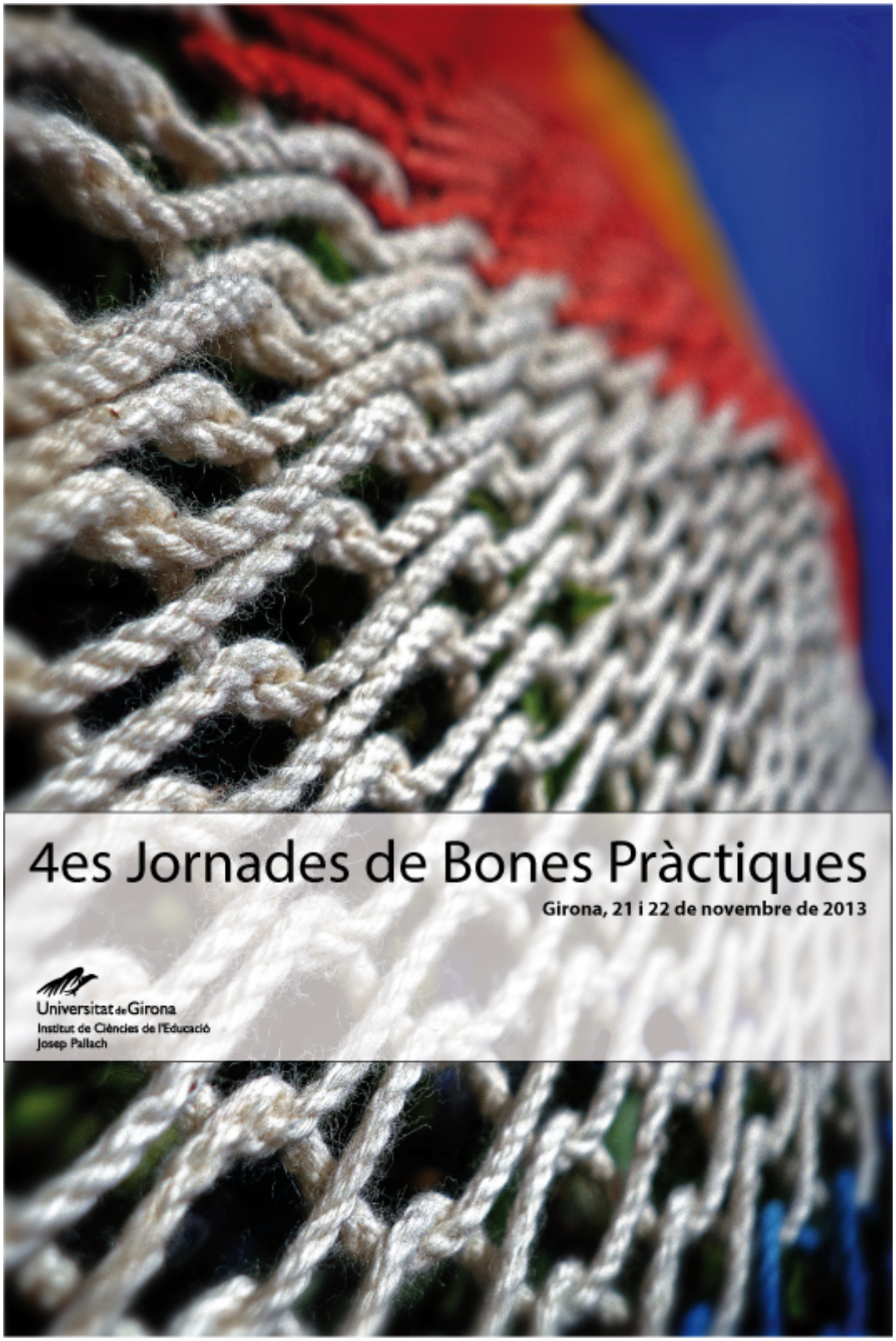


# 4es Jornades de Bones Pràctiques

**Girona, 21 i 22 de novembre de 2013**

Universitat de Girona
Institut de Ciències de l'Educació
Josep Pallach

 ISBN 978-84-8458-433-9

## Índex

**Presentació** ..... **3**

**Introducció** ..... **4**

**Comunicacions** ..... **6**

Criteris per valorar una proposta universitària d'aprenentatge servei (ApS) ..... 6

Resolent un mateix projecte mitjançant APP o un mètode tradicional. Una comparació possible ..... 10

Avaluació per companys del treball en grup. Xarxa d'Innovació Docent sobre Avaluació ..... 16

Prova Pilot: l'assignatura d'Estructura i tecnologia de computadors (grau d'Enginyeria Informàtica) amb autoaprenentatge en format digital utilitzant problemes ..... 19

Com desenvolupar competències professionals per aprendre a ensenyar les competències bàsiques a primària. Competències bàsiques i currículum en la formació inicial de mestres de primària ..... 26

Eines per fer més interactives les sessions d'aula informàtica. *Classroom Manager*, una experiència recent aplicada a l'EPS ..... 31

Experiments de química recreativa com a eina complementària en l'assignatura Química dels elements ..... 35

Dues experiències amb wikispaces ..... 39

Xarxa d'Innovació Docent sobre Aprenentatge Reflexiu. Presentació a la Jornada de Bones Pràctiques 2013 del treball realitzat per la XID-AR durant el curs 2012-13 ..... 50

Guia sobre aprenentatge cooperatiu*, The making of* ..... 56

Xarxa d'Innovació Docent sobre Aprenentatge Basat en Problemes: l'avaluació de les metodologies actives d'aprenentatge enfront les metodologies expositives unidireccionals ..... 62

No puc assistir a classe; què podem fer? ..... 66

Informàtica dels sistemes de producció: aplicació de diferents tècniques d'aprenentatge en un grup reduït d'alumnes ..... 70

Tècniques creatives basades en la divisió del problema: aplicació a assignatures d'enginyeria. ..... 74

**Crèdits** ..... **79**

 ISBN 978-84-8458-433-9

**Presentació**

Des de l'ICE de la Universitat de Girona es potencia el desenvolupament i la implementació de pràctiques docents contextualitzades i actualitzades, tant des de la formació compartida com amb la difusió de propostes docents innovadores. A tot l'entorn universitari es planifiquen situacions educatives que exploren noves vies metodològiques en la formació. Aquestes experiències acadèmiques són fruit d'una voluntat d'adequació de la docència als models canviants d'aprenentatge, als sistemes d'intercanvi comunicatiu i a les necessitats de formació i d'adquisició de coneixements. Es busca l'eficàcia de la interacció docent conciliant la pràctica i l'esperit científic amb la implicació i responsabilitat per a la formació.

En els diferents estudis i grups de professorat universitari es desenvolupen i consoliden, cada vegada més, estratègies docents reeixides. Són fruit de processos de posada en escena d'estratègies metodològiques diverses, així com d'anàlisi i de reflexió del dia a dia de les necessitats formatives del moment. Sorgeixen, d'aquesta manera, **bones pràctiques** que esdevenen un motor per a la dinàmica i la qualitat dels estudis de la nostra universitat.

En un moment que la formació és cada vegada més compartida, més plural i holística, la posada en comú, la comunicació i l'intercanvi de pràctiques diverses ajuda a reconstruir el dia a dia de l'aula universitària, alhora que contribueix a crear la consciència de comunitat docent. És un enfocament sistèmic de la formació docent universitària, en què es complementen l'autoformació i la formació permanent i en xarxa, i es propicia la publicació d'experiències per afavorir la difusió de bones pràctiques docents.

Amb l'objectiu de difondre i transferir experiències entre docents de la UdG, des de l'ICE Josep Pallach es proposa aquesta publicació de les experiències presentades a les 4es Jornades de Bones Pràctiques. Recull mirades des de dos àmbits de reflexió de la docència a la universitat. Per una banda, es presenten els treballs de les Xarxes d'Innovació Docent de l'ICE de la UdG, que recullen estudis o experiències i resultats de la innovació i la recerca docent, realitzats per equips interdisciplinaris que aprofundeixen en un aspecte concret de la interacció acadèmica. Per l'altra, s'apleguen casos concrets presentats per professorat de diferents àmbits, i estudis sobre activitats i experiències reeixides a les aules universitàries.

Aquesta publicació vol contribuir a la reflexió compartida, a l'obertura de la pràctica docent del dia a dia, i a considerar i valorar les diferents propostes metodològiques. Tant de bo serveixi d'intercanvi i transferència formativa dins el marc universitari.

 ISBN 978-84-8458-433-9

## Introducció

La docència universitària és una activitat bàsica per a la formació de persones i professionals competents. En moments de canvi curricular, de reajustament entre el protagonisme de l'estudiant i del professorat i de la incorporació de noves tecnologies, es perfila un estil docent nou que adequa la intervenció a partir de metodologies diverses. Tant la Conferència Mundial d'Educació Superior (UNESCO, 1998) com la Declaració de Bolonya (1999) ja reclamaven la necessitat d'utilitzar mètodes que fomentessin el pensament crític i la creativitat en els processos educatius a la universitat.

El plantejament de la formació universitària per competències exigeix un saber, un saber fer, un saber actuar, un saber ser i un saber estar, tant a l'estudiant com al professorat. Aquest engranatge reclama un plantejament metodològic obert, ampli, flexible i contextualitzat. És un fer diferent que implica un canvi en la interacció didàctica –professorat/contingut/estudiants–, i també en les relacions entre ells i en els resultats esperats. S'evidencia, per una banda, l'autonomia i adequació dels docents a cada realitat, però, per l'altra, es reclama un treball col·lectiu. És un canvi de paradigma que fa necessària una implicació acadèmica, professional i de recerca en educació superior (Correa, 2012).

La innovació docent va associada al canvi i fa referència a la subjectivitat, a incorporar cada vegada més relació entre teoria i pràctica, entre transmissió i apropiació, entre realitat i canvi, entre presència i virtualització, uns binomis inherents en qualsevol moment formatiu i que la universitat també manté com uns elements clau en el perfil docent que, de mica en mica, es va configurant. La recerca en la millora de la docència és una realitat i un repte continu des d'aquesta necessitat d'apropament i canvi constant. Per això es fa necessari un fòrum per identificar, compartir i difondre bones pràctiques en l'àmbit universitari.

El canvi de perspectiva no solament representa un canvi d'estratègies i de metodologies o una modificació de canals i materials, que es poden donar de forma aïllada; la innovació docent és un procés que incideix en un nucli però que repercuteix en tota la comunitat universitària. Una bona pràctica docent és generalitzable i transferible.

Les bones pràctiques se situen en un context i són efectives en un espai i un àmbit concrets. Per tant, no són susceptibles de reproducció; per ser exportables cal un procés d'inferència d'una realitat a l'altra. Fomenten situacions reflexives, dialògiques i col·laboratives, tant entre els estudiants com entre el professorat, creant nous escenaris educatius a l'aula i més enllà, ja sigui a partir d'eines i fòrums virtuals o a partir del contacte directe. Per això es reclama l'aspecte reflexiu i col·lectiu de l'activitat docent i s'incorpora en la formació del professorat universitari. (Medina, Jarauta i Imbernon, 2010; Perrenoud, 2004; Altet, Paquay i Perrenoud, 2002).

Les bones pràctiques abasten diferents aspectes de la interacció didàctica; així, fan referència al currículum, a l'ensenyament, al desenvolupament personal i professional, als recursos, a la continuïtat dels aprenentatges i també als components d'espai i temps (Pagès, Cornet i Pardo, 2010). La voluntat de les bones pràctiques universitàries és, a més de millorar i enriquir la formació dels estudiants, difondre i provocar generalitzacions i transferència. Per això, és important el rigor del plantejament de la innovació: diagnosticar, argumentar la pertinència, el pla d'actuació i l'avaluació dels resultats. Zabalza (2012) assenyala en l'espiral de les bones pràctiques els criteris d'identificació i anàlisi per a la innovació; la importància de la fonamentació teòrica, que en justifica el sentit, i la consideració específica del context (estudi i agents), així com la representació, la visualització i la transferència.

Les bones pràctiques, a més d'incidir en la formació dels joves universitaris, també porten implícita la capacitat de representació, de fer-se visibles a tota la comunitat docent. El professorat universitari es mou en estudis i facultats, però com a col·lectiu vol aconseguir que aquests centres, generadors de models docents, tinguin incidència a tota la comunitat. La responsabilitat docent té a veure amb la pràctica professional i ètica, amb la reflexió i la formació contínua i amb el lideratge i la col·laboració amb iniciatives per a la millora de l'aprenentatge dels estudiants i la millora progressiva de l'educació. El concepte de competència docent porta la necessitat de fomentar canvis reals en les organitzacions educatives amb un esperit transformador (Pavié, 2011).

 ISBN 978-84-8458-433-9

En aquest cas ens trobem amb una proposta d'aquest model dins l'àmbit de la Universitat de Girona, amb voluntat clara de difusió d'aquestes bones pràctiques identificades i compartides. Amb aquesta finalitat busquem compartir espais de reflexió conjunta. La creació d'equips docents, de xarxes, de grups interdisciplinaris que generin models contrastats en metodologies docents, és un pas més per incidir en la formació contínua.

La universitat reclama la recerca en la pròpia docència, i la publicació de les bones pràctiques és un portal, amb esperit renovador, de millora progressiva i coherent de la docència.

**Bibliografia**

Altet, M., Paquay, L. i Perrenoud, P. (2002). «L'incertaine professionnalisation des formateurs d'enseignants». A: M. Altet, L. Paquay i Ph. Perrenoud (dir.), *Formateurs d'enseignants. Quelle professionnalisation ?* Bruxelles: Éditions De Boeck Université.

Correa, E. (2012). «La actividad clínica: descripción de un dispositivo pedagógico orientado por el enfoque-programa». *REDU. Revista de Docencia Universitaria* Vol. 10 (3), 153-169.

Medina, J. L.; Jarauta, B. i Imbernon, F. (2010). *La enseñanza reflexiva en la educación superior*. Barcelona: Octaedro.

Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó.

Pagès, T.; Cornet, A. i Pardo, J. (2010). *Buenas prácticas docentes en la universidad. Modelos y experiencias en la Universidad de Barcelona*. Barcelona: Octaedro.

Pavié, A. (2011). «Formación docente: hacia una definición del concepto de competencia profesional docente». *REIFOP*, 14 (1), 67-80.

UNESCO (2009). *Tras la pista de una revolución académica: Informe sobre las tendencias a*ctuales. París. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior.

Zabalza, M. A. (2012). «El estudio de las "buenas prácticas" docentes en la enseñanza Universitaria». *REDU Revista de Docencia Universitaria*. Vol. 10, 17-42.

# Criteris per valorar una proposta universitària d'aprenentatge servei (ApS)[1]

Pilar Albertín Carbó
Departament de Psicologia

Jaume Bellera Solà
Departament de Pedagogia

Ana M. Bofill Ródenas
Departament de Ciències Mèdiques

Anna Bonmatí Tomás
Departament d'Infermeria

Raquel Heras Colàs i Mariona Masgrau Juanola
Departament de Didàctiques Específiques

Pere Soler Masó
Departament de Pedagogia

## Objectius

La responsabilitat social de les universitats és un dels aspectes cada vegada més rellevants de l'educació superior. Juntament amb la recerca i la docència, és un dels tres pilars bàsics de la missió de la universitat (Martínez, 2010; Ministerio de Educación, 2010*;* Soska *et al.*, 2010; Tapia, 2010). Dins d'aquest marc, la pràctica educativa de l'aprenentatge servei (ApS) esdevé idònia, ja que es caracteritza per combinar processos d'aprenentatge amb la realització d'un servei a la comunitat. En la realització d'aquest servei, l'estudiant assoleix el protagonisme principal, ja que és l'agent sobre el qual s'articula tot el procés d'aprenentatge i la seva eina principal de treball és el projecte, el qual ha d'integrar una preparació acadèmica, una activitat de servei i una reflexió estructurada (Puig *et al.*, 2009).

Per tal de definir com han de ser aquestes pràctiques d'ApS a la universitat, els objectius que ens hem marcat són:

- Realitzar una diagnosi inicial de l'estat d'implementació de l'ApS a les universitats públiques catalanes per detectar-ne la presència i les pràctiques existents.
- Elaborar una llista inicial de criteris que puguin orientar una bona pràctica d'ApS en el marc universitari.

## Desenvolupament: àmbit i procediments de treball

Per tal de dur a terme l'estudi i la proposta que presentem, hem cercat informació a les pàgines web de les diferents universitats públiques catalanes, hem connectat amb responsables de docència de diferents departaments, facultats i universitats i hem realitzat entrevistes amb persones vinculades directament a l'ApS. També hem adaptat els paràmetres que va establir Furco (2001b) per mesurar el nivell d'institucionalització de l'ApS. Paral·lelament, al llarg del curs 2012-2013, els membres de la xarxa ens hem format i documentat en aquesta metodologia.

A partir d'aquí, iniciem una segona fase en què ens comencem a plantejar criteris de qualitat. És en aquest estadi que proposem els següents criteris –estructurats en cinc dimensions– que diferencien una pràctica innovadora d'una pràctica d'aprenentatge servei i alhora en determinen les exigències bàsiques de qualitat:

### 1. EN RELACIÓ AMB L'APRENENTATGE

#### a) APRENENTATGE UNIVERSITARI COM A FINALITAT ÚLTIMA

Sempre s'entén com a procés o acció d'aprenentatge, i la seva finalitat última és l'aprenentatge universitari, de tal manera que la seva realització té sentit a la universitat en el marc de la formació acadèmica perquè permet assolir unes competències curriculars de forma òptima.

[1] Els autors són membres de la Xarxa d'Innovació Docent sobre ApS (ICE Josep Pallach, Universitat de Girona)

 ISBN 978-84-8458-433-9

b) SISTEMATITZACIÓ
Segueix un procediment de sistematització com qualsevol altra pràctica educativa universitària, i posa èmfasi en el treball col·laboratiu per projectes i en la pràctica reflexiva: disseny, programació, execució i avaluació.

c) FORMACIÓ ÈTICA
Inclou una sòlida formació ètica, orientada a enfortir la solidaritat i la responsabilitat cívica, necessària no tan sols per saber copsar les situacions delicades de la pràctica professional sinó també per saber-se i pensar-se en el món i en el temps amb els altres.

d) PROTAGONISME DE L'ESTUDIANT
L'estudiant és present i participa de forma activa en cadascuna de les fases de sistematització de la proposta d'ApS. D'aquesta manera, s'assegura el coneixement a fons de la proposta, les implicacions que comporta i els resultats que se n'esperen, tant en el servei com en l'aprenentatge.

**2. EN RELACIÓ AMB EL SERVEI**

a) EL SERVEI COM A MOTIU
La motivació primordial i present transversalment en tot el procés d'aprenentatge és el servei, és a dir, la voluntat de donar resposta a una necessitat real determinada. Es tracta de fer un servei, no pas de rebre'l.

b) ACCIÓ SOCIAL
S'entén el servei com una acció social el destinatari de la qual forma part d'un col·lectiu que pateix una mancança o té una necessitat no coberta amb els recursos públics disponibles.

c) PROPÒSIT DE MILLORA
El seu propòsit és, en primera instància, participar activament en la millora de l'entorn més proper i procurar transformacions o canvis en el context d'acció. És, justament, el que dóna sentit a un dels tres pilars bàsics de la universitat: la participació en la millora social.

**3. EN RELACIÓ AMB LA UNIVERSITAT**

a) VINCULACIÓ INSTITUCIONAL
És una iniciativa estable vinculada directament als òrgans formals de la universitat i inserida en la pràctica docent de les facultats.

b) ELEMENT DE DESENVOLUPAMENT
Es reconeix com a iniciativa que promou la responsabilitat social de la universitat i és motor d'innovació docent i de transformació personal i professional de les persones implicades.

c) VALOR ACADÈMIC
Té un valor acadèmic dins d'una assignatura en el marc d'un pla d'estudis. Forma part destacada d'un itinerari educatiu, no n'és un complement.

d) ELEMENT D'IMPACTE
És un element reconegut en l'impacte educatiu i social de la universitat. En aquest sentit, la universitat reconeix aquesta metodologia i pràctica educativa i en facilita l'aplicació; per això crea les estructures necessàries i posa els mitjans i recursos per all seu desenvolupament.

### 4. EN RELACIÓ AMB LA DIMENSIÓ PEDAGÒGICA

a) VALOR PEDAGÒGIC PROPI
Té un valor pedagògic propi, amb continguts concrets, objectius definits i competències determinades.

b) VALOR CREDITICI PRINCIPAL
Motiva un valor creditici principal (d'assignatura de titulació) i no secundari (de lliure configuració). L'ApS a la universitat s'explica per l'aportació metodològica que pot significar en la formació dels diferents perfils professionals que s'ofereixen. L'ApS ha d'estar vinculat i articulat i s'ha d'avaluar a partir d'aquestes competències concretes.

c) ELEMENT DE RECERCA
Estableix mesuraments i diagnòstics permanents dels seus processos per tal de millorar-los.

### 5. EN RELACIÓ AMB LA DIMENSIÓ SOCIAL

a) VALOR SOCIAL
Suposa un benefici directe per a la comunitat, gratuït, públic i universal.

b) VALOR SIGNIFICATIU
Genera un impacte significatiu en l'estudiant i en la comunitat.

c) ELEMENT DE QUALITAT
A partir de l'anàlisi acurada del context, busca la millor intervenció, que ha de ser:

i. Útil: ha de respondre a una necessitat existent.
ii. Efectiva: ha d'estar estructurada per paràmetres realistes i de possibilitat, per tal que produeixi l'efecte esperat.
iii. Veritable: que sigui realitzable i esdevingui realitzada, i no una simple pretensió o simulació.

## Avaluació: primers resultats de la nostra recerca

En una primera anàlisi de resultats, detectem una sola institució universitària que es troba a la zona òptima d'implementació de l'ApS, ja que ha desenvolupat i consolidat un bon nombre d'experiències i té l'ApS completament institucionalitzat. Tot i així, es detecten tres institucions més on es comença a crear una massa crítica, amb experiències puntuals i uns primers reconeixements envers l'ApS.

En la segona fase de la nostra recerca, ens proposem portar a la pràctica mòduls organitzats amb la metodologia d'ApS segons els criteris establerts per aprofundir en la seva idiosincràsia i establir unes exigències de qualitat que en garanteixin una implantació eficaç i responsable per part de tots els agents implicats.

## Conclusions

No podem obviar que el desplegament i la implementació de l'ApS com a pràctica educativa en el marc universitari passa per un suport clar i precís de caràcter normatiu i per un compromís ferm i decidit de tots els agents implicats (professors, coordinadors, degans i vicerectors de docència, i també els mateixos estudiants). La tasca dels docents és vital per a l'èxit de les propostes. i la funció dels responsables acadèmics és essencial per a la sostenibilitat a llarg termini d'aquestes experiències (Furco, 2001a).

 ISBN 978-84-8458-433-9

Cal fer evident que l'ApS és una estratègia d'aprenentatge molt efectiva per als estudiants (Furco, 2001a). Aquest és un convenciment prioritari i necessari per a la implicació de tots els nivells en el procés d'implementació de l'ApS, com també ho és el fet que hauria de seguir un procés de sistematització, des de del principi fins a la fi, com qualsevol altra proposta educativa acadèmica.

Aparentment, sembla que hi ha una gran diversitat de criteris a l'hora de considerar una experiència d'ApS en el marc universitari, sobretot per les fronteres massa difuminades que hi ha amb altres propostes de servei, com ara la cooperació i el voluntariat, i amb altres propostes d'aprenentatge, com ara les pràctiques professionalitzadores. És evident que a través de l'ApS s'aglutina l'aprenentatge de diferents competències bàsiques o específiques, com ara el treball en equip interdisciplinari, les habilitats en les relacions personals, el compromís ètic i el raonament crític (ANECA, 2005). Però no ens podem quedar només amb això, perquè és una manera esbiaixada d'entendre l'ApS en el seu conjunt.

Per evitar confusions, i sobretot, per donar validesa i rigor a la proposta de l'ApS en el marc educatiu universitari, pot ser bo establir una sèrie de criteris mínims com els que proposem, que ajudin a orientar el disseny i avaluació de les accions d'ApS en l'àmbit universitari.

**Bibliografia**

AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN (2005). *Libro blanco para el título de grado en magisterio.* Madrid: ANECA.

FURCO, A. (2001a) «El rol del docente en el desarrollo de proyectos de aprendizaje-servicio». A *Escuela y comunidad: La propuesta pedagógica del aprendizaje-servicio. Actas del 3er y 4to Seminario Internacional «Escuela y comunidad»*. Buenos Aires, Ministerio de Cultura y Educación, 35-39.

FURCO, A. (2001b). «Rúbrica de autoevaluación para la institucionalización del aprendizaje-servicio en la educación superior (revisión 2003)». *Educación Global Research*, 0, 77-88.

MARTÍNEZ, M. (ed.) (2010). *Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades*. Barcelona: Octaedro – ICE.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2010). *Estrategia universidad 2015.* Gobierno de España. http://www.mecd.gob.es/dctm/eu2015/2010-pdf-eu2015.pdf?documentId=0901e72b801ee2a4

PUIG, J. M. (coord.) (2009). *Aprendizaje servicio (ApS). Educación y compromiso cívico*. Barcelona: Graó.

SOSKA, T. M.; SULLIVAN-COSETTI, M.; PASUPULETI, S. (2010). «Service Learning: Community Engagement and Partnership for Integrating Teaching, Research and Service». *Journal of Community Practice*, 18: 2-3, 139-147.

TAPIA, N. (2010). «Calidad académica y responsabilidad social: el aprendizaje servicio como puente entre dos culturas universitarias». A MARTÍNEZ, M. (ed.) (2010). *Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades*. Barcelona: Octaedro – ICE.

# Resolent un mateix projecte mitjançant APP o un mètode tradicional. Una comparació possible[2]

Sílvia Espinosa Mirabet
Dept. de Filologia i Comunicació

Marianna Soler i Ortega i Lluïsa Escoda i Acero
Dept. de Física

Jaume Puig i Bargués
Dept. d'Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària

Inés Ferrer Real
Dept. d'Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

Carmen Echazarreta
Dept. de Filologia i Comunicació

## Objectius

En aquesta comunicació es comparen programes de ràdio d'idèntiques característiques inicials elaborats per estudiants universitaris a partir de dues vies diferents de tutorització. Tots els estudiants tenien el mateix objectiu: fer un programa de ràdio científic, dins de la mateixa assignatura (Teoria i tècnica del llenguatge radiofònic), de segon curs del Grau en Publicitat i Relacions Públiques de la UdG.

La diferència rau en el fet que una part dels estudiants van realitzar aquesta activitat utilitzant la metodologia didàctica emprada en el projecte «Quina ciència oculta la cuina?», fonamentat en l'aprenentatge basat en projectes (APP), desenvolupat per la Xarxa d'Innovació Docent d'Aprenentatge per Projectes (APP), de l'Institut de Ciències de l'Educació (ICE) Josep Pallach de la Universitat de Girona, mentre que la resta van seguir una metodologia més tradicional, recolzada en tutories.

L'objectiu del present treball és contrastar el diferent grau de desenvolupament de les competències d'expressió oral i de treball en equip i els coneixements específics dels alumnes, així com observar quina de les metodologies aporta un grau més alt de satisfacció pels objectius assolits, tant des del punt de vista dels estudiants com del professorat implicat.

## Desenvolupament

El projecte, dissenyat en un primer moment pels set docents integrats en la xarxa d'innovació docent esmentada, es va anar remodelant per poder-lo implantar el curs acadèmic 2012-2013 i poder observar, després d'una prova pilot inicial, quins avantatges i quins inconvenients presenta el sistema d'aprenentatge per projectes (APP) respecte a la metodologia clàssica. De fet, a la prova pilot duta a terme el curs 2011-2012 hi van participar estudiants de la UdG d'àmbits diversos: dels graus en Enginyeria Agroalimentària, Enginyeria Mecànica, i Publicitat i Relacions Públiques i del Màster en Visió per Computador i Robòtica. Els objectius de la prova pilot, que es van mantenir en aquest primer desplegament del projecte, permetien observar com es poden treballar conjuntament i de forma transversal competències com ara «Comunicar-se oralment i per escrit» –insistint més en la part oral– i «Treball en equip».

«Quina ciència oculta la cuina?» va ser el títol del primer projecte d'APP transdisciplinari de la UdG. Tot i els esforços esmerçats, fou impossible desplegar-lo tal com s'havia pensat en el moment del seu disseny (Echazarreta *et al.* 2012). La realitat de la situació al segon semestre de 2013, moment previst per realitzar-lo, va fer impossible la participació de tots els professors implicats en la tasca de planificació original, i per això es va portar a terme la implantació de l'APP de la Xarxa només entre estudiants de Teoria i tècnica del llenguatge radiofònic, del Grau en Publicitat i Relacions Publiques, i alumnes de Fonaments de física 2, dels graus d'Enginyeria Elèctrica i Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica. En total, van participar-hi 20 alumnes de Teoria i tècnica del llenguatge radiofònic i 14 de Fonaments de física. Com que el volum més

[2] Els autors són membres de la Xarxa d'Innovació Docent sobre Aprenentatge per Projectes (ICE Josep Pallach. Universitat de Girona)

 ISBN 978-84-8458-433-9

gran d'alumnes provenia del Grau en Publicitat, es decidí enfocar el projecte cap a una comparació entre els alumnes d'aquest grau que interaccionaven amb alumnes dels graus d'Enginyeria i els que no. La comparació entre ambdós grups se centraria en les competències detallades anteriorment i també en el grau d'assoliment de coneixement específic, a partir d'una metodologia APP o una de menys activa.

L'experiència en ambdós casos, és a dir, tant pel que fa als 34 alumnes que utilitzaven l'APP com als 69 restants de Teoria i tècnica del llenguatge radiofònic, consistia que els alumnes treballessin col·laborativament i en grups per realitzar un programa de ràdio científic. Els 20 alumnes de Teoria i tècnica del llenguatge radiofònic que van participar en el projecte que es descriu aquí van ser escollits a partir de les qualificacions obtingudes (notable o excel·lent) el semestre precedent en una matèria transversal de comunicació i introductòria a la de ràdio. Així doncs, aquests 20 alumnes van formar equips amb els estudiants de Fonaments de física, amb els quals no es coneixien prèviament, per realitzar el programa de ràdio de contingut científic a partir d'un programa televisiu de cuina de Karlos Arguiñano. Per tant, els alumnes integrats en els equips APP havien d'explicar alguns dels processos físics que es produeixen en una cuina en el moment de preparar un àpat.

La resta de matriculats que no s'integraven en grups APP van formar equips de la mateixa dimensió (4 persones), i també havien d'elaborar un programa de fonament científic, però de temàtica lliure, prèviament acceptada pels professors de l'assignatura.

Es va donar la circumstància que, entre els 69 alumnes no participants en l'APP, un grup, per iniciativa pròpia, va decidir presentar un programa sobre la ciència a la cuina.

En el cas dels alumnes integrats en l'APP, el projecte es treballava en dues parts.

La primera part, de caràcter específic, consistia en el desenvolupament simultani d'un projecte propi per a cadascuna de les dues assignatures (Teoria i tècnica del llenguatge radiofònic i Fonaments de física 2), en què els alumnes de cada àmbit de coneixement analitzaven el mateix programa televisiu de cuina, del qual s'extraurien els elements per generar continguts. Els alumnes analitzaven aquest programa des del seu vessant de formació acadèmica per tal de desenvolupar la competència específica de la matèria corresponent i, simultàniament, les competències transversals d'expressió oral i treball en equip. D'aquest projecte específic van sortir els alumnes experts de cada matèria, que passaren a ser integrants dels grups de treball corresponents per al desenvolupament de la segona part del projecte que, des d'aquest moment passà a tenir un caràcter eminentment transdisciplinari i amb una finalitat comuna de dissenyar i realitzar una maqueta d'un programa de ràdio amb contingut científic. Aquí va aparèixer el primer entrebanc del projecte: com que no es va poder disposar d'alumnes dels diferents àmbits inicialment proposats, els alumnes participants disposaven només de la física com a eina bàsica per generar i analitzar els continguts dels processos de cuina des d'un vessant científic, atès que els alumnes que provenien de Llenguatge radiofònic el que feien era treballar en la construcció de l'estructura del programa de ràdio i de totes les seves parts. Algunes disciplines no van poder desplegar el projecte previst per compromisos professionals dels professors tutors i altres perquè els alumnes senzillament van decidir que no volien seguir les matèries a partir del projecte, ja que *a priori* els va semblar que representava molta feina.

L'objectiu acadèmic de la segona part del projecte tenia un doble vessant: el primer era que l'estudiant adquirís coneixements transdisciplinaris de tots els àmbits i el segon, potenciar una interrelació entre els alumnes, amb interessos acadèmics molt diferents, propiciada per l'aplicació de les competències transversals esmentades anteriorment. En la realitat aplicada, els alumnes van compartir coneixements només de les dues matèries implicades.

En el cas de Teoria i tècnica del llenguatge radiofònic, la totalitat dels alumnes matriculats en la matèria (89) havien de fer un programa de ràdio de la mateixa durada (15 minuts) amb les mateixes seccions (una enquesta al carrer o *voxpop*, un reportatge, un *radioart* i un informe) i amb contingut científic avaluable i contrastable. Si no treballaven a partir d'APP, podien escollir el tema científic que més els interessés, i l'havien de justificar adequadament a partir d'un procés de documentació que se sostenia en tutories programades en la línia de Gairín *et al*. (2004). Es dóna la circumstància que entre els projectes no pertanyents a l'APP només un es va decantar

voluntàriament per fer el seu programa sobre la física que envolta els processos de cuina. Com ja s'ha comentat abans, tots els estudiants treballaven en grups de 4. Els equips d'APP estaven integrats per tres alumnes de Llenguatge radiofònic i dos de Fonaments de física (6 equips) i per un equip de dos alumnes de Ràdio i dos de Física. La resta dels alumnes de la matèria que realitzaven un programa científic de tema lliure eren equips de quatre persones, tots de la mateixa assignatura. L'equip no APP que treballava la física a la cuina el componien quatre noies, tres Erasmus romaneses i una alumna local.

A Teoria i tècnica del llenguatge radiofònic es va facilitar a tots els alumnes una guia de seguiment del projecte, tant si eren d'APP com si no, en la qual s'indicaven les tasques que calia dur a terme, el percentatge valoratiu d'aquestes, la data de lliurament i el material addicional que els alumnes havien d'emprar. A més, se'ls va donar suport amb sessions expositives en les quals la professora responsable explicava aspectes relatius a redacció radiofònica, formats, muntatge o usos de la veu, elements que els alumnes havien de conèixer per poder encarar el repte amb plenes garanties. En el cas dels grups transdisciplinaris, els alumnes del Grau en Publicitat i Relacions Públiques, que estudien al Campus del Barri Vell, van haver de transmetre aquests coneixements als companys dels Graus d'Enginyeria, que estudien al Campus de Montilivi. Per facilitar l'inici del treball en equip, al principi del projecte es van organitzar reunions en un mateix espai físic per a tots els components del grup. Posteriorment, els alumnes s'interrelacionaven mitjançant la web 2.0.

En l'assignatura de Teoria i tècnica del llenguatge radiofònic, l'avaluació responia als criteris de qualificació següents:

| | |
|---|---|
| EXAMEN FINAL | 20 % de la NOTA de l'ASSIGNATURA |
| VOXPOP | 5 % |
| RADIOART | 15 % |
| INFORME | 5 % |
| REPORTATGE | 15 % |
| MAQUETA | 40 % |

En l'informe, el reportatge i la maqueta final s'avaluava la competència de comunicació oral i escrita, i en tota la producció del programa, la de treball en equip. Es van facilitar als alumnes les rúbriques amb els criteris de qualificació corresponents, en el dossier de seguiment del curs.

Els estudiants de Fonaments de física 2, a part de buscar la informació que se'ls requeria com a científics experts i assessors del programa, van haver de dissenyar, realitzar i analitzar experiments en relació amb l'electrodomèstic cuina, dels quals es faria divulgació a través d'un reportatge, per exemple. Els resultats i les conclusions d'aquests experiments cada grup els va emprar, doncs, en diferent mesura, sempre amb l'objectiu d'omplir de contingut els programes de ràdio que s'anaven gestant.

Per poder fer una comparació es van seguir els mateixos sistemes i criteris d'avaluació i es van aplicar pautes de qualificació iguals en els dos grups: alumnes del Grau en Publicitat i Relacions Públiques integrats en el projecte APP i alumnes que seguien una metodologia més tradicional.

## Resultats

El primer resultat que cal anotar fa referència a la quantitat de documentació que els estudiants van emprar per fer programes de ràdio científics. Es va donar la circumstància que com més documentació van utilitzar els alumnes, millor va ser el programa resultant i més elevades van ser les qualificacions obtingudes. El programa de format més creatiu entre els 89 alumnes matriculats a Teoria i tècnica del llenguatge radiofònic va ser un programa que seguia el mètode APP. Els seus autors, per aconseguir fer un programa d'humor sobre ciència, van descuidar l'epígraf «Fonament científic», van minimitzar la feina dels seus experts i van apostar decididament per l'estructura, abandonant el contingut del treball. Com a resultat d'aquesta mala decisió, van obtenir una nota de 3/10 a «Fonament científic», i això va repercutir a la baixa en la nota final de la maqueta que van elaborar.

 ISBN 978-84-8458-433-9

Si ens referim només a les notes relatives obtingudes, s'observa que els alumnes amb seguiment APP van obtenir els resultats més alts pel que fa a la realització de la maqueta del programa de ràdio. Un equip va obtenir un 8/10, la millor nota de la classe. La resta d'equips APP van assolir de mitjana notes iguals o superiors a 7,5/10, mentre que els alumnes no APP, majoritàriament, no van superar el 7/10, i n'hi va haver molts amb notes al voltant de 6, i un grup amb 4,5/10, no va superar amb èxit l'avaluació de l'activitat.

L'epígraf «Maqueta», que valia un 40 % de la nota final, se subdividia en diferents elements avaluables. Per tal de valorar la competència d'expressió oral, es va emprar l'element avaluable definit com a «Locució», que corresponia a un 10 % de la nota de «Maqueta». En aquest cas, les notes més altes obtingudes (8,5/10) no van correspondre a cap dels equips que treballaven en APP, però si s'observa el valor mitjà (Fig. 1), els grups APP van obtenir un 7,2 (s=0,4) mentre que els grups amb metodologia tradicional van tenir un 6,4 (s=1,6).

De la mateixa manera es va comparar l'assoliment de coneixements científics del contingut del programa mitjançat l'element avaluable definit com a «Fonament científic» del projecte elaborat. En aquest punt s'observa que els alumnes APP tenien les notes més altes de la classe: 10/10 un sol equip, però 9/10 i 8/10 la resta. Els estudiants que treballaven el contingut científic sense els assessors de Física van tenir un 8/10 com a nota màxima, i una mitjana de 7,1 (s=1,1), mentre que la nota mitjana dels grups APP va ser de 7,7 (s=2,6), com es veu a la Fig.1. La desviació dels grups APP respecte a la nota mitjana va ser molt gran pel cas ja esmentat (programa en to d'humor, 3/10). Si no es tingués en compte la nota d'aquest grup, la mitjana en «Fonaments científics» dels grups APP pujaria fins a 9, amb una desviació només de 0,7.

La valoració del treball en grup es fa, en aquesta experiència transdisciplinària, a través del resultat final del programa. Un programa de ràdio ha de ser una única peça, un continu sonor que l'oient ha de percebre com una única cosa. Si hi ha hagut coordinació entre els integrants del grup, la impressió d'escolta és satisfactòria, en aquest sentit. Per contra, si no hi ha continuïtat el resultat és una conjunció de peces ordenades una darrere l'altra, però no és un tot unitari que mantingui la mateixa línia d'estil, de sonoritat o d'aproximació als temes presentats. Mentre que els grups APP van obtenir pel resultat final del programa acabat una mitjana de 7,2 (s=0,4), els grups que seguien una metodologia tradicional van obtenir un 6,4 (s=1,6).

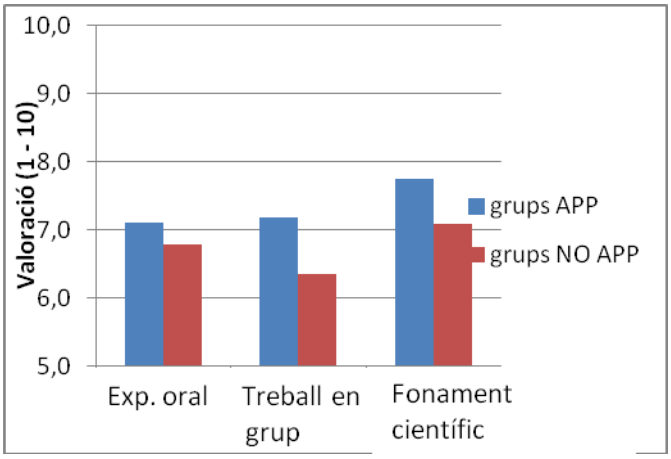



Figura 1. Diagrama de barres corresponent a la comparació entre els grups APP i els grups que seguien la metodologia tradicional

Cal remarcar també que els grups de Teoria i tècnica del llenguatge radiofònic van treballar, a més a més, la competència d'expressió oral en la presentació que van fer dels seus *radioarts* davant un tribunal de sis persones cegues afiliades a l'ONCE (tres de les quals eren càrrecs directius de l'organització a Girona) que van avaluar els treballs i van donar un *feed-back* molt interessant. Les persones cegues comentaven aspectes qualitatius als alumnes per tal que aquests entenguessin si allò que les seves històries sense narrador explicaven era o no

comprensible. En aquest sentit, per a les persones de l'ONCE els equips que van presentar uns *radioarts* amb més qualitat van ser equips no APP.

## Conclusions

*1. Als estudiants no sempre els interessen les noves metodologies.*

En presentar el projecte a alguns dels alumnes d'una de les matèries implicades, els estudiants van rebutjar participar-hi al·legant que el mètode els portava molta més feina que un camí tradicional sense tenir cap recompensa especial en l'avaluació. Aquesta reacció va ser desconcertant per als professors implicats, que no havíem previst que pogués passar. Segurament el fet de treballar amb alumnes escollits durant la prova pilot (durant el curs 2011-2012) va emmascarar aquest fet important.

*2. Comparant els programes APP i no APP, es pot afegir que:*

És evident que si l'equip d'estudiants no sap gestionar el seu funcionament, no s'acaba assolint el projecte. Aquest fet no ha succeït en cap cas entre els alumnes APP, però sí en un dels grups no APP, que va suspendre en el projecte de maqueta ja que el resultat final evidenciava la realització «a peces», no de forma coordinada, del programa de ràdio. Observant, a més, els resultats de l'apartat anterior, veiem que els grups APP van estar més cohesionats que la resta. Segurament el fet d'haver de treballar amb companys desconeguts va forçar una relació de treball més ferma.

2.1. S'observa que els alumnes que van treballar amb metodologia APP van treure qualificacions més altes en les peces més objectives que havien de dur a terme, com per exemple l'informe. Així, els participants en «Quina ciència oculta la cuina?» van arribar amb més facilitat a puntuacions iguals o superiors a 8/10 que els que no treballaven amb els estudiants especialistes que cursaven l'assignatura de física. La feina d'assessor oferta pels alumnes de Fonaments de física va donar una visió més objectiva dels continguts. El fet que la producció del programa de ràdio recaigués en els estudiants amb orientació cientificotècnica ajudava molt els alumnes de comunicació, que anaven més guiats sobre com, a partir d'uns continguts treballats i en alguns casos experimentats *ad hoc*, s'havien de fer transformacions aplicant el llenguatge radiofònic. Les fonts emprades eren de solvència contrastada i els resultats que es divulgaven eren interessants o sorprenents.

2.2. Donar àmbits específics d'estudi sobre el contingut que s'ha de treballar a partir de les matèries particulars, arrencant d'uns supòsits de partida que, en forma de pregunta, dirigia els alumnes en un visionat orientat del programa de televisió de Karlos Arguiñano, va portar els estudiants a investigar aspectes de la física que en no s'havien previst. La col·laboració dels professors, en aquest sentit, va passar per la flexibilitat d'orientar els alumnes amb una bibliografia específica que recollís les seves inquietuds.

2.3. Treballar només amb contingut de física, que *a priori* era una matèria més complexa per als alumnes de Publicitat i Relacions Públiques, no els va fer abandonar el projecte i va servir perquè alguns equips experimentessin amb les peces més creatives del programa de ràdio, assolint productes molt treballats tot i les limitacions que suposa haver d'arrencar dels processos de cocció d'una vitroceràmica o de la refrigeració produïda en una nevera. Els alumnes que seguien el mètode tradicional de tutories per al seguiment de les peces, marcades en el calendari de la matèria, van expressar el seu enuig per haver de fer també programes de ràdio sobre qüestions d'índole científica. Molt aviat, però, aquesta percepció va canviar. En el procés de documentació, els estudiants ja van ser capaços d'apostar per una gran diversitat de temes i van dur a terme programes de ràdio monogràfics al voltant de temes com ara: la neurosi, com es perceben els colors, el neuromàrqueting, el Big Bang o el paper de les hormones i les neurones en el procés d'enamorament.

 ISBN 978-84-8458-433-9

*3. Si es comparen els programes APP amb el realitzat per un equip no APP sobre cuina científica, s'observa que:*

3.1. Aquest equip, amb un 7/10, no té la nota més baixa que els grups APP. Hi ha un programa de ràdio APP que té un 6/10 per la realització de la maqueta.

3.2. És curiós observar com aquest grup no APP, amb la seva maqueta de ciència a la cuina va obtenir un 10/10 en l'avaluació de la peça més creativa del programa de ràdio, el *radioart*. Només tres grups de tota la classe van assolir aquesta qualificació, atorgada pels avaluadors de l'ONCE. Es podria deduir, per tant, que la tipologia de contingut generat per la física, que era limitat al funcionament d'alguns electrodomèstics de la cuina, era difícilment explicable en un embolcall sorprenent o creatiu com és un *radioart*. Però per arribar a una conclusió més ferma en aquest sentit, caldria òbviament disposar d'una mostra més representativa.

*4. A banda de les notes obtingudes, als alumnes que seguien la metodologia APP els ha agradat treballar amb aquest sistema.*

Els estudiants participants valoren de mitjana amb un 9/10 la iniciativa de treballar d'aquest manera, i amb un 9/10 haver fet una maqueta d'un programa de ràdio. Per als estudiants de comunicació, saber explicar com funcionen les cuines vitroceràmiques o les possibilitats de les neveres a l'hora de conservar aliments i estalviar energia, han estat algunes de les coses noves que han après de la disciplina de física. De la seva pròpia matèria, valoren, per sobre d'altres aspectes, l'aprenentatge que han fet en termes de redacció i locució radiofòniques. Aquesta dada és especialment significativa, ja que entronca directament amb la competència d'expressió oral.

**Bibliografia**

Alcocer, J.; Ruiz , S. i Valero-García, M. (2003). «Evaluación de la implantación de aprendizaje basado en proyectos en la EPSC (2002-2003)», *XI Congreso Universitario de Innovación Educativa en Enseñanzas Técnicas.* Barcelona.

Echazarreta, C.; Escoda i Acero, L.; Espinosa, S.; Ferrer, I.; García Campos, R.; Puig i Bargués, J. i Soler i Ortega, M. (2012). «Hidden Science in a Kitchen. A Project-Based Learning (PBL) Interdisciplinary Experience Working Both Specific and Transversal Competencies». *III European Conference on Information Technology in Education and Society: A Critical Insight*. Barcelona.

Espinosa, S.; Puig, J.; Ferrer, I.; Soler, M.; Escoda, L.; Echazarreta, C. i Garcia, R. (2012). «Cómo adquirir competencias específicas y transversales a partir de los *mass media*. Una aplicación original de APP en la UdG». *Vivat Academia* 14, 1473-1499. ISSN: 1575-2844. Madrid.

Gairín, J.; Feixas, M.; Guillamón, C. i Quinquer, D. (2004) «La tutoría académica en el escenario europeo de educación superior». *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. ISSN 0213-8464. Zaragoza.

# Avaluació per companys del treball en grup Xarxa d'Innovació Docent sobre Avaluació

Joan Josep Suñol Martínez
Departament de Física

Lídia Feliu Soley
Departament de Química

Lino Montoro Moreno
Departament d'Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

Joan Pujol Planella
Departament d'Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària

Anna Planas Lladó
Departament de Pedagogia

Rosa Maria Fraguell Sansbelló
Departament de Geografia

Gerard Arbat Pujolràs
Departament d'Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària

Francesc Castro Villegas
Departament de Matemàtica i Informàtica Aplicada

Núria Roura Pascual
Departament de Ciències Ambientals

## Objectius

L'experiència que presentem els membres de la Xarxa d'Innovació Docent sobre Avaluació de la UdG busca donar resposta a una sèrie de preguntes que pràcticament tots els docents ens plantegem a l'hora d'avaluar el treball desenvolupat per un grup d'estudiants:

- De quina forma puc determinar el treball fet per cada component del grup fora de l'aula?
- És just assignar una mateixa nota a tots els membres?
- El grup ha treballat de forma individual o realment com un equip?
- Els estudiants han realitzat una reflexió sobre què representa el treball en equip?

Un element innovador és la generació d'eines docents (rúbriques, enquestes...) consensuades entre els docents d'assignatures de diferents àmbits i tipologia. Aquest fet permet que es puguin aplicar a altres matèries.

## Desenvolupament

Abans de la realització de les activitats amb els estudiants, els membres de la Xarxa hem mantingut diverses reunions per unificar els criteris d'actuació, de forma que, malgrat l'heterogeneïtat de les assignatures, la forma de treballar fos el màxim de semblant en els diferents àmbits. L'activitat principal ha estat relacionada amb l'avaluació per companys del treball en grup, i les assignatures participants han estat les següents:

- Aspectes Socials i Legals de la Biotecnologia (Grau en Biotecnologia)
- Disseny de Projectes (Educació Social)
- Turisme, Territori i Medi Ambient (Turisme)
- Física 2 (Grau en Enginyeria Agroalimentària)
- Projecte de Programació (Grau en Enginyeria Informàtica)
- Estructures (Grau en Enginyeria Agroalimentària)
- Empresa (Grau en Enginyeria Agroalimentària)

 ISBN 978-84-8458-433-9

El procés es pot resumir en les etapes següents:

1. Selecció dels principals elements que es vol avaluar i decidir de forma conjunta la informació que es proporcionarà als estudiants abans de realitzar l'activitat:
   - Rúbrica de referència perquè cada alumne pugui saber què haurà d'avaluar dels seus companys i, igualment, com serà avaluat per ells.
   - Formulari per poder introduir les dades d'avaluació individual.
   - Formulari per emplenar de forma conjunta, per al treball realitzat pel grup de treball.
   - Model d'acta de reunió que han d'emplenar els estudiants i que ajudarà a analitzar com treballa cada membre del grup.

2. Realització dels treballs en equip. Cada assignatura s'ha organitzat en grups de 3 a 6 persones, que realitzen diferents activitats (pràctiques de laboratori químic, resolució d'exercicis informàtics, redacció d'un treball de síntesi...).

3. Al final, la nota de l'activitat, que pot ser corregida també pel docent o per altres membres d'altres grups, s'ha de repartir entre els membres del grup. És el grup el que té total autonomia per decidir si la nota és la mateixa per a tots o bé si s'ha de diferenciar a partir del grau d'implicació i del treball de cada persona. Per exemple, si tenim un grup de 4 persones que han obtingut un 7 de nota global, ells i elles poden repartir 4x7 = 28 punts per igual (tots obtindrien una nota final de 7) o bé al final tenir una distribució de notes com ara: 9+9+5+5 = 28.

4. A més, també al final, cada estudiant ha de respondre una enquesta anònima sobre l'activitat realitzada.

**Avaluació**

A partir de l'anàlisi de l'activitat i de les respostes donades a l'enquesta final, es poden constatar els resultats següents:

*a)* L'activitat ha tingut una bona acceptació per part de l'alumnat des del punt de vista de la nota final obtinguda, tot i que el nivell de satisfacció global per l'activitat en si mateixa ha estat inferior.
*b)* Conèixer que l'avaluació es faria en grup no ha indicat significativament una implicació més gran dels estudiants en l'activitat.
*c)* En certs grups, es troben diferències en les preguntes relacionades amb el grau de subjectivitat de l'avaluació per companys enfront de l'avaluació feta pels professors.
*d)* Analitzant les preguntes sobre la pròpia implicació i la dels companys, s'observa que els alumnes han tingut la percepció que la resta s'ha implicat més que ells mateixos.
*e)* Majoritàriament, els grups han treballat com un equip i els estudiants han reflexionat sobre què representa aquest fet.
*f)* Cal perfilar millor els instruments per assignar notes diferenciades als membres d'un grup i de constatació del treball fet fora de l'aula.

A més, si l'avaluació per companys es desitja emprar amb finalitat sumativa, la supervisió del procés d'avaluació per part del docent esdevé important i imprescindible.

**Conclusions i prospectiva**

S'han generat eines d'avaluació (enquestes, rúbriques, formularis...) per companys del treball en equip aplicables a assignatures d'àmbits i tipologia diferents. La percepció dels estudiants i els resultats obtinguts ens indiquen que cal: (*a*) dedicar més temps a l'explicació de les rúbriques i a la visualització de presentacions orals per il·lustrar bones i males pràctiques i (*b*) conscienciar de la importància de la crítica constructiva per a la millora de les competències dels companys i companyes. A més, la supervisió de tot el procés per part del docent és important i necessària.
En propers cursos acadèmics es continuaran aplicant i perfilant aquestes eines d'avaluació per companys del treball en equip, per fer que l'activitat sigui efectiva.

**Bibliografia**

Arbat, A., Pujol, J., Montoro, L., Suñol, J. J., Feliu, L., Planas, A., Roura-Pascual, N. i Fraguell, R. M. (2013). «La coavaluació aplicada a presentacions orals des d'una òptica multidisciplinària». Comunicació Congrés Univest 2013, Girona.

Cestone, C. M., Leone, R. E. i Lane, D. R. (2008). «Peer Assessment and Evaluation in Team-Based Learning». *New Directions for Teaching and Learning*, 116, 69-78.

Freeman, M. (1995). «Peer Assessment by Groups of Group Work», *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 20, 289–299.

Gessa, A. (2011). «La coevaluación como metodología complementaria de la evaluación del aprendizaje. Análisis y reflexión en las aulas universitarias». *Revista de Educación*, 354, 749-764.

Magin, D. i Helmore, P. (2001). «Peer and Teacher Assessments of Oral Presentation Skills: How Reliable Are They?» *Studies in Higher Education*, 26(3), 287-298.

Oldfield, K. i Macalpine, M. (1995). «Peer and Self-Assessment at Tertiary Level—An Experiential Report». *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 20, 125-132.

Searby, M. i Ewers, T. (1997). «An Evaluation of the Use of Peer Assessment in Higher Education: A Case Study in the School of Music, Kingston University». *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 22(4), 371-383.

Stefani, L. A. J. (1994). «Peer, Self and Tutor Assessment: Relative Reliabilities». *Studies in Higher Education,* 19(1), 69-75.

Wen, M. L. i Tsai C. C. (2006). «University Students' Perceptions of and Attitudes toward (Online) Peer Assessment». *Higher Education*, 51, 27-44.

Zevenbergen, R. (2001). «Peer Assessment of Student Constructed Posters: Assessment Alternatives in Preservice Mathematics Education». *Journal of Mathematics Teacher Education*, 4, 95-113.

# Prova Pilot: l'assignatura d'Estructura i tecnologia de computadors (Grau d'Enginyeria Informàtica) amb auto aprenentatge en format digital utilitzant problemes

Antoni Martorano Gomis, Arnau Oliver Malagelada, Joan Batlle Grabulosa i Joaquim Salvi Mas
Dept. Arquitectura i Tecnologia de Computadors

## Objectius

En aquest treball presentem un nou conjunt de tècniques d'aprenentatge que s'estan aplicant a l'assignatura Estructura de computadors del primer curs del grau d'Enginyeria Informàtica de la Universitat de Girona amb les que pretenem els següents objectius:

1.1 Disposar d'una metodologia amb auto aprenentatge en format digital utilitzant problemes que motivi als estudiants des del primer dia de classe.

1.2 Que cada estudiant trobi el seu camí, de manera que la progressió en el seu aprenentatge sigui independent de la resta de la classe.

1.3 Obtenir un perfil de l'estudiant a efectes únicament acadèmics per ajudar al professorat a orientar l'alumne en el seu trajecte segons el seu model d'aprenentatge.

1.4 Fer una transformació radical de l'assignatura, de manera que en lloc de seguir el currículum de la manera clàssica, s'utilitzarà una metodologia amb auto aprenentatge en format digital utilitzant problemes (AFDUP).

1.5 Per avançar dins de cada AFDUP, que els estudiants disposin de camins amb exercicis dels nivells 1, 2 o 3.. en funció dels seu coneixement i de la seva velocitat d'aprenentatge.

1.6 Establir un calendari del curs amb el nivell de flexibilitat que permeti la retroacció en l'aprenentatge i l'assoliment dels objectius docents.

1.7 Que els tutorials siguin interactius de manera que el concepte "ajuda" sigui accessible en cada moment i directament relacionat amb el punt curricular.

1.8 Desenvolupar amb detall els aspectes de l'aplicació que fomenti la interacció dels alumnes, el treball en equip i els valors d'aprendre en un ambient de col·laboració.

1.9 Que els alumnes aprenguin a dividir un problema gran i complex en varis problemes més petits i més senzills.

1.10 Que el professorat pugui definir quin nivell d'ajuda autoritza a cada estudiant i tema, si així ho desitja. Indicadors: nombre d'estudiants per a cada tipus de nivell assignat pel professor.

1.11 Que el suport del professorat sigui permanent i interactiu.

1.12 Preparar i organitzar els materials i continguts per ser compatibles amb les noves plataformes. Indicadors: grau de transversalitat dels materials.

1.13 Que les fases d'autoavaluació siguin desenvolupades amb molta cura. Es farà molta incidència en el model anglosaxó "d'exàmens amb codi d'honor".

1.14 El curs es realitza a través de la utilització d'una plataforma interactiva amb la utilització de metodologies i tecnologies relacionades amb les TIC.

 ISBN 978-84-8458-433-9

1.15 Preparar el material per poder utilitzar massivament, en català i posterior traducció a l'anglès, per fer-lo global.

En el pla d'estudis de l'assignatura s'han definit les següents competències:

1. Competències Troncals: Utilitzar tecnologies de la informació i la comunicació, Treballar en equip i Avaluar la pròpia activitat i aprenentatge, i elaboració d'estratègies per a millorar-les.
2. Competències Fonamentals Bàsiques: Coneixement dels fonaments de l'ús i programació dels computadors, els sistemes operatius, les bases de dades i, en general, els programes informàtics amb aplicació en enginyeria, i Coneixement de l'estructura, funcionament i interconnexió dels sistemes informàtics, així com els fonaments de la seva programació.
3. Competència Comú Informàtica: Capacitat de conèixer, comprendre i avaluar l'estructura i arquitectura dels computadors, així com els components bàsics que els conformen.

Estructura de computadors (1r Eng. Inf.)

| Categories | Classes d'exercicis | Info | Fets | Tots |
|---|---|---|---|---|
| Cap. 01 - Conceptes introductoris. | 01. Introducció | | 0 | 1 |
| | 02. Del món analògic al món digital | | 5 | 9 |
| | 03. Arquitectura bàsica d'una computadora | | 0 | 4 |
| | 04. Components bàsics d'una computadora | | 0 | 6 |
| | 05. Exemples d'algorismes | | 0 | 5 |
| | 06. Repàs i autotest | | 2 | 2 |
| Cap. 02 - Tractament de la informació | 01. Nombres decimals i binaris | | 9 | 29 |
| | 02 . Complement a 1 i complement a 2 | | 3 | 13 |
| | 03. Desbordament | | 0 | 1 |
| | 04. Nombres reals en binari | | 3 | 7 |
| | 05. Codis octal, hexadecimal, etc. | | 0 | 24 |
| | 06. Altres codis (Grey, bit de paritat, etc.) | | 0 | 29 |
| | 07. Repàs i autotest | | 3 | 15 |
| | 08. Codis BCD | | 0 | 10 |
| Cap. 03 - Portes lògiques | 01. Portes NOT / AND / OR / XOR | | 0 | 15 |
| | 02. Portes NAND, NOR, XNOR | | 0 | 9 |
| | 03. Com trobem els components a la realitat? | | 0 | 1 |

Fig. 1. Aquesta pantalla mostra tal com veu un estudiant part de l'estructura dels temes d'auto aprenentatge.

En aquesta comunicació presentem una prova pilot usant un AFDUP amb l'objectiu de reforçar el treball de les competències troncals.
El projecte que presentem és una proposta de reforma global de la metodologia d'ensenyament basada en l'Aprenentatge Basat en Problemes usant llibres digitals.

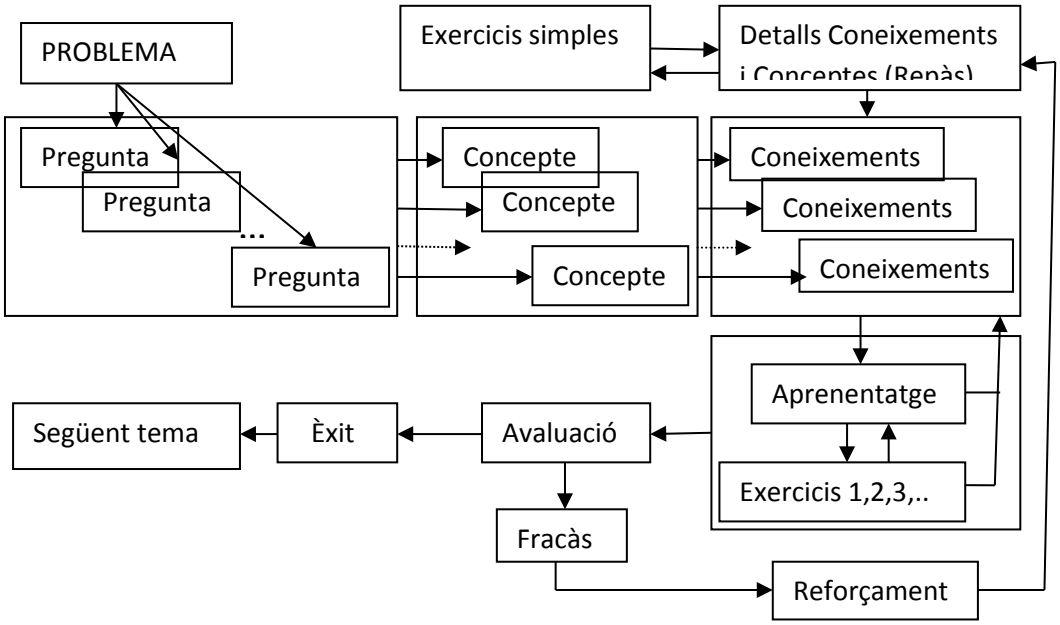
El que proposem és, a partir d'una estructura ja existent de llibre digital de l'assignatura d'Estructura i tecnologia de computadors (Projecte DIL-2011, 2011DILLJB071608), que contempla l'autoavaluació, i que integra centenars d'exercicis, fer un salt a un producte d'Autoaprenentage Basat en Problemes que contempli totes les especificitats del estudiants.

A tal fi, hem decidit dissenyar i escriure un llibre i quaderns digitals aprofitant les avantatges de la plataforma www.bonesnotes.cat, que permet no només editar el llibre i els quaderns, sinó també proposar un conjunt de problemes i exercicis que s'avaluen automàticament.

Així els estudiants obtenen un *feedback* immediat sobre el progrés del seu aprenentatge al llarg del curs acadèmic i poden treballar alhora la primera i tercera competències.

**Desenvolupament**

El llibre i els quaderns digitals s'han construït, per a cada tema, varis centenars de conceptes clau, i per cadascun d'aquests hem desenvolupat un document en català que explica la base teòrica del tema i proposem exercicis amb diverses dificultats sobre aquests.




Esq. 1 Esquema inicial de la implementació del model.

Al començar el curs proposem a l'alumne un problema basat en algun tema de la vida real, i se li formulen algunes preguntes clau, que van més enllà del seu àmbit de coneixement, per conduir a l'alumne a pensar i entendre encara que sigui conceptualment alguns dels temes que tenim en el programa de l'Assignatura. Podem veure a Esq. 1 una aproximació de la idea bàsica del recorregut de la idea d'implementació del sistema.

Cal incidir en que els primers dies l'alumne es trobi davant un problema complex i hagi d'anar entrant pop a poc en el conceptes, simplement com a concepte, més endavant ja s'estudiaran en concret.

Hem fet una llista de temes clau que l'alumne hauria d'assolir en aquesta assignatura i tots aquests temes els pot trobar en la resolució del problema, amb els tutorials i exercicis corresponents. Aquesta informació forma part del llibre i quadern digital.

D'aquesta manera, tal com es mostra a la Fig. 1, el llibre està classificat els conceptes en categories i en cada apartat de cada capítol, podem veure en la Fig. 2 com es despleguen les llistes de problemes.

També en la Fig. 3 mostra una part esquemàtica del primer tema del problema AFDUP. Tal com s'ha explicat, la intenció no és que l'alumne resolgui tot el problema de cop (de fet, no el sabrà resoldre) sinó que mica en mica vagi desglossant el problema en diferents subseccions que anirà resolent paral·lelament es vagin desenvolupant els conceptes teòrics.

 ISBN 978-84-8458-433-9

Fig. 2. Aquesta pantalla mostra tal com veu un estudiant un dels temes d'auto aprenentatge. L'exercici corresponent a la cinquena entrada ja ha estat resolt per l'estudiant.

El llibre digital és una eina que permet a l'estudiant gestionar el seu ritme d'aprenentatge, tot seguint també el ritme de classe. Així, els estudiants tenen la possibilitat de rellegir les explicacions teòriques i, a partir d'aquestes, realitzar els exercicis proposats en el llibre. Tal com es mostra a la Fig. 4, els exercicis, estan proposats en forma de qüestionari.

Alguns exercicis es poden resoldre de manera directa, sense càlculs apart, però d'altres són més complicats i primer l'estudiant ha de resoldre tot l'exercici en un full apart, i a continuació ha de contestar les diferents preguntes de l'enunciat.

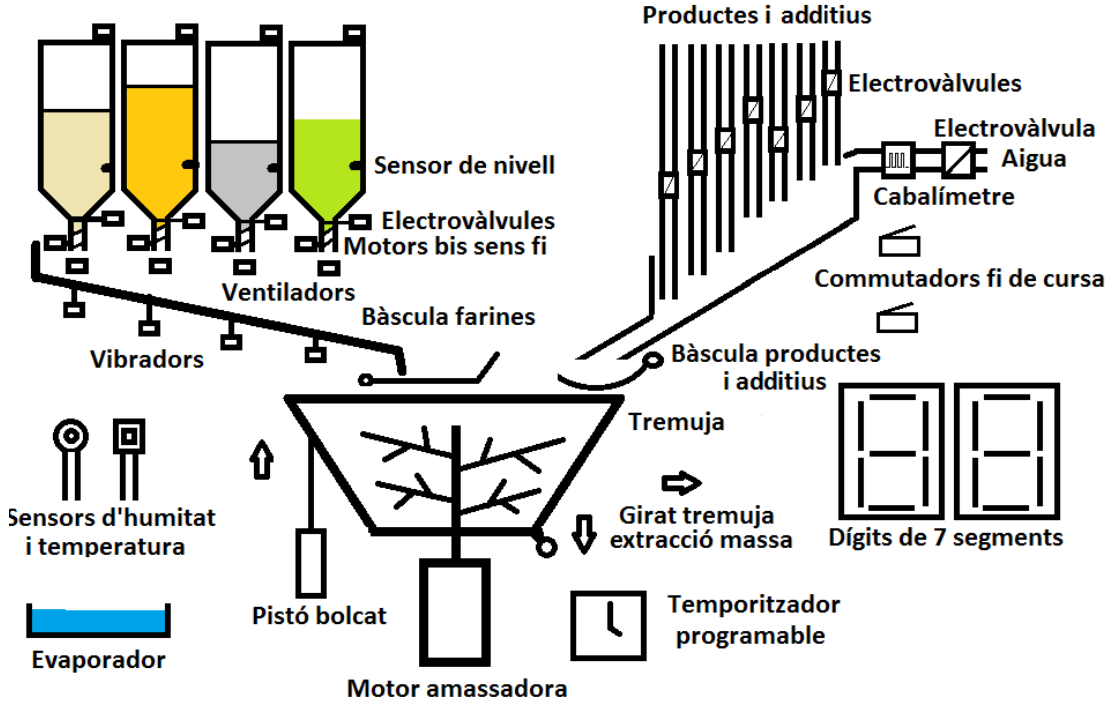



Fig. 3. Aquesta pantalla mostra tal com veu un estudiant un gràfic il·lustratiu corresponent a una part del problema proposat.

Un aspecte molt important per tal de disposar d'una bona eina d'aprenentatge és que aquests exercicis han d'estar, no només solucionats, sinó també explicats. Així, un cop l'alumne ha contestat les diferents opcions, el sistema primer dóna feedback sobre si la solució escollida ha estat la correcta o no, i després envia a l'estudiant a diversos temes de repàs sobre la qüestió i també finalment permet a l'estudiant veure el desenvolupament de la solució per part del professor.

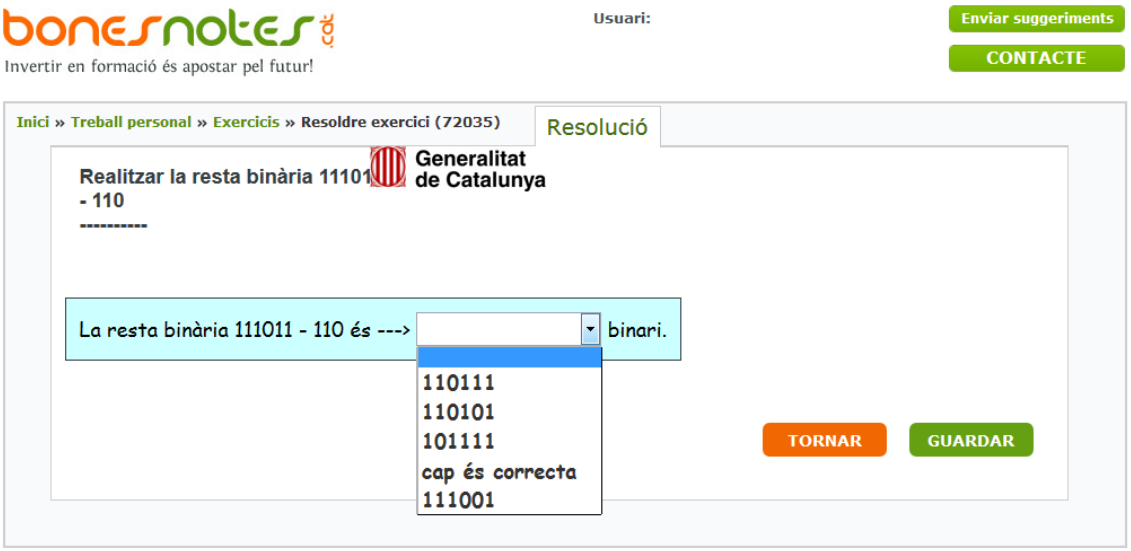



Fig 4. Exemple d'exercici proposat: l'estudiant escull les respostes mitjançant desplegable i una vegada resolt el sistema li diu si s'ha equivocat. A més, es pot deixar imprimir la solució de l'exercici.

 ISBN 978-84-8458-433-9

D'aquesta forma, l'estudiant disposa d'una plataforma basada en les noves tecnologies per tal de poder gestionar el ritme del seu aprenentatge, a partir de resoldre interactivament els centenars d'exercicis proposats, A més, al ser els exercicis solucionats, els estudiants poden auto-avaluar el seu nivell d'aprenentatge.

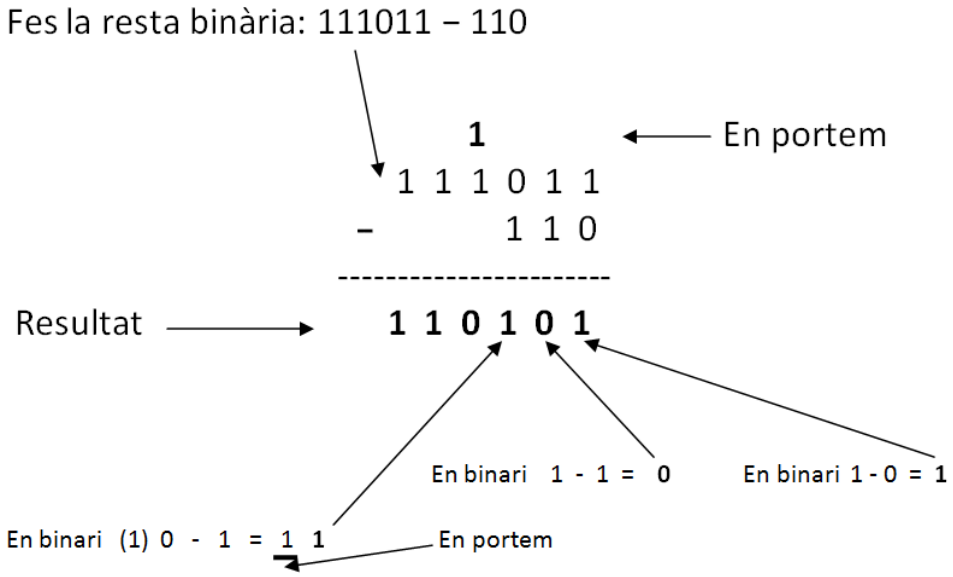



Fig 5. Ressolució del exemple d'exercici proposat.

**Avaluació**

Aquesta metodologia AFDUP estructurada totalment mitjançant una plataforma informàtica ens permet l'avaluació continuada dels alumnes, malgrat tenir dues classes d'uns 50 estudiants cadascuna.

L'avaluació és contínua en forma de proves eliminatòries que s'efectuen els dies de control assignats a la Politècnica, tal com es pot veure a la Figura 6. Les matèries són eliminatòries i l'estudiant sap la seva nota no solament quan acaba l'examen sinó que veu com evolucionen els seus resultats mentre l'està efectuant.

.

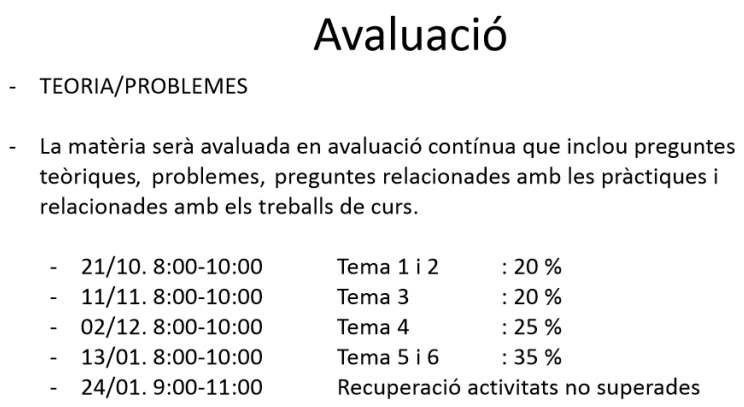



Fig 6. Avaluació contínua planificada pel curs 2013-14.

El treball personal consisteix en 400 exercicis de lliure disposició, ordenats per temes i dificultat.

Finalment, a la plataforma digital també s'incorporen exàmens preparats per ser resolts amb l'ordinador, posant en marxa una filosofia complementària d'avaluació: els exàmens ja no es

realitzen sobre paper, sinó que l'alumne entra la seva solució a la plataforma, i aquesta, tan bon punt l'alumne acaba, li retorna la seva nota. S'ha acabat l'espera de dies per tal de saber la nota final.

**Conclusions**

Estem realitzant una prova pilot per tal d'impartir l'assignatura Estructura i tecnologia de computadors, en format digital aprofitant la plataforma www.bonesnotes.cat, i creant un llibre i un quadern personalitzat al professor. Per aconseguir un bon material d'auto-aprenentatge el professor no només proposa conceptes teòrics sinó també exercicis pràctics relacionats amb cada concepte. A més, ha de mostrar la solució a cadascun dels problemes proposats. Aquest fet, que comporta un esforç per part del professor, és el que permet a l'alumne saber a on s'ha equivocat i millorar d'aquesta manera el seu aprenentatge.

El principal punt feble d'aquesta nova metodologia d'aprenentatge resideix en el propi estudiant. L'alumne prefereix realitzar aquells exercicis que li són més del seu gust o més fàcils per a ell que els exercicis complexos a on es pot equivocar, però l'esforç que fa l'estudiant realitzant tot tipus d'exercicis i de tots els nivells de dificultat, es veurà recompensat en l'avaluació final i és feina del professor motivar l'estudiant per tal que faci aquest sobre-esforç, i una de les solucions que més eficiència ens ha donat és el fet de comparar-ho amb els nous reptes que haurà d'afrontar en la seva futura experiència professional.

**Bibliografia**

Collins, A., i Halverson, R. (2010). The second educational revolution: Rethinking education in the age of technology. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26 (1) , 18-27.

Codina, L. (1996*). El Llibre digital: Una exploració sobre la informació electrònica i el futur de l'edició* (2a ed.). Barcelona: Generalitat de Catalunya, Centre d'investigació de la Comunicació.

de la Rosa J.L., Batlle, J., Szymanski, B.K., Batlle, E., i Krishnamoorthy, M. (2009). A Design of Complementary Community Currencies for Education, Int. Conf. on Computer Supported Education, 410-414. Lisboa, Portugal.

Ermalai, I., de la Rosa, J.L., i Moreno, A. (2012). Analysis of the Benefits of Collecting Learning Through Question Answering, Int. Conf. on Computer Supported Education, 331-335. Porto, Portugal.

Oliver A., Batlle j., de la Rosa J.LL., Salvi J. (2012) Prova Pilot: l'assignatura d'Estructura i tecnologia de computadors (Grau d'Enginyeria Informàtica) dins la plataforma Bones Notes.

Prieto Espinosa, A., Lloris Ruiz, A., i Torres Cantero, J.C. (2002). *Introducción a la informàtica*. Mc Graw Hill (3a edición). Madrid, Spain.

Roca Mató M., Martorano A., Batlle J. (2013). TAKING ADVANTAGE OF NEW TECHNOLOGIES TO MINIMIZE THE IMPACT OF THE FACTORS THAT LINIT LEARNING l2. ICERI 2013.

Shiratuddin, N., Hassan, S., i Landoni, M. (2003). A usability study for promoting eContent in higher education. *Educational Technology and Society*, 6 (4) , 112-124.

# Com desenvolupar competències professionals per aprendre a ensenyar les competències bàsiques a primària. Competències bàsiques i currículum en la formació inicial de mestres de primària

Miquel Alsina i Tarrés, Teresa Calabuig i Serra, Margarida Falgàs i Isern, Maria Fernández, Rita Ferrer i Miquel, Sílvia Llach i Carles, Joan de la Creu Godoy i Tomàs, Montserrat Calbó i Angril i Marian Vayreda i Puigvert
Departament de Didàctiques Específiques

Ramon Vila i Solé
Departament de Pedagogia

## Objectius

INTRODUCCIÓ

El text que es presenta explica l'experiència viscuda per professors i estudiants del mòdul Competències bàsiques i currículum, de tercer curs dels estudis de Formació Inicial de Mestres de Primària de la UdG. El curs 2013-2014 serà el tercer any que es durà a terme.

Es tracta d'un mòdul anual de 15 crèdits ECTS. Hi intervenen cada any 6 o 7 professors de diferents àrees de coneixement i el nombre d'estudiants que el cursen és de 180 (repartits en grups de matí i tarda).

La pretensió d'aquest mòdul és que els estudiants prenguin consciència del sistema educatiu competencial de primària, que busca trencar amb la idea de l'educació només com a instrucció. Així doncs, el treball per competències suposa desenvolupar capacitats per mobilitzar coneixements, procediments i valors en situacions concretes. Educació no és, doncs, instrucció, sinó descobriment, reflexió i acció. Alhora, es pretén que els estudiants esdevinguin persones reflexives i emprenedores.

Per això es proposa una metodologia que parteix de situacions pràctiques, properes al fer de mestre i que impliqui resoldre situacions per ajudar a aprendre des del desenvolupament de les competències.

Es tracta, en definitiva, de desenvolupar competències professionals per ajudar a desplegar un procés d'ensenyament-aprenentatge basat en l'adquisició de competències bàsiques, marcades pel currículum prescriptiu de primària.

OBJECTIUS DE L'EXPERIÈNCIA

Els objectius principals que han guiat el desenvolupament d'aquesta experiència són els següents:

- Promoure l'esperit reflexiu en el plantejament i l'opció de propostes metodològiques com a futurs mestres.
- Incentivar l'esperit crític, tant de la documentació existent en l'àmbit de primària com de les pràctiques habituals, com de la informació del moment.
- Incentivar el desenvolupament de la creativitat (competències, facultats, capacitats) i de la intel·ligència executiva, que permeti als estudiants organitzar coneixements, sentiments, desitjos, deures i projectes a l'escola de primària.
- Entendre la transversalitat que suposa un currículum competencial, a partir de la reflexió de l'experimentació.

## Desenvolupament

En primer lloc, es constata que és i ha estat un repte com a docents, perquè professorat d'àmbits diferents (pedagogia, i didàctica de la llengua, de les matemàtiques, de la música i de l'educació visual i plàstica) programa un mateix contingut i el desenvolupa amb els mateixos criteris.

Les competències lligades al mòdul estan relacionades amb el coneixement del contingut i l'organització del currículum escolar, amb el desenvolupament del sentit crític i amb accions per abordar i intervenir en situacions complexes d'ensenyament-aprenentatge.

Un aspecte clau per al desenvolupament del mòdul ha estat compartir el contingut i el model docent. En aquest sentit, ha estat necessari plantejar-se: Què significa, a primària, treballar les

 ISBN 978-84-8458-433-9

competències bàsiques? Quins processos es desenvolupen en el treball per CB?[3] Què es prioritza? Com s'enfoca l'activitat d'aula per assegurar un desenvolupament integral de les CB? Quin paper té cada disciplina en aquesta organització? Què hi aporta el mòdul?

I, per altra banda, es va establir el quadre d'objectius i una metodologia de treball que suposés «viure» situacions d'ensenyament-aprenentatge de manera competencial. Per això es va prioritzar:

- Conèixer, de manera profunda, el currículum de primària i la repercussió a les aules de l'escola.
- Fomentar la lectura d'altres documents que ajudin a desenvolupar, justificar i contrastar aquest currículum i fer-ho de manera crítica.
- Treballar la innovació i la creativitat en el desenvolupament curricular.
- Posar en pràctica el treball per competències, la transversalitat dels aprenentatges i la interdisciplinarietat de les àrees.
- Treballar en grups heterogenis i diversos, simulant contextos d'escola, per fomentar la convivència i per apropar el treball del mòdul a la vida d'aula.
- Potenciar les habilitats comunicatives dels estudiants, tant de manera individual com en grup.

ORGANITZACIÓ I POSADA EN PRÀCTICA

La posada en pràctica real del mòdul ve determinada per diferents factors: els continguts del programa, l'organització dels estudiants en grups de mida diferent, les àrees de coneixement d'on prové el professorat i l'encàrrec creditici de cada un. Hi ha un altre factor, no tan acadèmic però també determinant, que és la disponibilitat horària de cada un dels professors. Tots aquests components es tenen presents per poder fer una proposta de màxima qualitat i coherent amb els objectius que l'equip docent s'ha marcat.

*Organització de les sessions*

Les sessions amb els estudiants són de dues menes. Hi ha sessions que es fan amb tot el grup classe (GG, entre 70 i 110 estudiants) i sessions que es fan amb la meitat dels estudiants (GM, entre 40 i 50 estudiants). D'aquesta manera, s'organitza el mòdul en sessions de reflexió i intercanvi de coneixements, que són les de GG i les de GM (els tallers).

En les primeres es treballa, a partir d'estratègies metodològiques diverses, el contingut més declaratiu, i es fa una anàlisi competencial de les competències marcades pel Departament d'Ensenyament. El professorat es reparteix aquestes sessions segons l'àmbit de coneixement. Per exemple, la competència artística la treballa una persona relacionada amb aquest àmbit, sigui de música o de visual i plàstica. Les sessions de treball giren al voltant de l'anàlisi de casos, estratègies d'aprenentatge cooperatiu i aspectes de pràctica reflexiva, entre les habituals.

Els tallers tenen un tractament específic. Se'n desenvolupen tres al llarg del curs i els prepara i dinamitza qualsevol professor o professora implicat en el mòdul. Aquests tres tallers volen reproduir tasques properes a la realitat de l'escola i es materialitzen a partir de la representació de situacions reals.

*Taller 1*

Consisteix a fer una programació en grup, a partir d'una competència, per a un cicle de primària. Cada estudiant agafa el rol d'un tutor d'aula o especialista, amb unes tasques concretes. Es constitueix un cicle d'una escola concreta que elabora un document que hauria de ser proper a la dinàmica habitual, emprant instruments reals com ara l'elaboració d'actes de reunió de l'equip. Es crea un grup de manera aleatòria per provocar grups de treball diferents dels habituals. Alhora, no se'ls ofereixen pautes ni guions de programació (molt habitual en la programació per àrees de coneixement) perquè puguin trobar una manera pròpia i argumentada de programar. Es tracta de treballar fent emergir el coneixement, formulant preguntes, provocant contradiccions, com a estímul per motivar l'estudiant a trobar fórmules personals i compartides de programació. Com diu Gaarder, la resposta ens deixa enrere, només la pregunta ens pot assenyalar el camí cap endavant.

[3] CB: Competències bàsiques. A partir d'aquest moment les citarem amb aquesta sigla.

*Taller 2*

Aquest taller és individual. Vol reproduir el treball del dia a dia del mestre d'aula que prepara i desenvolupa activitats concretes. Es tracta d'imaginar una situació d'aula i desenvolupar aspectes concrets, amb doble òptica, competencial i de contingut concret. Aquest taller se centra en les experiències d'activitats concretes per poder reelaborar-les i reformular-les amb el paradigma competencial, a partir de la reflexió individual i el contrast amb les propostes dels altres. Tot i que la tasca és individual, durant les sessions que dura el taller es presenten les propostes i es contrasten, de manera que uns opinen dels altres i, a partir de l'intercanvi i la interacció, es valoren i s'avaluen, amb la finalitat de reformular, optimitzar i enriquir al màxim les activitats plantejades inicialment. Són activitats susceptibles de ser desenvolupades a l'aula. És treball individual que es posa en coneixement del grup per a la reflexió i la discussió. També aflora, en diferents moments del taller, el paper de la teoria que sorgeix a partir de les preguntes que es formulen i del seguiment que en fa el professorat. Tots aquest elements configuren l'aprenentatge realista (Tiigchelaar, Melief, Van Rijswijk i Korthagen, 2010), que parteix de la pràctica per tornar a la pràctica, tot i que és una pràctica imaginada, com molt sovint passa en la formació inicial.

*Taller 3*

El tercer taller consisteix a programar o realitzar un projecte a partir de la metodologia de projectes. El mètode de projectes és un dels que respecten més el treball per competències, la transversalitat i la interdisciplinarietat; a més, dins de les instruccions del currículum de primària, és obligatòria la realització, com a mínim, d'un projecte cada cicle. En aquest taller, els estudiants s'organitzen en grups naturals i es parteix de l'experiència individual, de cada grup i del grup classe sobre aquesta metodologia. A partir d'aquí es formulen els reptes per poder elaborar una proposta de projecte adequada a un context concret. A continuació es desenvolupen les fases del projecte: «Quina experiència en tinc, què en sé, què compartim», és el primer esglaó d'aquest procés. I d'aquí sorgeix la necessitat de formació, es desperta la necessitat de l'aprenentatge, es generen interrogants, es debaten aspectes, i s'elabora un pla de treball. Aquest taller té un component de treball autònom important, de recerca, de trobar models pràctics i de compartir-los. L'acció pedagògica passa per donar protagonisme als estudiants i provocar que resolguin els seus problemes ells mateixos. Els fem partícips del seu projecte, en el sentit que han d'imaginar tot el procés d'aplicació, incloent-hi l'avaluació. Un punt especial en aquest bloc el centra l'avaluació. Es promou una avaluació compartida i l'autoavaluació, que dissenya i valora tot el grup. Al final es fa una exposició oberta del projecte, davant d'un grup de professors del mòdul, demostrant les habilitats comunicatives inherents a la metodologia i que també formen part de les competències del mòdul. En aquest sentit, és molt important el canvi d'actitud de l'estudiant, que comparteix la responsabilitat del seu aprenentatge amb el professorat (Alsina i Esteve, 2010).

## Avaluació

Per fer l'avaluació, s'ha tingut present d'atendre diferents camps perquè sigui el màxim possible de completa i justa. Es fan activitats d'avaluació individuals de les sessions de GG, d'algunes activitats d'aula, del taller d'activitats competencials i d'una part dels altres dos. Certes activitats d'aula i el gruix dels tallers de programació d'una competència i del disseny d'un projecte competencial es fan en grup. El pes de cada una de les activitats és el següent:

| Descripció | Criteris d'avaluació | % | Ponderació |
|---|---|---|---|
| Presentació de treballs fets pels estudiants a l'aula. | Presentació puntual de l'activitat encomanada. | 10 | |
| Realització de programacions d'acti- vitats competencials. | Demostració dels coneixements i competències propis de la tasca. Correcció lingüística, oral i escrita. | 20 | Valoració global |
| Realització de programacions a partir de competències (treball en grup). | Treball en equip. Demostració dels coneixements i competències propis de la tasca. Correcció lingüística, oral i escrita. | 20 | 10% treball escrit en grup<br>5% treball escrit individual<br>5% presentació oral |
| Elaboració d'un projecte interdis- ciplinari contextualitzat (treball en grup). | Treball en equip. Demostració dels coneixements i competències propis de la tasca. Correcció lingüística, oral i escrita. | 30 | 15% treball escrit<br>10% reflexió personal<br>5% exposició oral |
| Prova d'avaluació | Demostrar adequació al contingut i correcció lingüística. | 20 | |

 ISBN 978-84-8458-433-9

## Conclusions

VALORACIÓ DE L'EXPERIÈNCIA

*Parlen els estudiants*

«Ha estat un treball enriquidor, amb el qual he pogut millorar i ampliar el coneixement de molts continguts que havia estudiat de manera superficial. A la vegada, penso que ha estat útil de cara al meu futur com a mestra. He hagut de treballar molt, com les altres membres del grup. M'agradaria concloure amb una frase de Matthew Lipman que he trobat molt encertada per a la metodologia de projectes: "Si volem que els adults pensin per si mateixos, hem d'educar els nens perquè pensin per si mateixos."» (A. M.)

«Quan un treball d'aquestes característiques es fa en equip ve a ser com la simulació d'un equip docent, i per tant hi ha diferents punts de vista, diferents maneres de treballar, però la distribució de papers dins la dinàmica de fer la feina ha ajudat i el resultat s'ha acomplert. Al llarg del taller ens marcàvem objectius que havíem d'assolir, però en moltes ocasions no era així, calia aprofundir i trobar un esquema, una idea del que realment suposa programar per competències i no sabíem com estructurar-ho o contextualitzar-ho.» (A. A.)

«Aquest treball no tan sols ha estat una tasca marcada, sinó un repte personal i una oportunitat per aprendre i ampliar els meus coneixements amb l'ajuda de les meves companyes. Sé que aquesta recerca i tot allò que he après m'ha servit molt i m'ha fet crear una nova visió sobre l'educació i sobre el que vull aconseguir. Crec que tot el que he viscut durant la realització del treball, les experiències i els sentiments que m'han despertat, han esdevingut una gran motivació per seguir perseguint el meu propòsit professional.» (S. R.)

*Parla el professorat*

Per què considerem aquesta experiència com a «bones pràctiques»?

Perquè volem avançar i millorar en la nostra docència i en els aprenentatges dels nostres estudiants. Perquè volem intervenir en el procés de conscienciació dels aprenentatges dels estudiants per poder establir lligams propers. Perquè volem incidir en propostes creatives i innovadores. Perquè partim de la pràctica per incidir en la pràctica. Perquè la formació inicial de mestre/a ha d'incidir en el canvi i la transformació de la realitat, i la proposta que fem va encaminada en aquest sentit. Es tracta de pensar la pràctica per incidir en la millora de la mateixa pràctica. I és a partir de la vivència d'activitats pròpies del fer de mestre (les proposades en els tallers) que els estudiants van reconstruint i coconstruint la teoria. «Pensar la pràctica a través de la qual es reconeix la teoria implícita.» (Freire, 2012).

I també perquè ha provocat canvis en la nostra manera de fer, sobretot per la necessitat de compartir coneixements, metodologies, maneres d'entendre el procés d'ensenyament-aprenentatge a la universitat. De fet, nosaltres també ens hem format i ens formem cada dia, respecte al desenvolupament de les competències, amb els nostres estudiants.

Un altre aspecte essencial de l'experiència és el treball que es prioritza del discurs exploratori, per afavorir el flux de l'aprenentatge essencial, perquè també sigui viscut com a model pels futurs mestres. El llenguatge entès com a instrument de col·laboració, de negociació de significats per mobilitzar coneixements comuns (Mercer, 2001), així com la possibilitat de transferir aquests aprenentatges a altres coneixements i, sobretot, a la construcció del perfil docent.

*Punts forts d'aquesta experiència*

1. Prediquem amb l'exemple. Provem de treballar per competències en un mòdul que parla sobre competències. En la nostra manera de fer, els estudiants ja haurien d'aprendre alguna cosa sobre el treball per competències.
2. Negociem. Parlem i negociem sempre. Per exemple, els indicadors d'avaluació de cada treball són el resultat de la discussió del grup amb el professor.
3. Intentem reproduir entorns reals. En el primer taller, per exemple, treballem per grups constituïts a l'atzar, simulant un equip de cicle real.
4. Combinem la feina individual i en grup. Volem trobar evidències de tots dos treballs, perquè trobem que són essencials.
5. Acompanyem els nostres estudiants, no els dirigim. En els tallers, hi ha estones de treball en grup i posades en comú que moderem nosaltres.

6. Intentem abordar aspectes més generals i aspectes més específics. Tenim tres tallers, dos de molt concrets (disseny d'activitats d'aula i disseny d'un projecte) i un de molt abstracte (distribuir, programar una CB durant un cicle).
7. Som interdisciplinaris. Som un grup de professors que provenen de diferents disciplines. Ens reunim molt i ens adaptem al disseny que ens demana el mòdul.
8. Combinem diversos tipus de classes: expositives, participatives, tallers i conferències.

*Punts febles d'aquesta experiència*

1. La dificultat d'encaixar el calendari i estructurar un programa extens, amb molts professors, al llarg de tot un curs acadèmic.
2. La dificultat perquè els alumnes entenguin la coherència de la programació i connectin la pràctica dels tallers amb les seves pràctiques reals a les escoles.
3. Tot i que el mòdul es programa exactament de la mateixa manera, no tots els estudiants tenen el mateix grau de contacte amb professors que tracten diverses competències bàsiques. Per exemple, si el taller 1 l'imparteix un professor de l'àmbit matemàtic, es desplega la competència bàsica matemàtica, i si el taller 1 l'imparteix un professor de l'àmbit de llengües, es desplega la competència bàsica comunicativa, lingüística i audiovisual. El procediment sobre la competència bàsica és el mateix, però la familiaritat amb determinades competències bàsiques és diferent segons el grup.

Tot i els punts febles, a través del procés d'avaluació que duem a terme veiem que es compleixen en gran mesura els objectius que ens marquem per al mòdul. A través de les activitats i de les seves diferents tipologies, promovem l'esperit crític, reflexiu i creatiu, tant dels estudiants com del mateix equip docent, i potenciem la transversalitat del currículum.

Aquest tipus de treball ens planteja un repte que genera en el professorat un aprenentatge real, que parteix de la pràctica i incideix en la millora de la nostra pràctica docent, com diu Meirieu (2009): «l'aprenentatge i l'aula són la praxi». En el desenvolupament de les competències professionals, tant les dels nostres estudiants com de les nostres com a docents, la reflexió constant i contrastada d'aquesta praxi és la clau de volta de tot el procés.

**Bibliografia**

Alsina, A. i Esteve, O. (2010). «Algunas propuestas para evolucionar en el oficio de enseñar», dins Esteve, O.; Melief, K. i Alsina, A. (coord.) (2010). *Creando mi profesión*. Barcelona: Octaedro.

Freire, P. (2012). *Cartas a quien pretende enseñar.* Barcelona: Siglo XXI.

Gaarder, J. (1999). *Que hi ha algú?* Barcelona: Empúries.

Gimeno Sacristán, J. (cop. 2008). *Educar por competencias: ¿qué hay de nuevo?* Madrid.

Marco Stiefel, B. (2008). *Competencias básicas: hacia un nuevo paradigma educativo*. Madrid: Narcea: Secretaría General Técnica. Subdirección General de Información y Publicaciones.

Mercer, N. (2001). *Palabras y mentes: cómo usamos el lenguaje para pensar juntos*. Barcelona: Paidós.

Meirieu, Ph. (2009). *Aprender, sí. Pero ¿cómo?* Barcelona: Octaedro.

Tiigchelaar, A., Melief, K., Van Rijswijk, M., i Korthagen, F. (2010). «Elementos de una posible estructura del aprendizaje realista en la formación inicial y permanente del profesorado», dins Esteve, O., Melief, K. i Alsina, A. (coord.) (2010). *Creando mi profesión*. Barcelona: Octaedro.

Zabala, A. (2007). *Cómo aprender y enseñar competencias: 11 ideas claves*. Barcelona: Graó.

# Eines per fer més interactives les sessions d'aula informàtica. *Classroom manager*, una experiència recent aplicada a l'EPS

Josep Blanes i Gimferrer
Secretaria Informàtica

Albert Ribera i Roget
Departament d'Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

## Introducció

Un gestor de classe o *classroom manager*, és una solució de software que ofereix la possibilitat de transmetre, supervisar i interactuar amb els terminals informàtics dels estudiants en temps real.

## Objectius

L'objectiu d'aquesta comunicació és explicar l'experiència d'utilitzar un gestor de classe en la docència impartida a l'Escola Politècnica Superior durant el segon quadrimestre del curs 2012-2013 i la millora que ha suposat la seva introducció en les sessions de treball d'aula informàtica.

## Desenvolupament

### 3.1 - El problema inicial

La necessitat es detecta quan s'observa que a les aules informàtiques alguns alumnes tenen dificultats per seguir de manera adequada el material audiovisual exposat pel professor. Aquest problema es pot deure a diverses causes: el projector està allunyat, d'esquena a alguns llocs de treball o amb una línia de visió interrompuda, i acaba provocant, en alguns casos, una baixada d'atenció de l'estudiant durant el desenvolupament de la sessió.

### 3.2 - Cerca, test, selecció i implantació de la solució

Si bé la primera idea que es posa en pràctica és instal·lar el programa TightProjector, que envia la pantalla del professor a tots els terminals dels alumnes, aquesta solució queda ràpidament desestimada durant la fase pilot, per problemes d'inestabilitat del programa.

Així doncs, el següent pas que es proposa fer és aconseguir un software més sòlid. Aquesta cerca promou el descobriment de l'existència d'un software anomenat *classroom manager* (gestor de classe) que, entre moltes altres funcions, inclou l'enviament de la pantalla del professor. De manera immediata, s'observa que la resta de funcions que incorpora aquest tipus de programari poden ser de gran utilitat, ja que l'ensenyament universitari té necessitats i problemes comuns amb altres nivells de l'ensenyament per als quals s'ha desenvolupat aquest software específic.

La fase de test es desenvolupa amb les principals solucions comercials que actualment hi ha en el mercat. Entre totes, es tria la que ofereix l'empresa Faronics, per dues raons principals: la senzillesa d'ús i el suport multiplataforma (incloent mòbils i tauletes tàctils).

Un cop feta la selecció, s'inicia una fase de proves, en què s'implanta el programa en dues aules i una dotzena de professors que el comencen a verificar en les seves classes. Com que el resultat és satisfactori, es decideix instal·lar l'aplicació de manera extensiva durant el segon quadrimestre del curs 2012-2013 a totes les aules d'informàtica Windows (nou en total). La solució és utilitzada per més de 30 professors durant aquest període.

### 3.3 - Principals funcions del gestor de classe Faronics Insight

Es pot dir que aquesta solució cobreix funcions de dues àrees diferenciades; les d'una àrea que es podria anomenar de comunicació participativa i les de l'àrea de control. Pel que fa al conjunt de funcions de comunicació participativa, caldria destacar:

- Funcions de caràcter unidireccional general (professor-conjunt d'alumnes), que permeten:

 ISBN 978-84-8458-433-9

- Replicar la pantalla del professor a tots els alumnes. Aquesta funció es pot aplicar de dos modes diferents. En mode «pantalla completa», que bloca el ratolí i el teclat de l'estudiant durant l'acció, i en mode «finestra», en què l'alumne pot continuar treballant, conjuntament amb el professor.
- Capturar la pantalla d'un alumne i distribuir-la a la resta d'estudiants. La resta d'alumnes resten blocats mentre dura aquesta opció.
- Dibuixar i/o marcar sobre la pantalla del professor, i replicar aquesta acció a tots els terminals.
- Enviar i reproduir vídeo de multidifusió.
- Conavegar per internet, fent que els estudiants naveguin a la mateixa adreça URL.
- Executar automàticament una aplicació a l'ordinador dels estudiants.
- Llançar preguntes del tipus Sí/No o d'opció múltiple als alumnes, i rebre en temps real la seva resposta. Al mateix temps, és possible mostrar als estudiants els resultats de tota la classe.

– Funcions de caràcter unidireccional particular (professor-alumne[4], alumne-professor):

- Veure i supervisar la pantalla d'un estudiant per prestar-li ajuda.
- Capturar la pantalla d'un estudiant en un moment determinat.
- Prendre el control remot d'un estudiant, utilitzant de forma remota el seu ratolí i el seu teclat.
- Treballar amb un alumne en sistema dual, veient la pantalla dividida: pantalla del professor i pantalla de l'alumne.
- Enviar un missatge d'atenció a un alumne.
- Trametre els fitxers de treball de la sessió al professor perquè més tard siguin avaluats.

– De caràcter bidireccional (alumne-professor / alumne-alumne):

- Enviar una pregunta al professor en sessió privada i que el professor pugui contestar a l'alumne sense interrompre la classe.
- Obrir un xat de col·laboració entre els participants.

Pel que fa a les utilitats particulars de l'àrea de control, aquestes funcions permeten:

- Veure totes les pantalles del estudiants en temps real.
- Limitar el tipus de programes que poden utilitzar els alumnes durant una sessió de treball:
  - Desactivant temporalment l'accés a aplicacions concretes.
  - Permetent només la utilització d'un tipus d'aplicacions definit pel professor.
  - Blocant tota l'activitat web.
  - Permetent només certes adreces web.
  - Blocant algunes adreces web.
- Posar totes les pantalles en blanc i desactivar els teclats i ratolins, per poder facilitar que els alumnes centrin l'atenció en una explicació concreta del professor.
- Limitar l'accés a unitats USB o CD/DVD.
- Veure les aplicacions que un estudiant està executant.
- Veure l'historial de llocs web visitats per un alumne.
- Tancar, apagar l'ordinador o reiniciar la sessió d'un estudiant.

[4] El que es pot fer amb un alumne, també es pot fer amb un grup d'alumnes

**Avaluació**

L'avaluació de l'experiència d'implantació d'un gestor de classe en les aules informàtiques de l'EPS es presenta des de tres perspectives: la del centre, la del docent i la de l'estudiant.

Des del punt de vista del centre o servei, cal assenyalar:

- Resulta una solució innovadora pel que fa a l'àmbit universitari. Aquest fet ha estat contrastat amb el diferents distribuïdors d'aquest software, que de manera general han manifestat que la majoria de centres d'ensenyament que utilitzen gestors de classe són centres d'ensenyament públics i privats d'educació primària, secundària i batxillerat.
- La utilització extensiva d'aquesta solució abaratirà considerablement la despesa en consumibles dels projectors (bombetes i consum elèctric).
- La distribució del software a les diferents aules informàtiques no ha implicat cap complicació especial, per la qual cosa l'experiència és fàcilment replicable a altres facultats i/o escoles de la nostra universitat.
- El *feedback* general de satisfacció obtingut està demostrant que és un producte estable i que dóna la funcionalitat requerida.

Des del punt de vista del docent:

- El software és intuïtiu i de fàcil utilització. Té una corba d'aprenentatge molt curta.
- Els docents que l'han utilitzat, tant en la fase pilot com en la fase d'implantació, han manifestat la seva satisfacció vers les diferents funcions de comunicació participativa que permet l'aplicació. Es constata que qui l'ha utilitzat incorpora ràpidament a les seves classes funcions addicionals, més enllà de la funció de rèplica de la pantalla del professor a manera de substitució de la pantalla de projecció.
- Així mateix, la utilització d'algunes funcions de control ha permès la realització de proves d'avaluació en línia de manera més efectiva i eficient.
- El gestor de classe facilita la interactuació d'una manera més còmoda i efectiva amb l'alumnat. Amb el gestor de classe és més fàcil donar pautes i guies a l'alumnat, fet que facilita el procés d'aprenentatge, tant en el coneixement introductori de programari docent com en el funcionament i en l'operativa de treball.

Des del punt de vista de l'estudiant:

- S'augmenta la qualitat visual i de seguiment de l'alumne, ja que pot veure tota l'explicació del professor a la seva pròpia pantalla.
- S'incrementa la seva atenció.
- Hi ha una sensació generalitzada de més control del professor sobre la sessió, fet que provoca un aprofitament millor per part de l'estudiant.
- Facilita que l'estudiant interactuï amb el professor pel que fa als dubtes que tingui en un moment determinat, ja que pot fer les preguntes en sessió privada.

**Conclusions**

La valoració general ha estat molt satisfactòria. Els objectius inicials han estat àmpliament superats. L'interès i la col·laboració dels docents ha estat cabdal en l'èxit de la iniciativa. L'alumnat ha estat molt bon receptor de l'experiència. Per totes aquestes raons, es considera que la utilització del gestor de classe afavoreix la millora de la qualitat docent, i fa més fàcil arribar als resultats d'aprenentatge planificats.

De moment no s'han identificat inconvenients o punts febles en la posada en servei del gestor de classe.

 ISBN 978-84-8458-433-9

**Bibliografia**

- *Guía del usuario de Faronics Insight, 2012. Control integral del laboratorio.* Vers. desembre 2012. Faronics Insight: Comprehensive Lab Control. 20 setembre de 2013 http://www2.faronics.com/Faronics/Documents/INS_Manual_S.pdf

- Emmer, E. T. i Hickman, J. «Teacher Efficacy in Classroom Management and Discipline». *Ítem: Educational and Psychological Measurement*. 51.3 (1991): 755-765.

# Experiments de química recreativa com a eina complementària en l'assignatura Química dels elements

Josep Duran i Carpintero i Pep Anton Vieta Corcoy
Departament de Química

## Objectius

L'activitat presentada té com a objectiu principal la motivació i la participació de l'alumnat. Als alumnes els agrada veure demostracions i experiments de química, i hi presten força atenció. Tot i això, les demostracions han d'oferir quelcom més que entreteniment: han de ser una eina participativa, motivacional i han d'ajudar els estudiants a aprendre conceptes i principis presents en l'experiment proposat (Meyer *et al*., 2003; Duran i Vieta, 2011). Les noves tecnologies i la creixent presència de la química recreativa entre la societat ofereixen noves possibilitats perquè l'estudiant s'interessi per l'assignatura i gestioni més efectivament el seu propi aprenentatge (Mistler-Jackson, 2000; Vieta *et al*., 2012).

## Desenvolupament

L'assignatura Química dels elements s'imparteix al segon curs del Grau de Química i consisteix en la descripció dels elements de la taula periòdica, fent especial atenció als elements dels blocs *s*, *p* i *d* (és a dir, tots excepte lantànids, actínids i la resta de transurànids). Els alumnes disposen dels apunts a través de la plataforma Moodle®, així com d'una àmplia bibliografia. Atesa la característica descriptiva de l'assignatura i el fet que disposen de tots els continguts teòrics, el paper del professor a l'aula és generar dinàmiques que motivin els alumnes i facilitin l'autoaprenentatge. És en aquest sentit que des de l'adopció del nou pla d'estudis, el curs 2010-2011 s'estan proposant activitats a l'aula (Duran i Vieta, 2011). Es tracta de les presentacions per part dels alumnes sobre elements de la taula periòdica, de la generació de grups per enfrontar-se mitjançant qüestions de resposta breu i de la realització d'experiments de química recreativa.

La química és una ciència experimental, i com a tal es treballen competències que inclouen les habilitats, especialment al laboratori. Les sessions pràctiques permeten als estudiants observar i obtenir dades per elaborar les seves pròpies teories i coneixements en funció dels raonaments que ells mateixos elaboren. La teoria educacional constructivista emfasitza la importància d'aquest procés (Brooks i Brooks, 1993; Caprio, 1994).

Els nostres alumnes realitzen nombroses i interessants experiències al laboratori, moltes relacionades amb temes que s'expliquen en l'assignatura, fet que els ajuda a comprendre el comportament i les característiques de certs elements i compostos. Per raons òbvies, és impossible que treballin al laboratori amb tots els elements i els seus compostos i que ho facin d'una manera simultània amb les classes teòriques. Però seria fantàstic poder-ho fer així.

Les noves tecnologies aplicades a l'aula ofereixen moltes formes de presentar exemples de reactivitat química als estudiants (Donnelly *et al*., 2013). No hi ha cap dubte que l'ús de les TIC obre un magne ventall de possibilitats, des dels telèfons mòbils (Wiliams i Pence, 2011) als vídeos (Wulfsberg *et al*., 2003).

És en aquest darrer cas que hem trobat una font de recursos pràcticament inesgotable. La xarxa conté incomptables exemples, en nombrosos portals, de tots els elements de la taula periòdica, amb exemples espectaculars, interessants, atractius i que fomenten el debat.

A efectes pràctics, s'ha afegit a la present comunicació una bibliografia web que recull els vídeos de Youtube escollits per presentar els temes més significatius de l'assignatura.

Per al primer element, l'hidrogen, s'ha escollit la seva molècula com a possible font d'energia del futur, en vídeos que mostren el funcionament d'una cel·la de combustible.

Per als metalls alcalins s'han buscat vídeos que mostrin la gradació de propietats d'aquest grup en la taula periòdica. En aquest cas, la seva reactivitat en aigua.

 ISBN 978-84-8458-433-9

Dels metalls alcalinoterris s'ha escollit la reacció del magnesi en neu carbònica, ja que és molt espectacular.

Del grup 13 s'ha escollit la reacció entre el brom i l'alumini, així com un experiment amb gal·li que mostra el seu baix punt de fusió.

El carboni i el silici són els protagonistes dels vídeos del grup 14. El grafè és un al·lòtrop recentment descobert i al qual s'auguren múltiples aplicacions tecnològiques. Per al silici, un vídeo mostra la facilitat per formar silicats, mentre que un altre mostra aplicacions tecnològiques en la fabricació de semiconductors.

Del grup 15, tenen gran interès sobretot el nitrogen i el fòsfor. Pel que fa al nitrogen, es mostra la reactivitat del nitrat d'amoni, un compost present en la majoria d'adobs. Pel que fa al fòsfor, es presenta la seva reactivitat amb oxigen.

Del grup 16 és interessant mostrar el paramagnetisme de la molècula d'oxigen, així com les diferents formes en què es troba el sofre elemental.

Els halògens són molt reactius, per la qual cosa se'n troben nombrosos experiments a la xarxa, tant dels elements com dels seus compostos. Un dels exemples escollits mostra la reactivitat de tres halògens amb ferro, fet que també permet veure els estats d'agregació. Els dos altres vídeos mostren la reactivitat del clor amb sodi i la capacitat oxidant del clorat de potassi.

Dels gasos nobles, atesa la seva poca reactivitat, el vídeo escollit és el del color d'emissió dels gasos a baixa pressió quan se sotmeten a una diferència de potencial.

Dels elements del bloc *d* s'han escollit vídeos com el que posa de manifest la capacitat oxidant de l'heptòxid de manganès, la reacció d'aluminotèrmia entre l'òxid de ferro i l'alumini (reacció termita), l'obtenció de cristalls de plata que formen estructures de tipus fractal i dues reaccions en què intervé el mercuri: l'amalgama i la combustió del tiocianat de mercuri.

Una bona font d'experiments per a l'assignatura Química dels elements es pot trobar a la pàgina web del projecte *Periodic Table of Videos*. Aquesta pàgina web recull de forma excel·lent tots els elements de la taula periòdica en vídeos d'uns cinc o sis minuts de durada. La qualitat i repercussió internacional del projecte dut a terme a la Universitat de Nottingham ha permès publicar-ne els resultats en revistes molt prestigioses (Haran i Poliakoff, 2011). També representa una bona font d'experiments la pàgina web de la Royal Society of Chemistry, els vídeos de la qual estan molt ben explicats i presentats. A més, tot aquest material el trobem en anglès, de manera que els alumnes també practiquen la competència transversal de la llengua anglesa.

A la selecció esmentada s'hi poden afegir els capítols corresponents a «L'experiment», del programa *Kopernik,* emès per la Xarxa de Televisions Locals de Catalunya. Als vídeos s'hi pot accedir a través de la pàgina web del projecte *Reacciona... explota!,* i més recentment des del portal *Recerca en acció*. Els vídeos segueixen la història de la química a través del descobriment dels elements de la taula periòdica.

**Avaluació**

L'activitat s'ha avaluat en els seminaris de l'assignatura. Els alumnes manifesten una satisfacció majoritària pel que fa a la projecció dels experiments, i encara més quan aquests es complementen amb experiments en directe. Així mateix, demostren que els experiments els motiven, ja que sovint demanen ser ells mateixos els protagonistes de noves demostracions.
Amb molta freqüència fan arribar al professor adreces i pàgines web amb reaccions químiques sorprenents. Quan es creu oportú, aquests es comenten a classe amb la intenció d'aprofundir en el fonament científic implicat.

## Conclusions

Els vídeos d'experiments són un bon recurs per ser utilitzat a l'aula en una assignatura descriptiva dels elements de la taula periòdica, ja que dinamitzen la classe i la fan participativa. El fet d'haver d'interpretar els fenòmens químics que s'hi produeixen incideix en determinades competències bàsiques i relatives al coneixement. Pel fet que majoritàriament els vídeos són en anglès, també es treballa aquesta competència transversal.

Com que els alumnes disposen dels apunts de l'assignatura i la seva tipologia descriptiva, probablement l'absentisme a classe seria molt més gran sense aquesta proposta, juntament amb les altres activitats que es realitzen a l'aula. D'aquesta forma, els alumnes, tot i que saben el temari que toca, mai no saben quina activitat es trobaran a l'aula, i això els motiva. Jugar amb la curiositat dels alumnes és una bona estratègia: estan atents, s'interessen i elaboren les seves pròpies hipòtesis. Els vídeos d'experiments són una eina fàcilment assequible i amb un gran potencial, si s'utilitza correctament.

## Bibliografia

Brooks, J. G. i Brooks, M. J. (1993) «Honoring the Learning Process. In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms». Association for Supervisory and Curriculum Development: Alexandria, VA.

Caprio, M. W. (1994) «Easing into Constructivism, Connecting Meaningful Learning with Student Experience». *Journal of College Science Teaching*, 2, 210-212.

Donnelly, D., O'Reilly, J. i McGarr, O. (2013) «Enhancing the Student Experiment Experience: Visible Scientific Inquiry through a Virtual Chemistry Laboratory». *Research in Science Educ*ation, 43, 1571-1592.

Duran, J. i Vieta, P. A. (2011) "Reacciona... explota!", un taller per fomentar vocacions científiques». *Educació Química*, 11, 34-40.

Duran, J. i Vieta, P. A. (2011). «Participació a l'aula: experiència a química inorgànica descriptiva –química dels elements–». *2es Jornades de Bones Pràctiques*, Universitat de Girona.

Haran, B. i Poliakoff, M. (2011) «The Periodic Table of Videos». *Science*, 332, 6063, 1046-1047

Haran, B. i Poliakoff, M. (2011) «How to Measure the Impact of Chemistry on the Small Screen». *Nature*, 3, 180-182.

Meyer, L. S., Schmidt, S., Nozawa, F., Panee, D. i Kisler, M. (2003) «Effective Use of Demonstration Assessments in the Classroom Relative to Laboratory Topics». *Journal of Chemical Education*, 80, 431-435.

Mistler-Jackson, M. i Butler, N. (2000) «Student Motivation and Internet Technology:
Are Students Empowered to Learn Science?» *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 5, 459-479.

*Reacciona… explota! Experiments al·lucinants* (2013) Universitat de Girona. Consultat el 28 de setembre de 2013 a http://www.reacciona.cat

Royal Society of Chemistry (2013) Royal Society of Chemistry Youtube Channel. Consultat el 28 de setembre de 2013 a http://www.rsc.org

*Recerca en acció* (2013) Fundació Catalana per a la Recerca. Consultat el 28 de setembre de 2013 a http://www.recercaenaccio.cat

*The Periodic Table of Videos* (2013) Universitat de Nottingham. Consultat el 28 de setembre de 2013 a http://www.periodicvideos.com

 ISBN 978-84-8458-433-9

Vieta, P. A., Guillaumes, L., Güell, M., Duran, M., Duran, J. i Simon, S. (2012) «Química recreativa i eines 2.0 per a la didàctica i divulgació de la química». *Revista de la Societat Catalana de Química*, 11, 7-13.

Wiliams, A. J. i Pence, H. E. (2011) «Smart Phones, a Powerful Tool in the Chemistry Classroom». *Journal of Chemical Education*, 88, 683-686.

Wulfsberg, G., Laroche, L. H., i Young B. (2003) «Discovery Videos: A Safe, Tested, Time-Efficient Way to Incorporate Discovery-Laboratory Experiments into the Classroom». *Journal of Chemical Education*, 80, 8, 962-966.

Els enllaços següents corresponen als experiments escollits per ser mostrats a classe. S'han consultat el 28 de setembre de 2013.

Hidrogen:
http://www.youtube.com/watch?v=08ZH7vwzzEg
http://www.youtube.com/watch?v=wg2FiXegKdw

Metalls alcalins:
http://www.youtube.com/watch?v=m55kgyApYrY
http://www.youtube.com/watch?v=NKROheoIHxs

Metalls alcalinoterris
http://www.youtube.com/watch?v=_xCbal2YyaE
http://www.youtube.com/watch?v=ZBQaKjwu10s

Grup 13
http://www.youtube.com/watch?v=uCwHzTsx5yY
http://www.youtube.com/watch?v=lOhJvki6QHg

Grup 14
http://www.youtube.com/watch?v=dTSnnlITsVg
http://www.youtube.com/watch?v=xdojRnGu02U
http://www.youtube.com/watch?v=K76r41jaGJg

Grup 15
http://www.youtube.com/watch?v=DwIRQBKj3ms
http://www.youtube.com/watch?v=bQTT0wPtRiU

Grup 16
http://www.youtube.com/watch?v=57gUKxpcT_g
http://www.youtube.com/watch?v=hGGtLr_1BPA

Halògens
http://www.youtube.com/watch?v=EvtyMr5EvBY
http://www.youtube.com/watch?v=MUensqImzXM
http://www.youtube.com/watch?v=afRlDab1_e8

Gasos nobles
http://www.youtube.com/watch?v=nXyvVVn360Y

Elements del bloc *d*
http://www.youtube.com/watch?v=p6BGvx_5yUE
http://www.youtube.com/watch?v=PRU76YKVCBM
http://www.youtube.com/watch?v=W5X9NqPIwcA
http://www.youtube.com/watch?v=NNHTz1j48qc
http://www.youtube.com/watch?v=Z7Ilxsu-JlY

# Dues experiències amb wikispaces[5]

Esteve del Acebo
Departament d'Informàtica, Matemàtica aplicada i Estadística

Florencio de la Torre
Departament d'Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia agroalimentària

Carme Saurina
Departament d'Economia

Jordi Poch
Departament d'Informàtica, Matemàtica aplicada i Estadística

**Resum**

En aquest treball es presenta l'experiència i l'avaluació de la utilització de Wikispaces en l'assignatura Intel·ligència artificial del Grau d'Enginyeria Informàtica i en un treball final de grau d'Enginyeria Química. Les conclusions principals indiquen que Wikispaces és molt interessant quan la quantitat d'informació que es vol compartir és gran i el període de temps és llarg (mesos). En activitats de grups d'alumnes de poca durada es fa més difícil la utilització d'una nova plataforma i els estudiants tendeixen a utilitzar altres eines que ja fan servir normalment (correu electrònic, Facebook, Moodle, etc.).

**Objectius**

L'objectiu general d'aquest treball és valorar l'ús de Wikispaces en el desenvolupament de projectes.

Com a objectius específics, es plantegen:

1. L'aplicació d'aquestes eines a l'assignatura Intel·ligència artificial del Grau d'Enginyeria Informàtica i a un treball final de grau d'Enginyeria Química per tal de poder analitzar-ne l'aplicació. Per una part, s'ha fet servir Wikispaces com a eina TIC de suport a la docència en una assignatura en la qual algunes de les activitats es desenvolupen en forma de treball cooperatiu i, per l'altra, s'ha utilitzat Wikispaces per facilitar la comunicació tutor-alumne en les tasques de tutorització d'un treball final de grau.

2. Avaluar les experiències, tant des del punt de vista dels estudiants com del dels professors que les han implementades, per ser capaços de detectar els principals avantatges i inconvenients trobats en la seva aplicació.

## 1. Definició de les principals característiques de Wikispaces

Els wikis (segons el Wiktionary) són aplicacions d'informàtica col·laborativa que permeten que els documents allotjats en un servidor (les planes wiki) siguin escrits i editats de forma col·laborativa mitjançant un navegador d'Internet i fent servir una notació senzilla per donar format, crear enllaços, etc. Els documents o unitats d'informació queden enllaçats els uns amb els altres en forma d'arbre, de manera que la informació pot mostrar-se d'una forma més general i després anar aprofundint cap a dades més específiques. Una altra característica particular dels wikis és que quan algú edita alguna de les planes, els canvis apareixen immediatament a la web, sense passar per cap tipus de revisió externa. Els wikis són espais d'aprenentatge autocontingut, ideals per a la creació col·laborativa, que es poden fer servir per fer projectes en grup, com a lloc web d'una classe o perquè els estudiants facin planes individuals, entre altres possibilitats.

Wikispaces és potser l'entorn visual més utilitzat actualment per a la construcció i el manteniment de wikis, amb milions d'usuaris. Entre les desenes de milers d'institucions que el fan servir, s'inclouen

[5] Els autors són membres de la Xarxa d'Innovació Docent sobre TIC i docència (ICE Josep Pallach. Universitat de Girona)

 ISBN 978-84-8458-433-9

importants universitats i escoles, com ara la Universitat de Colúmbia, la Universitat Estatal d'Arizona State i la Universitat Tècnica de Munic, empreses multinacionals com Xerox o Starbucks i organismes governamentals com l'Arxiu Nacional dels Estats Units. Wikispaces ofereix diferents característiques que faciliten la seva utilització i la fan molt apropiada per al treball col·laboratiu:

- Incorpora un editor que permet escriure o modificar les planes wiki des de qualsevol ordinador o dispositiu amb accés a la web de manera visual, és a dir, sense necessitat de tenir coneixements d'html o d'altres llenguatges d'etiquetatge.
- Permet afegir ginys com ara vídeos, calendaris, fulls de càlcul, comptadors de visitants i molts altres, per tal de fer el wiki més atractiu i útil.
- Permet definir fòrums de discussió per a cada plana individual i per al wiki en general.
- El wiki guarda cada edició i revisió feta, de manera que és fàcil saber quins usuaris hi col·laboren i en què consisteixen les col·laboracions.
- Permet definir privilegis d'accés, tant al wiki en general com a cada plana wiki i per a cada usuari en particular.
- És possible organitzar els usuaris en equips dintre de diferents projectes i assignar a cada equip les seves pròpies planes wiki, fitxers i privilegis d'accés.

## 2. Experiència de l'ús de Wikispaces en l'assignatura Intel·ligència artificial

### 2.1. Descripció

La prova d'utilització de l'eina Wikispaces s'ha portat a terme dins de la docència de l'assignatura Intel·ligència artificial, del tercer curs del Grau en Enginyeria Informàtica de la UdG. Va consistir a construir col·laborativament un wiki (UdGIAwiki) que servís, d'una banda, com a repositori de material i de fòrum de discussió sobre l'assignatura i, de l'altra, per permetre als alumnes treballar en els diferents projectes de pràctiques organitzats en equips. Els projectes de pràctiques van consistir en la implementació de programes d'ordinador per presentar-los en diferents competicions d'intel·ligència artificial. En aquest curs s'han considerat les competicions següents:

- Ants
- Mario AI Championship 2012
- Ms Pac-Man vs Ghosts League
- Multiobjective PTSP
- Simulated Car Racing Championship

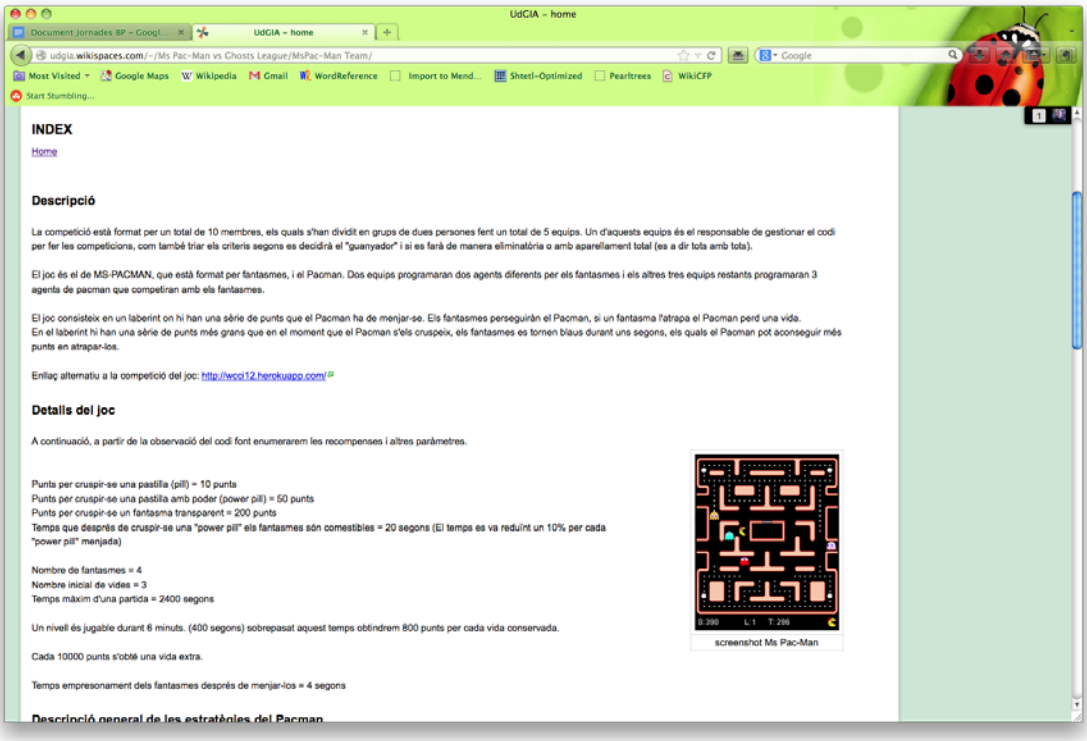



Fig. 1. Captura de pantalla del wiki del joc Pac Man.

Els aproximadament 50 alumnes matriculats a l'assignatura es van organitzar en 5 projectes, un per a cadascuna de les competicions. Dins de cada projecte, els alumnes, en grups de dos, van haver d'implementar dues tècniques d'intel·ligència artificial de les exposades a classe, aplicades a la competició que els correspongués. Cada equip va ser responsable de mantenir, dins de cada projecte, un conjunt de planes wiki en què anava descrivint la seva feina. Al final del curs, es van fer campionats entre les diferents solucions proposades pels equips. A la figura 1 es pot veure una captura de pantalla d'un dels wikis.

### 2.2. Avaluació de l'experiència

Per al compliment del darrer objectiu, es va dissenyar un qüestionari adreçat als estudiants que es va administrar utilitzant les mateixes eines utilitzades en l'assignatura. L'objectiu era valorar la seva percepció del grau de dificultat en la utilització de les eines i detectar els avantatges i/o els inconvenients relatius al seu procés d'aprenentatge.

Per a la construcció del qüestionari, cal definir en primer lloc quines són les dimensions que es vol avaluar (Cabero i Duarte, 1999). En aquest sentit, una bona pauta d'avaluació, seguint les recomanacions de la Comissió de l'Agència de Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya seria la següent: qualitatUOCma3 2013, que, adaptada al nostre objectiu, hauria d'incloure les dimensions següents:

1. Qualitat dels ensenyaments
   - **a.** Qualitat de l'oferta formativa
   - **b.** Creació de coneixement
   - **c.** Disseny de la formació i de l'entorn virtual d'aprenentatge. Aquest apartat fa referència als aspectes que permeten la interactivitat tecnològica potencial i real i als aspectes que permeten la interactivitat pedagògica potencial i real (Barberà *et al*. 2004)

 ISBN 978-84-8458-433-9

i. Aspectes tecnològics
ii. Aspectes pedagògics
iii. Acció tutorial i orientació
iv. Interactivitat i gestió de l'aula
v. Materials

2. Qualitat dels serveis
   a. Serveis i recursos
   b. Infraestructura
   c. Avaluació de la qualitat dels resultats acadèmics

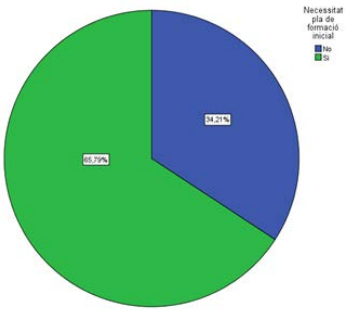
En un primer pas, de totes les dimensions esmentades, ens hem centrat en els **aspectes tecnològics,** atès que el nostre objectiu és valorar l'eina i detectar els avantatges i els inconvenients trobats (vegeu l'annex 1).

Per conèixer l'opinió dels professors que van introduir l'experiència a l'assignatura, es van realitzar unes entrevistes amb un guió semiestructurat, amb la finalitat de saber quins van ser els principals inconvenients i avantatges de l'ús de l'eina en el desenvolupament de l'assignatura. Aquestes opinions, en forma d'aspectes positius i negatius de l'experiència, es resumeixen en el punt 2.4.

### 2.3. Resultats de l'anàlisi de l'enquesta

L'enquesta va ser contestada per un total de 38 estudiants quan encara no havia finalitzat l'experiència, per la qual cosa els resultats s'han de mirar amb precaució.

El primer resultat que cal tenir en compte fa referència a la necessitat de formació inicial en l'ús de l'eina. Només un 21,1 % van considerar que era suficient, i un 65,8 % van dir que caldria un pla de formació inicial de l'eina abans d'introduir els conceptes de l'assignatura.



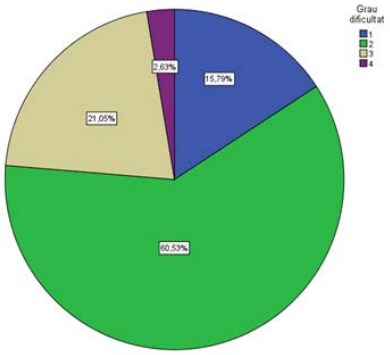

**Necessitat pla de formació inicial**

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válidos | No | 13 | 34,2 | 34,2 | 34,2 |
| | Sí | 25 | 65,8 | 65,8 | 100,0 |
| | Total | 38 | 100,0 | 100,0 | |

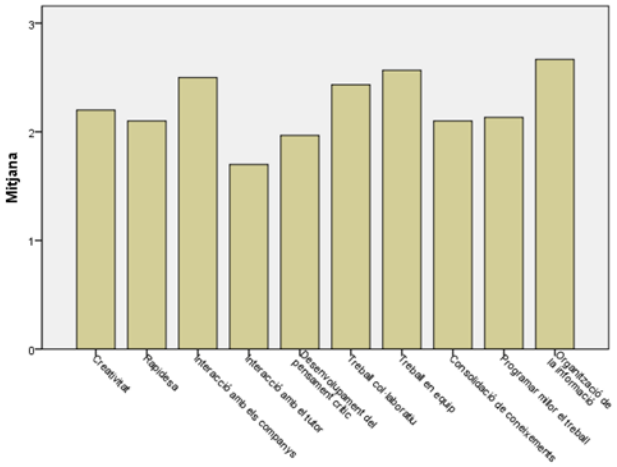
Tot i el resultat anterior, ningú detectà un grau de dificultat extrem en l'ús de Wikispaces, i un 76,3 % dels estudiants indicaven que és poc o gens difícil de manejar.

**Grau dificultat**

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válidos | 1 | 6 | 15,8 | 15,8 | 15,8 |
| | 2 | 23 | 60,5 | 60,5 | 76,3 |
| | 3 | 8 | 21,1 | 21,1 | 97,4 |
| | 4 | 1 | 2,6 | 2,6 | 100,0 |
| | Total | 38 | 100,0 | 100,0 | |




Un dels aspectes interessants a avaluar és la percepció que tenen els estudiants respecte al que suposa l'ús de Wikispaces en la millora del desenvolupament de l'assignatura. Les respostes estan mesurades en una escala de 5 punts, on l'1 indica que no suposa cap millora (vegeu l'annex 1).




Tal com es veu en el gràfic, totes les puntuacions queden per sota de la mitjana, però és important destacar que les millors puntuacions fan referència a l'organització de la informació, al treball en equip, a la interacció amb els companys i al treball col·laboratiu, que eren els aspectes principals pels quals es va pensar incorporar Wikispaces al desenvolupament de l'assignatura.

Per tal de comprendre millor les percepcions dels estudiants envers l'experiència de l'ús de Wikispaces en el desenvolupament de l'assignatura, l'enquesta planteja tres preguntes obertes. Per una banda, es vol recollir quins són els principals inconvenients o quines han estat les principals dificultats que han trobat.

Les principals raons expressades pels estudiants, i que poden ajudar a entendre aquests resultats, han estat que tenir l'assignatura en dos llocs diferents (Moodle i Wikispaces) és poc operatiu, i que ha mancat formació inicial.

> «Per mirar la feina de set assignatures has d'entrar en quatre llocs diferents»
> «No va bé tenir les dates d'entrega en un lloc i la teoria en un altre»

Una segona qüestió anava adreçada a conèixer quins aspectes es consideraven més positius. Les respostes obtingudes indiquen que són la possibilitat de compartir coneixements, la possibilitat d'interactuar en grup i la col·laboració, que permet posar a disposició dels companys reflexions i feina. També cal afegir que consideren que és una bona eina per organitzar la informació i que suposa una nova manera de treballar i d'enfocar la feina.

 ISBN 978-84-8458-433-9

La darrera de les preguntes obertes feia referència a plantejar propostes de millora amb vista a noves edicions del curs.

Els principals suggeriments són, com també es recull en les preguntes de l'enquesta, que es dediqui una sessió a la presentació de l'eina, i que s'utilitzi només el wiki, tant per a teoria com per a pràctica, i que no es barregi amb Moodle.

### 2.4. Opinions del professorat

Per detectar el cost que suposa per al professorat i per valorar els avantatges i inconvenients que hagin detectat aplicant aquesta metodologia de treball cooperatiu, es van realitzar entrevistes en profunditat amb els professors responsables de l'assignatura on s'ha aplicat.

Entre els aspectes específics valorats cal destacar, com a punts positius:

- Facilita el seguiment del desenvolupament de l'activitat i les tasques d'avaluació. Wikispaces registra amb detall l'activitat dels usuaris i fa senzill saber el grau en què cadascun s'ha implicat en el projecte, així com el grau de col·laboració que hi ha hagut dins de l'equip.
- Paral·lelament, aquesta transparència quant al grau d'implicació dels alumnes serveix d'estímul per participar-hi activament. Això pot evitar el que passa freqüentment en els grups de pràctiques relativament nombrosos, que hi ha una desigualtat respecte al temps i l'esforç que cada membre del grup dedica al projecte.

Com a inconvenients relatius, cal destacar els següents:

- L'administració de Wikispaces requereix un cert esforç per part del professor. A més de conèixer-la més o menys en profunditat, cal crear el wiki, posar-hi des de l'inici un mínim de contingut i material, donar d'alta els alumnes, assignar els permisos d'accés a les planes, definir els grups d'alumnes per projecte i moderar els fòrums de discussió.
- El professor ha de convèncer els alumnes perquè facin servir l'eina per portar a terme el projecte col·laborativament. Els alumnes són reticents a aprendre el funcionament de noves eines d'aprenentatge (i més si existeix una certa duplicació de funcions, com és el cas entre Wikispaces i Moodle) i, si el professor no els pressiona perquè ho facin, pot acabar passant que el wiki no es faci servir per treballar col·laborativament, com és el seu objectiu, sinó que es construeixi tota de cop i quan el projecte ja s'ha fet.

## 3. Experiència d'ús de Wikispaces en un treball final de carrera

### 3.1. Interès de l'aplicació

En la nostra llarga experiència en tutorització de treballs finals de carrera, sempre ens hem trobat amb una gran dificultat, que és el seguiment del treball de l'alumne. Quan l'alumne porta uns resultats impresos en paper, ja ha passat un temps a elaborar-los i a presentar aquesta informació, més el temps que necessitem per revisar el material i el temps que l'alumne necessita per veure les correccions. Tot plegat suposa unes aturades en el flux de treball que a vegades són perjudicials. I si aquesta informació ha estat transmesa per correu electrònic, la dispersió de missatges i documents dificulta la revisió global.

La utilització d'una eina que agilitzi aquesta interacció ha estat un desig per part dels tutors de treballs de recerca. L'aparició de plataformes tipus wiki soluciona força aquesta dificultat i aporta altres avantatges. No només podem fer un seguiment, dia a dia, del treball de l'alumne sense necessitat de trobades personals, sinó que també, en un entorn molt simple i potent, podem accedir a altra informació relacionada amb el tema de revisió del moment, com ara experiments previs, o fonts bibliogràfiques consultades, o esquemes de treball projectats, etc.

El sistema d'enllaços permet, des d'un text, accedir ràpidament a altres fonts de informació que el completen. Això evita haver de duplicar informació que és comuna a diferents pàgines. També evita mostrar detalls que no interessen en una vista general de la informació, i que són accessibles amb un clic.

Finalment, es busca una eina que sigui accessible des de qualsevol ordinador (núvol), gratuïta o d'accés lliure, i de fàcil ús i aprenentatge.

### 3.2. Descripció de l'experiència

Es va seleccionar la plataforma Wikispaces per avaluar si serveix per cobrir les necessitats plantejades. Es va fer servir durant quatre mesos en la tutorització i realització d'un treball final de carrera d'Enginyeria Química. Aquest treball consistia en l'optimització del funcionament d'un aparell d'anàlisi química. La metodologia d'aquest treball consistia a preparar uns experiments, realitzar-los, calcular uns resultats i treure conclusions.

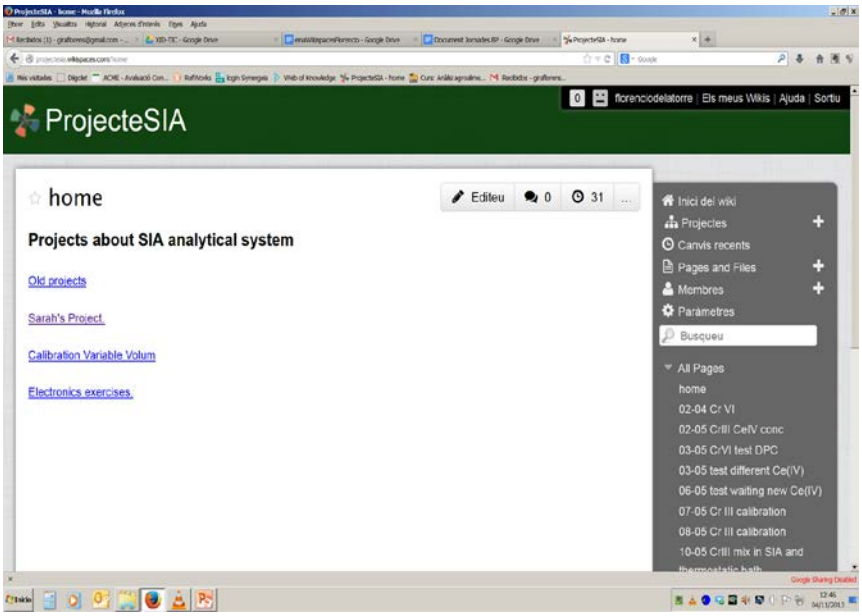
La utilització de Wikispaces va ser:

- *Inicialment*: Per fer un pla de treball, que va ser editat i consensuat entre l'alumne i el professor. Aquest pla de treball va quedar com una taula de continguts a la pàgina principal del wiki, i cada tasca es va transformar en un enllaç que obria una (o unes quantes) pàgines noves en què es plasmaven les descripcions, resultats i conclusions de cada experiment.

- *Diàriament*: L'alumne publica a Wikispaces tot el que va planificant, executant i les conclusions. El professor va corregint contínuament el contingut. L'alumne refà el material indicat pel professor, que torna a revisar finalment les correccions.

  L'estructura de la informació queda en forma de pàgines, algunes enllaçades entre elles si tenen relació temporal o d'informació. Algunes pàgines corresponen al treball d'un dia o a un experiment de diferents dies.

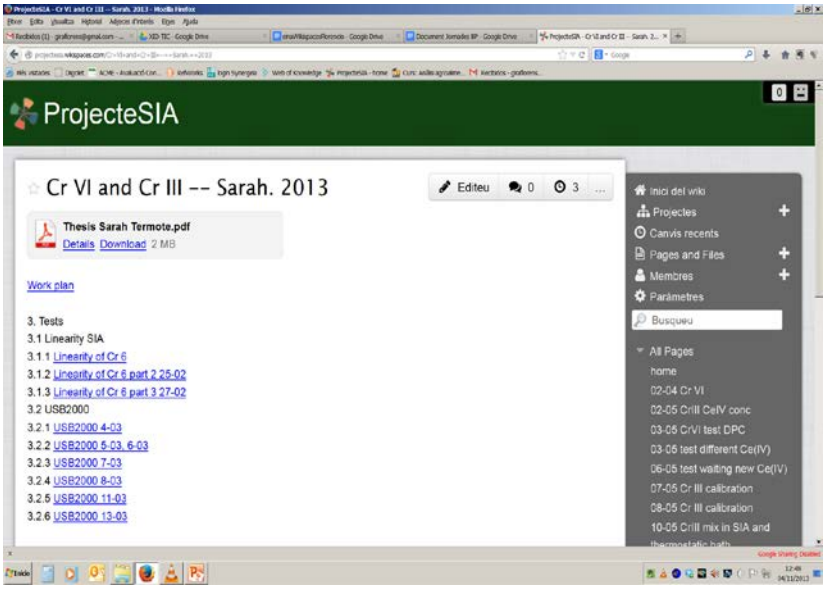
- *Finalment:* Totes les pàgines, ordenades de forma lineal, van servir per elaborar la memòria final del projecte. Aquesta última etapa va requerir mica de feina, ja que la informació estava força elaborada a les pàgines wiki.




Imatge de la pàgina principal, on es van inserint els diferents treballs de cada alumne. L'enllaç a «Sarah's Project» correspon a les pàgines del treball descrit en aquesta presentació.

En la imatge següent es mostra la pàgina principal del treball final de carrera de l'alumne. Hi ha enllaços a diferents documents i a les pàgines de cada experiment. L'estructura és similar a la taula de continguts de la memòria final del treball.

 ISBN 978-84-8458-433-9




### 3.3. Avaluació de l'experiència

Aspectes positius:

- La informació està disponible de forma immediata per a l'alumne (correccions) i per al professor (resultats, propostes). Les preguntes, propostes i/o correccions queden al marge del text mitjançant comentaris que no interfereixen amb la informació bàsica del document.
- Tota l'activitat queda molt ordenada en pàgines unides per enllaços amb l'estructura tipus wiki, que pot ser accessible en qualsevol moment durant i després del projecte.
- Sistema potent de cerca d'informació a tot el document.
- S'hi integren fàcilment imatges, taules Excel, enllaços i taules de dades a les pàgines.
- Possibilitat de missatges de correu des de la plataforma.
- Aquesta estructura permet, d'una manera senzilla, l'elaboració de la memòria final del treball final de carrera que s'ha d'entregar i presentar davant d'un tribunal.
- L'estructura és simple i ràpida d'aprendre. Igualment, tota l'eina es pot fer servir bàsicament amb poc temps de pràctica. La seva utilització no suposa un increment de feina per al professor ni per a l'alumne.

Aspectes negatius:

- És molt limitat en les possibilitats de edició i presentació de la informació a les pàgines. És més un document de treball que de presentació de resultats.
- Els comentaris de revisió són poc visibles i limitats quant al format que permeten. Si cal un comentari llarg, s'ha de posar en el text principal.
- La llista de pàgines introduïdes es mostra d'una manera única i no es poden configurar altres formats de visualització. Això limita l'accés a les pàgines, que poden quedar amagades si no estan ben enllaçades amb menús o taules de continguts.

## Conclusions i prospectiva

És important que l'ús d'eines de treball col·laboratiu com la que proposem en aquesta comunicació sigui avaluat en un context real de docència universitària, per tal de valorar-ne els avantatges, l'esforç que pot significar i també els possibles inconvenients que comporta. Així mateix, és interessant acotar molt bé la utilitat de l'eina proposada per a uns objectius concrets i dins d'un tipus d'activitat docent específica. D'aquesta manera, el professorat que vulgui incorporar-la a les seves assignatures podrà prendre la decisió amb la informació adequada.

Els resultats obtinguts en aquests assaigs mostren que Wikispaces és molt interessant quan la quantitat d'informació a compartir és gran i el període de temps és llarg (mesos). En activitats de grups d'alumnes de poca durada es fa més difícil la utilització d'una nova plataforma i ells tendeixen a utilitzar altres eines conegudes (correu electrònic, Facebook, Moodle, etc.).

**Referències**

Ballestar, M. L. i Ruano, L. (2011) «El trabajo colaborativo a través de la web; posibilidades y limitaciones». UNIVEST 2011.

Barberà, E. *et al*. (2004). *Pautas para el análisis de la intervención en entornos de aprendizaje virtual: dimensiones relevantes e instrumentos de evaluación* IN3:UOC.http://www.uoc.edu/in3/dt/esp/barbera0704.html

Cabero, J. i Duarte, A. (1999). «Evaluación de medios y materiales de enseñanza en soporte multimedia». *Pixel-Bit*. N. 13. Juliol 1999. Disponible a: http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n13/n13art/art133.htm

López, L. C.; Carrión, M. D.; Camacho, M. E.; Entrena, A.; Pineda de las Infantas, M. J.; Bonet, F. J.; Chayah, M.; García, M. E.; Serrán, L.; Schiaffino, S.; Kimatrai, M. i Gallo, M. A. (2011) «Utilización y aplicación de la herramienta Google Docs en la docencia universitaria dentro del marco del EEES». UNIVEST 2011.

«Qualitat dels sistemes d'avaluació del professorat». http://qualitatuocma3.wikispaces.com/checklist#Justificació dels apartats (exemples). Consultat el 20-4-2013

Pastor J. M., (2009) «Los formularios en línea como herramienta telemática para interactuar con los estudiantes». @tic Revista de innovación educativa.

Wiktionary. «Wiki». http://es.wiktionary.org/wiki/wiki

Wikispaces. http://www.wikispaces.com/

 ISBN 978-84-8458-433-9

**Annex 1**

**QÜESTIONARI D'AVALUACIÓ DE L'ÚS DE WIKISPACES EN EL DESENVOLUPAMENT DE L'ASSIGNATURA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL**

1. Consideres que la formació inicial rebuda ha estat adequada per a l'ús de Wikispaces?

O No O Sí

2. Consideres necessari un pla especial de formació per a l'alumnat abans de començar la matèria de l'assignatura?

O No O Sí

3. Amb quina freqüència has utilitzat Wikispaces?

O Gens
O Menys de dos cops a la setmana
O Més de dos cops a la setmana
O Diàriament

4. En una escala de l'1 al 5, indica el grau de dificultat que ha suposat per a tu l'ús de Wikispaces

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Gens difícil<br>1 | 2 | 3 | 4 | Molt difícil<br>5 |

5. Indica el grau de millora que suposa l'ús de Wikispaces en el desenvolupament de l'assignatura en els aspectes següents:
1 indica gens i 5 indica molt
Afegeix els aspectes que creguis convenient en les fileres en blanc

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Creativitat | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Rapidesa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Interacció amb els companys | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Interacció amb el tutor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Desenvolupament del pensament crític | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Treball col·laboratiu | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Treball en equip | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Consolidació de coneixements | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Programar millor el treball | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Organització de la informació | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

6. Quins han estat per a tu els principals inconvenients de l'ús de Wikispaces en el seguiment de l'assignatura?

.....
…….....

7 Què és el que més t'ha agradat de l'ús de Wikispaces?
.....
…….....

8. Pots indicar-nos la teva valoració global de l'experiència d'ús de Wikispaces en una escala del zero al deu?

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

9. Finalment, pots indicar-nos quines propostes de millora suggereixes per al proper curs?

.....
…….....
GRÀCIES PER LA TEVA COL·LABORACIÓ

# Xarxa d'Innovació Docent sobre Aprenentatge Reflexiu (XID-AR). Presentació a la Jornada de Bones Pràctiques 2013 del treball realitzat per la XID-AR durant el curs 2012-13

Jordi Colomer Feliu
Departament de Física

Rosario Fernández Peña
Departament d'Infermeria

Marc Pérez Burriel
Departament de Psicologia

Maria Pallisera Díaz i Judit Fullana Noell
Departament de Pedagogia

## 1. La Xarxa XID-AR

La Xarxa d'Innovació Docent d'Aprenentatge Reflexiu (XID-AR) va néixer al setembre del 2010. Des de llavors, i amb el suport de l'ICE, professors que fem docència als estudis d'Infermeria, Psicologia, Educació Social i Ciències Ambientals estem treballant conjuntament per analitzar les experiències d'aprenentatge reflexiu que estem duent a terme i reflexionar-hi.

Cada un de nosaltres utilitza estratègies metodològiques i instruments amb l'objectiu de fomentar en els estudiants aquest tipus d'aprenentatge. Entre aquestes eines podem citar el dossier d'aprenentatge, el diari vinculat a l'estada de pràctiques, i les activitats adreçades a potenciar el desenvolupament personal i professional, totes elles utilitzades des d'una perspectiva reflexiva. L'objectiu de totes aquestes experiències és afavorir l'aprenentatge autònom dels estudiants, la seva implicació personal en la cerca de recursos per a la millora de les trajectòries personals i professionals, el coneixement de les pròpies potencialitats i el desenvolupament d'actituds i valors personals, competències que són, totes elles, rellevants en el context de la formació universitària.

## 2. Què és l'aprenentatge reflexiu?

L'aprenentatge reflexiu (AR) constitueix una perspectiva freqüentment utilitzada, sobretot en contextos docents de parla anglesa (Bolton, 2010; Brockbank i McGill, 1998). L'aprenentatge reflexiu és una metodologia o un conjunt de metodologies docents que tenen com a objectiu comú cercar que l'alumnat prengui consciència del seu procés d'aprenentatge, i a través d'això, fomentar l'aprenentatge autònom i autoregulat, així com el seu compromís actiu amb el propi procés de formació i la millora de les pròpies habilitats personals i professionals. L'AR, per tant, cerca ajudar l'estudiant a prendre consciència de les seves fortaleses i debilitats, tant de caire personal com professional, i a augmentar el seu interès pel desenvolupament de valors i actituds personals i acadèmiques.

En els darrers anys s'observa un increment de l'interès per desenvolupar pràctiques docents universitàries basades en l'enfocament reflexiu. Conèixer la percepció dels estudiants sobre aquest enfocament resulta significatiu per poder valorar les experiències desenvolupades, obtenir informació sobre punts febles i punts forts i establir estratègies de millora. En el context de l'Estat espanyol, gairebé no hi ha recerques que vagin en aquest sentit, tot i que sí que trobem algunes valoracions d'experiències com la descrita per López Reus i Jaime (2010), que expliquen com valoren els estudiants l'experiència en un laboratori d'arquitectura reflexiva, o la que trobem a Margalef *et al*. (2007) sobre una experiència en la llicenciatura de Psicopedagogia. En l'àmbit internacional, la majoria dels estudis que van en aquesta línia se situen en l'àmbit de la medicina i la salut (Bush i Bissell, 2008; Langley i Brown, 2010; Schaub-de Jong, Schönrock-Adema, Verkerk i Cohen-Schotanus, 2011; Turner i Beddoes, 2007; Vivekananda-Schmidt, Marshall, Stark, Mckendree, Sandars i Smithson, 2011; Williams i Wessel, 2004).

Aquests estudis mostren que, en termes generals, els estudiants que han participat en aquestes experiències tenen una percepció positiva de les metodologies didàctiques basades en l'AR en

 ISBN 978-84-8458-433-9

què han participat. Les troben útils per desenvolupar processos de pensament, per ser més crítics a l'hora de realitzar tasques acadèmiques i els ajuda a ser més conscients del que aprenen i de com ho aprenen. Els ajuda a comprendre millor el camp professional i prenen més consciencia de les necessitats de formació que tenen. També aprenen a identificar els aspectes positius i millorables de les pròpies actituds davant de l'aprenentatge i de la professió. No obstant, assenyalen algunes dificultats, derivades, sobretot, de la baixa freqüència amb què s'utilitza aquesta metodologia: dificultats d'integració de la metodologia AR en la dinàmica d'aprenentatge, percepció de manca d'habilitats per realitzar tasques que impliquen l'ús de l'escriptura reflexiva, dubtes sobre el nivell d'obertura personal que és convenient per realitzar diferents tipus de tasques, i percepció que hi ha altres feines més importants i que exigeixen més atenció que les tasques relacionades amb l'AR, com poden ser la realització de projectes i d'exàmens.

La Xarxa XID-AR ha enfocat el seu treball a conèixer les valoracions dels estudiants que participaven en experiències d'AR, entenent que conèixer aquestes valoracions és important per introduir millores a la pràctica. A continuació s'exposen breument els objectius de la xarxa des del curs 2010-2011, posant més èmfasi en els que hem desenvolupat durant el curs 2012-2013.

## 3. Els objectius de la Xarxa XID-AR

Durant el curs **2010-2011** el nostre treball es va centrar a millorar el nostre coneixement sobre la metodologia d'aprenentatge reflexiu. Vam treballar en la cerca de documentació i vam realitzar una primera fase de formació. A partir del curs **2011-2012**, els membres de la Xarxa centrem el nostre interès a conèixer com gestionen els estudiants l'aprenentatge reflexiu. Això ens ha portat a enfocar el nostre treball cap a l'estudi de la valoració que fan els estudiants de la metodologia d'AR, i hem obtingut informació sobre les principals dificultats que els estudiants troben a l'hora d'integrar metodologies d'aprenentatge reflexiu en els seus propis processos d'aprenentatge, així com sobre les principals aportacions dels processos d'AR desenvolupats, segons la valoració dels estudiants. Tota aquesta informació s'ha recollit a través del *Qüestionari autoinforme sobre aprenentatge reflexiu*, que es va administrar a 162 estudiants que participaven en les experiències docents relacionades amb l'AR en els estudis d'Infermeria, Psicologia, Ciències Ambientals i Educació Social. S'han realitzat dos tipus d'anàlisi:

- L'anàlisi descriptiva-exploratòria: ens aporta informació sobre les valoracions generals del conjunt dels 162 estudiants. A partir d'aquesta primera anàlisi, podem concloure que l'estudiant valora que l'aprenentatge reflexiu ha facilitat aportacions, sobretot en autoconeixement i valoració de punts forts i aspectes a millorar en relació amb el propi aprenentatge; en coneixement de la pràctica professional relacionada amb els estudis, i en la cerca d'estratègies per millorar el propi aprenentatge.

- L'anàlisi comparativa la vam iniciar el curs 2011-2012 i l'hem completada el curs 2012-2013.

El curs **2012-2013** ens vam proposar els objectiu següents:

3.1. Finalitzar l'anàlisi comparativa a partir del *Qüestionari autoinforme de valoració de l'aprenentatge reflexiu*, iniciada el curs 2011-2012.

3.2. Utilitzar el *Qüestionari autoinforme* (versió estudiants) per recollir informació d'altres grups d'estudiants que participen en les experiències d'AR desenvolupades pels membres de la xarxa. Això ens ha de permetre conèixer com va evolucionant la percepció dels estudiants. A més, ampliar la mostra d'estudiants ens permetrà tenir més informació per poder confirmar o no les conclusions obtingudes en l'estudi realitzat fins ara.

3.3. Complementar la informació obtinguda mitjançant el qüestionari amb altres tipus d'informació, de caràcter més qualitatiu, que ens permeti aprofundir en els punts forts i en les dificultats d'aquest tipus de metodologia.

## 4. Desenvolupament del treball del curs 2012-2013

A continuació se sintetitza el treball realitzat per tal d'assolir els objectius esmentats.

*Objectiu 3.1. Realitzar l'anàlisi comparativa per grups dels resultats del* Qüestionari autoinforme de valoració de l'AR*.*

El propòsit d'aquesta anàlisi era conèixer si existien diferències significatives entre els diferents grups d'estudiants (dels quatre estudis que participen en les experiències), segons la seva experiència en les activitats d'AR, pel que fa a l'avaluació de la metodologia docent relacionada amb l'autoconeixement, la relació entre experiència i coneixement, l'autoreflexió en el procés d'aprenentatge i l'autoregulació. Els resultats mostren que no hi ha diferències significatives en la valoració que fan els estudiants dels diferents grups, en la majoria d'ítems. Els ítems en què es produeix més coincidència entre els estudiants són:

1. Analitzar en profunditat la meva reacció (conducta) en situacions quotidianes i professionals (bloc 1).
2. Millorar les meves habilitats d'escriptura (bloc 3).
3. Avaluar la planificació del meu aprenentatge, els seus resultats i el que necessito fer per millorar-los (bloc 4).

En la resta d'ítems hi ha diferències significatives entre els grups. Cal, però, fer una anàlisi més profunda sobre els motius que justifiquen que les metodologies utilitzades en cada grup produeixin aquestes diferències en la percepció dels estudiants.

*Objectiu 3.2. Utilitzar el* Qüestionari autoinforme *(versió estudiants) per recollir informació d'altres grups d'estudiants que participin en experiències d'AR.*

Durant el curs 2012-2013 s'ha utilitzat el *Qüestionari autoinforme* per recollir informació de dos grups d'estudiants que aquest curs han participat en les experiències d'AR. Ha estat possible administrar el qüestionari a un grup del Grau de Ciències Ambientals i a un altre grup del Grau d'Educació Social. S'han recollit 24 qüestionaris de ciències ambientals i 48 qüestionaris d'educació social. De moment, està pendent fer l'anàlisi d'aquesta informació.

*Objectiu 3.3. Complementar la informació obtinguda mitjançant el qüestionari amb altres tipus d'informació, de caràcter més qualitatiu.*

Aquest objectiu ens ha portat a realitzar un estudi qualitatiu sobre la percepció dels estudiants que el curs 2011-2012 van participar en les experiències d'aprenentatge reflexiu. Centrem l'apartat següent a explicar com s'ha desenvolupat aquest estudi i a avançar-ne alguns resultats.

## 5. Estudi qualitatiu sobre la percepció dels estudiants que han participat en les experiències d'AR desenvolupades per membres de la XID-AR

L'objectiu d'aquest estudi és aprofundir en les dificultats percebudes pels estudiants per incorporar estratègies d'aprenentatge reflexiu a les seves pròpies dinàmiques de treball. També ens interessa conèixer si els estudiants estableixen vincles entre l'aprenentatge reflexiu i el seu futur desenvolupament professional. Aquestes dades ajudaran a definir les possibilitats de les metodologies reflexives en la formació inicial universitària i a establir, si escau, les orientacions per transferir bones pràctiques de formació universitària basades en estratègies reflexives.

### 5.1. Metodologia

Hem utilitzat el mètode de grups focals per recollir la informació per a aquest estudi. El grup focal és una tècnica que s'utilitza per obtenir informació sobre creences, actituds, sentiments i reaccions emocionals sobre un tema. A partir d'un guió de preguntes clau, s'enregistren les respostes i les opinions dels participants, que opinen lliurement, de manera individual i interactuant entre ells. Segons Bloor, Frankland, Thomas i Robson (2001), els grups focals poden servir per interpretar els resultats d'un estudi i per proporcionar significat als informes sobre actituds o comportament. També es poden utilitzar per contrastar dades d'estudis descriptius. Els autors posen èmfasi en la utilització dels grups focals com a eina que ajuda a la interpretació en

 ISBN 978-84-8458-433-9

la recerca. En el nostre estudi, la utilització d'aquest mètode ens permet aprofundir en la interpretació de les conclusions extretes a partir de l'estudi quantitatiu.

Per poder dur a terme l'estudi es van organitzar quatre grups focals, un per a cada grau. Els participants eren estudiants que van prendre part en l'experiència d'aprenentatge reflexiu durant el curs 2011-2012. La Taula 1 resumeix la composició dels grups focals i la data de realització de la sessió.

| Grau | Nombre d'estudiants participants | Data de realització |
|---|---|---|
| Psicologia | 5 estudiants | 28/11/2012 |
| Educació Social | 6 estudiants | 6/03/2013 |
| Infermeria | 3 estudiants | 14/04/2013 |
| Ciències Ambientals | 6 estudiants | 20/06/2013 |

Taula 1: Composició dels grups focals i data de realització de la sessió

Els estudiants van signar un document de consentiment informat. Es va preparar un guió comú per dur a terme el grup focal. El guió s'adaptava en funció del desenvolupament del grup focal i de l'experiència realitzada. Els temes que es tractaven amb els estudiants tenien relació amb:

1. La novetat de l'experiència d'AR.
2. Aspectes que van ajudar o que van dificultar el desenvolupament de les activitats.
3. Aspectes que destacarien com a positius o com a negatius del treball realitzat.
4. Opinions sobre fins a quin punt el treball realitzat els va ajudar a aprofundir en la relació entre teoria i pràctica, a l'autoreflexió i autoconeixement com a persones i com a futurs professionals, a canviar la seva manera d'estudiar i d'aprendre.
5. Utilitat per identificar aspectes positius i mancances i llacunes en la formació.
6. Necessitat d'aquest tipus de treball per a la seva formació com a persones i com a professionals.

Els grups focals es van enregistrar en vídeo. Es va fer la transcripció completa de cada grup focal.

### 5.2. Anàlisi de la informació

Cada document transcrit es va codificar. Per a l'elaboració dels codis, es va partir del guió del grup focal, però s'hi van introduir altres codis en funció del contingut de la transcripció. Es van fer dues reunions de treball amb tot l'equip per codificar conjuntament la primera transcripció. Després es va fer una primera codificació de cada transcripció, que va ser revisada per les persones que havien moderat la sessió.

Els blocs de codis finalment utilitzats van ser els que figuren a continuació:

1. Utilitat de l'experiència
2. Experiència d'AR com una eina per a la reflexió
3. Novetat de l'experiència d'AR
4. Problemes i dificultats inicials
5. El paper de les tutories
6. L'AR i la relació teoria-pràctica
7. El paper del treball amb grup petit

Dins de cada un es van definir altres subcodis que han permès classificar la informació. Un cop codificada cada transcripció, s'ha organitzat la informació de tots els grups focals d'acord amb els set codis esmentats.

### 5.3. Resultats

En aquesta comunicació aportarem una anàlisi inicial dels resultats obtinguts centrant-nos en tres dels codis principals: utilitat de l'experiència, l'experiència d'AR com a eina per a la reflexió, i problemes i dificultats inicials.

## 6. Difusió

Durant el curs 2012-2013 s'han dut a terme les tasques de difusió següents.

- Participació en el 3rd World Conference on Learning, Teaching and Educational Leadership. Brussel·les, 25-28 d'octubre de 2012. Es va presentar la comunicació: «Reflective Learning in Higher Education. A Comparative Analysis». D'aquesta comunicació se n'ha fet una publicació d'un article a la revista *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (en premsa).
- S'ha escrit un article que es va enviar al març a la *Revista de Investigación en Educación*, de la Universitat de Vigo, que està en procés de revisió. Aquest article es titula: «Metodologías de enseñanza y aprendizaje reflexivos en la universidad. Una investigación centrada en la percepción de los estudiantes». A juny de 2013 està en procés de revisió.
- Presentació d'una proposta de comunicació al congrés International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI) 2013, que tindrà lloc a Sevilla el novembre de 2013. El resum s'ha presentat abans de l'11 de juliol de 2013.
- S'ha iniciat la preparació d'un article sobre la valoració de les experiències d'AR, des d'una perspectiva qualitativa, a partir del treball realitzat amb els grups focals, per a una revista d'àmbit internacional (juliol 2013).

## 7. Pla de treball per al curs 2013-2014

Pel que fa a les experiències d'aprenentatge reflexiu, ens plantegem:

- Seguir aplicant i millorant les experiències d'aprenentatge reflexiu que desenvolupem en els diferents estudis.
- Continuar fent el seguiment del estudiants, ja que ens interessa explorar fins a quin punt la metodologia i els aprenentatges realitzats pels estudiants a través de la seva participació en les diferents assignatures i mòduls es transfereixen a altres assignatures i a situacions de la pràctica professional. La intenció és tenir una perspectiva longitudinal de les diverses experiències.
- Possibilitat de plantejar algunes accions que permetin a professorat de la UdG interessat en l'aprenentatge reflexiu tenir l'oportunitat de conèixer més a fons aquesta metodologia.
- Seguir treballant amb la idea de construir una xarxa amb professionals docents d'altres països.
- Possibilitat de fer alguna formació específica.

Pel que fa a la difusió:

- Participació en el congrés ICERI 2013 (Novembre 2013).
- Publicació d'un article d'àmbit internacional amb l'experiència desenvolupada per la xarxa.
- Publicació d'un article sobre l'experiència duta a terme des de l'àmbit d'Infermeria.
- Publicació d'un article sobre el seguiment de l'experiència duta a terme en els estudis de ciències ambientals.

## 8. Referències bibliogràfiques

Bloor, M.; Frankland, J.; Thomas, M. i Robson, K. (2001): *Focus Groups in Social Research*. London: Sage.

Bolton, G. (2010). *Reflective Practice. Writing and Professional Development*. London: Sage.

Brockbank, A. i McGill, I. (1998). *Facilitating Reflective Learning in Higher Education*. Buckingham: Society for Research into Higher Education i Open University Press.

Bush, H. i Bissell, V. (2008). «The Evaluation of an Approach to Reflective Learning in the Undergraduate Dental Curriculum». *European Journal of Dental Education*, 12, 103-110.

Langley, M. E. i Brown, S. T. (2010). «Perceptions of the Use of Reflective Learning Journals in Online Graduate Nursing Education». *Nursing Education Research*, 31 (1), 12-17.

 ISBN 978-84-8458-433-9

López Reus, E. i Jaime, M. (2010). Laboratorio de arquitectura reflexiva *La innovación educativa en el contexto actual de la educación superior* (193-197). Vigo: Vicerrectoría de Formación e Innovación Educativa, Universitat de Vigo.

Margalef, L.; Iborra, A.; Pareja, N.; Castro, B.; Domínguez, S.; García, I. i Giménez, S. (2007). «Tejiendo redes de aprendizaje y reflexión: una propuesta de innovación en la Licenciatura de Psicopedagogía». *Pulso*, 30, 132-142.

Schaub-de Jong, M.; Schönrock-Adema, J.; Verkerk, M. i Cohen-Schotanus, J. (2011). «Development of a Student Rating Scale to Evaluate Teachers' Competences for Facilitating Reflective Learning». *Medical Education*, 45, 155-165.

Turner, de S. Y i Beddoes, L. (2007). «Using Reflective Models to Enhance Learning: Experiences of Staff and Students». *Nurse Education in Practice*, 7, 135-140.

Vivekananda-Schmidt; P.; Marshall, M.; Stark, P.; Mckendree, J.; Sandars, J. i Smithson, S. (2011). «Lessons from Medical Students' Perceptions of Learning Reflective Skills: A Multi-institutional Study». *Medical Teacher*, 33, 846-850.

Williams, R. M. i Wessel, J. (2004). «Reflective Journal Writing to Obtain Student Feedback About Their Learning During the Study of Chronic Musculoskeletal Conditions». *Journal of Allied Health*, 33 (81), 17-23.

# Guia sobre aprenentatge cooperatiu, *The making of*[6]

M. Luisa Garcia-Romeu de Luna
Departament d'Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

Albert Ruda González (Coordinador de la XIDAC)
Departament de Dret privat

M. Dolors Cañabate Ortiz
Departament de Didàctiques Específiques

M. Pilar Curós Vila
Departament d'Empresa

Joan Andreu Mayugo Majó
Departament d'Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

Marta Ministral i Masgrau
Departament de Geografia

Joan Solé Pla
Departament d'Economia

Marta Planas Grabuleda
Departament de Química

Francesc Sidera Caballero
Departament de Psicologia

Oriol Vidal Fàbrega
Departament de Biologia

## Objectius

L'objectiu principal d'aquest treball és presentar la *Guia sobre aprenentatge cooperatiu* elaborada per la Xarxa d'Innovació Docent sobre l'Aprenentatge Cooperatiu (XIDAC) durant el curs 2012-2013, a més a més d'altres activitats portades a terme per aquesta xarxa.

## Desenvolupament

INTRODUCCIÓ

El projecte «Millora de la qualitat docent mitjançant aprenentatge cooperatiu en una perspectiva interdisciplinària» (2010MQD00017) és una ajuda per a la millora de la qualitat docent de les universitats públiques catalanes (MQD) que va ser atorgada per l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca l'any 2011. Sota el marc definit en aquesta ajuda, de durada biennal, s'han dut a terme diferents accions centrades sempre a potenciar i afavorir l'ús de l'aprenentatge cooperatiu (AC) entre el professorat de la Universitat de Girona. Entre aquestes, la XIDAC va realitzar una enquesta per poder extreure una radiografia de l'estat de l'aprenentatge cooperatiu a la Universitat de Girona (Sidera et al., 2012) que orientés l'elaboració d'una guia sobre aquest tema. Malgrat que es van obtenir poques respostes, el 77,55 % dels professors que van contestar l'enquesta utilitzaven l'AC. Dintre del qüestionari, a la pregunta 20, sobre la utilització d'una guia de treball cooperatiu en el cas que existís, el 79,6 % afirmaven que la utilitzarien, el 10,2 % afirmaven que no la utilitzarien i el 5,1 % no contestaven. Aquests dos fets són els antecedents principals que emmarquen el desenvolupament de la *Guia sobre aprenentatge cooperatiu* que es presentarà en aquest treball.

Existeixen altres guies o manuals en l'àmbit universitari espanyol que han servit de referència per elaborar la que aquí presentem: la de la Universitat de Santiago de Compostel·la (Santos, 200-), la de la Universitat Politècnica de Madrid (SIEUPM, 2008), i el manual de la Universitat del País Basc (Zubimendi et al., 2010). En totes, amb major o menor detall, després d'un marc conceptual inicial, es desenvolupa una secció dedicada a tècniques d'aprenentatge cooperatiu, una altra que cobreix l'avaluació, una altra que cobreix la planificació, les orientacions didàctiques i el disseny

[6] Els autors són membres de la Xarxa d'Innovació Docent sobre Aprenentatge Cooperatiu (ICE Josep Pallach. Universitat de Girona)

 ISBN 978-84-8458-433-9

d'activitats cooperatives, i finalitzen proporcionant exemples d'activitats o plantilles amb diferents graus de profunditat, generals en (Santos, 200-) i amb més detalls en els annexos de (Zubimendi et al., 2010).

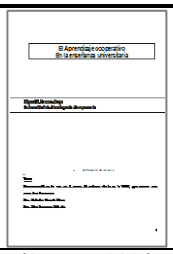
La guia elaborada per la XIDAC i que es presenta en aquest treball té una estructura similar a les citades anteriorment, quant a l'aportació d'un breu marc conceptual i a les seccions sobre com s'ha de realitzar l'execució de l'AC, les eines per a l'avaluació i els nous rols que han d'adoptar estudiants i professors. Però es distingeix per dos trets diferencials de les altres: la consideració de les TIC en l'entorn d'AC (l'AC 2.0) i per una descripció de cinc tècniques d'AC (una de les quals 2.0) basades en una fitxa estàndard comuna.

GUIA SOBRE APRENENTATGE COOPERATIU

L'AC és una metodologia docent de treball conforme amb els plantejaments de l'EEES que situa l'estudiant en l'eix del procés d'ensenyament i aprenentatge. Malgrat això, encara és poc utilitzada pel professorat de la UdG, i un dels motius per no utilitzar-la és el desconeixement sobre com dur a terme el treball cooperatiu o sobre quins avantatges en traurien d'usar-lo. Amb l'objectiu de començar a trencar aquestes barreres d'entrada per als professors es confecciona la guia. Per motivar i ajudar el professorat de la UdG, tant els que apliquen l'aprenentatge cooperatiu (per poder disposar d'altres tècniques) com els que no (perquè s'animin a utilitzar aquesta metodologia docent).

Altre cop és interessant la informació proporcionada pel qüestionari realitzat per la XIDAC (Sidera et al., 2012), ara amb la pregunta sobre la utilització de les tècniques cooperatives (pregunta 5). Les tècniques més utilitzades eren: qüestionaris d'avaluació (55,2 %), grups d'investigació (47,4 %), trencaclosques (39,5 %) i tutories entre iguals (23,7 %), seguides amb diferència per wikis i webquestes (ambdues amb un 2,6%). Agrupades, les tècniques de cacera del tresor, tàndem lingüístic, intercanvis interculturals i diari d'aprenentatge tenen un 0 % d'ús, i finalment, amb un 26,3 %, altres tècniques que no es proposaven a l'enquesta, com ara grups d'experts, jocs de rol, Twitter o, simplement, «treballs de grup». Quedava, doncs, decidir en quines tècniques se centraria la nostra guia. La més utilitzada, tradicionalment, ha estat el trencaclosques, i ja en la 10a Jornada sobre Aprenentatge Cooperatiu, els seus editors i organitzadors (Domingo et al., 2010) animaven a utilitzar altres tècniques d'AC, amb l'exclamació «Deixeu de fer només puzles!».

Amb la voluntat de proporcionar, doncs, alternatives al trencaclosques, i encreuant la informació obtinguda en el nostre qüestionari amb les tècniques presentades en les guies de (Santos, 200-), (SIE UPM, 2008) i (Zubimendi et al., 2010), es decideix quines són les tècniques que es presentaran en la guia sobre AC (Taula 1).

| ***Guia/Manual*** |  | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Font**<br>**Universitat** | (Santos, 200-)<br>U. Santiago de C. | (SIEUPM, 2008)<br>U. Politècnica Madrid | (Zubimendi et al., 2010)<br>Universitat País Basc | (Ruda et al., 2013)<br>UdG-XIDAC |
| **Tècniques:** | | | | |
| • Trencaclosques | X | X | X | X |
| • Joc concurs | X | | | |
| • Grup d'investigació | X | X | X | X |
| • Coop-Coop | X | X | | |
| • Divisions de rendiment per equips (STAD) | | X | | |
| • Cooperació estructurada | | | | X |
| • Tutoria entre iguals | | | X | X |
| • Sindicats | | | X | |
| • Pòster | | | X | |
| • Wiki | | | | X |

Taula 1. Tècniques cooperatives en guies universitàries

A més de l'anàlisi de la informació recollida amb la pregunta 5, la XIDAC es planteja com un repte interessant intentar diferenciar el treball en grup –que apareixia en les «altres» tècniques– del treball en grup cooperatiu i, en conseqüència, que el professor pugui comprovar si està plantejant un treball en grup cooperatiu, per mitjà de l'existència o presència dels 5 elements cooperatius per excel·lència: 1. Establir algun tipus d'interdependència. 2. Existència de responsabilitat individual i grupal. 3. Cara a cara. 4. Habilitats socials. 5. Reflexió sobre el treball grupal.

S'estableix també com a requisit elaborar una guia d'ús fàcil i amb un enfocament pràctic, i per això es proporcionen unes fitxes a mode de recepta que recullen els punts clau per portar a terme una tècnica cooperativa. Com es recull a (Ruda et al., 2012) el treball s'ha realitzat en dues fases: a) La definició de l'estructura de la fitxa estàndard, que serà comuna a totes les tècniques. b) La particularització de cada tècnica en la fitxa estàndard prèviament definida.

*Creació de la fitxa estàndard*

La identificació dels elements que han de compondre aquesta fitxa estàndard no és una tasca trivial, ja que la bibliografia existent és molt àmplia, i en moltes de les fonts ja es recullen les tècniques. Malgrat tot, segons Guix i Serra (2008), l'aplicació de qualsevol tècnica cooperativa a l'aula requereix seguir 4 passos fonamentals: 1. Seleccionar una unitat o tema. 2. Prendre decisions, relacionades principalment amb la formació de grups i amb l'adequació de l'aula i del material que s'ha de proporcionar. 3. Treballar en grup: aplicació d'una tècnica cooperativa. 4. Supervisar els grups: pel que fa al funcionament, ajudar en la gestió de conflictes si és necessari, etc.

El plantejament que es proposa se centra a buscar els elements comuns de les diferents tècniques d'AC. Tenint com a punt de partida els elements esmentats per Guix i Serra (2008), s'han descrit les tècniques cooperatives:

1. Descripció de la tècnica: definició, explicació, formació de grups i plantejament de la seva mida i composició, i assignació de rols si és necessari.
2. Planificació de l'activitat: selecció de temari i recursos, establiment d'objectius, temporització (nombre de sessions, hores de dedicació de l'alumne, etc.), decisió sobre les formes i criteris d'avaluació.
3. Execució de l'activitat: explicació de l'activitat (guia i/o tutorització del professor), planificació i supervisió de les sessions, avaluació formativa/sumativa.
4. Avaluació final de l'activitat: avaluació dels resultats, del treball en grup, de l'assoliment dels objectius.
5. Comprovació de l'activitat cooperativa: amb l'objectiu de verificar que el treball cooperatiu realment ha existit, hem creat una llista de control dels seus components, com si es tractés d'un segell de qualitat (Figura 1).

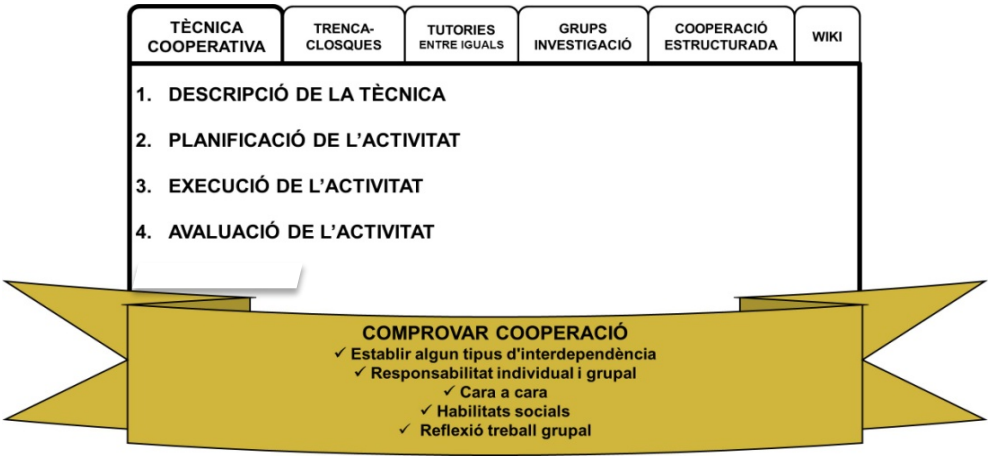



Figura 1. Esquema de la fitxa estàndard

 ISBN 978-84-8458-433-9

*Particularització*

Sota l'enfocament definit, cada tècnica està composta per 5 fitxes presentades en forma de taula (consulteu Ruda et al., 2013), i finalment es disposa d'una taula final que és la que permet comprovar si hi ha cooperació en les tècniques presentades o en una activitat nova que un professor o grup de professors defineixin (Taula 2).

| | | | |
|---|---|---|---|
| **COMPROVAR LA COOPERACIÓ** | ✓ | **Establir algun tipus d'interdependència** | Qualsevol membre del grup ha de poder interpretar i haver assolit els objectius formatius. Una forma de valorar-ho pot ser, en funció del tipus d'avaluació, decidir que un membre de cada grup, triat aleatòriament pel professor, sigui el defensor del producte final, i la seva nota per aquesta defensa serà la nota de tot el grup.<br>També cal veure si realment l'èxit de cada membre ha depès de l'èxit grupal.<br>S'hauria de valorar el grau d'acompliment dels rols establerts. |
| | ✓ | **Responsabilitat individual i grupal** | Per tal de valorar aquest aspecte, s'ha de tenir en compte, per una banda, que els estudiants hagin acomplert la seva part individual del treball, i per l'altra, que tots hagin contribuït a millorar el treball dels seus companys i el treball conjunt. En definitiva, cal valorar si ha existit realment una construcció conjunta de coneixement i un compromís amb el grup. |
| | ✓ | **Cara a cara** | Per valorar la interacció cara a cara es pot, per una banda, revisar les capacitats cooperatives a classe, i per l'altra, demanar la realització d'informes i coavaluacions en què els estudiants expliquin les interaccions que han dut a terme fora de l'aula. |
| | ✓ | **Habilitats socials** | Algunes de les habilitats socials de les quals es pot analitzar el nivell de desenvolupament són:<br>- Capacitat per comprendre, expressar, escoltar, crear i sintetitzar idees.<br>- Capacitat per qüestionar i demanar aclariments en les explicacions dels altres.<br>- Capacitat de resolució dels conflictes grupals i de presa d'acords.<br>- Conductes cooperatives, de demanda i oferiment d'ajut.<br>- Capacitat d'expressar les idees amb claredat.<br>- Capacitat de col·laborar permetent més mutualitat, multidireccionalitat i simetria.<br>- Capacitat de formulació de preguntes i de criticar constructivament.<br>- Capacitat de liderar els companys en una tasca. |
| | ✓ | **Reflexió sobre el treball** | L'equip és la suma d'intencions i responsabilitats al voltant de la meta final i comuna. En aquest sentit, es pot revisar si el grup ha revisat al llarg del treball el seu funcionament, tenint en compte algun dels aspectes següents:<br>- Els acords que els estudiants han proposat a l'inici del treball, s'han acomplert o revisat?<br>- Les eines que s'han proporcionat als estudiants per millorar el treball grupal, han estat fructíferes?<br>- Hi ha hagut una reflexió sobre els objectius, les relacions entre els membres, l'organització i la planificació del treball i la distribució de tasques, que ha repercutit en la presa de decisions sobre com continuar el treball?<br>- Hi ha hagut negociació de conceptes? |

Taula 2. Comprovació de la cooperació

ALTRES ACTIVITATS DUTES TERME PER LA XIDAC EL CURS 2012-2013
Continuant el propòsit de difondre al màxim l'AC, la XIDAC vol destacar dues accions desenvolupades durant el curs 2012-2013.

La primera fa referència a la participació en l'elaboració de la 13a part (*Treball en grup*, Juandó et al., 2013) del conjunt *Guia per a l'adaptació a l'espai europeu d'educació superior* que edita el Programa de Suport a la Qualitat Docent de la UdG, en la qual la XIDAC (de caràcter marcadament multidisciplinari) ha presentat el cas pràctic «Exemple 5: El Registre de la Propietat», treballat dins del Grau de Dret, a l'assignatura Dret de la propietat i drets reals (Ruda, 2013).

La segona és la coorganització de la 13a edició de la Jornada sobre Aprenentatge Cooperatiu (JAC), el 5 de juliol de 2013 a la Universitat de Girona. La jornada va ser un èxit i es van recollir al voltant d'una vintena de ponències sobre la temàtica de l'AC, que estan a punt de ser publicades. Va ser una bona oportunitat per conèixer altres iniciatives que es duen a terme en aquest camp, i un lloc on poder difondre i compartir experiències.

**Avaluació**

És encara aviat per poder fer una valoració sobre la *Guia* presentada en aquest treball i que s'ha descrit breument. Per aquest motiu, un dels objectius de la XIDAC per al curs vinent és fer-ne el màxim de difusió possible. Per una banda, per poder validar la guia en si mateixa, i a la vegada seguir monitorant l'aplicació de l'AC dins de la UdG i valorar l'impacte que hi hagi pogut tenir la publicació i ús de la guia presentada.

**Conclusions**

La XIDAC continuarà treballant amb la idea d'estendre l'ús de l'AC dins de la UdG, i mantenir alhora un espai de reflexió i transferència d'experiències i coneixement al voltant de l'AC. Serveixi, doncs, la presentació d'aquesta guia en aquesta 4a edició de les Jornades de Bones Pràctiques per fer-ne difusió, per animar tots els professors a utilitzar-la, i en el cas que sorgeixin dubtes, perquè es posin en contacte amb nosaltres per qualsevol via: web (http://aprenentatgecooperatiu.udg.edu), correu electrònic (xidac.udg@gmail.com), bloc (http://aprenentatge-cooperatiu.blogspot.com.es), Facebook (Aprenentatge-cooperatiu), o assistint a les nostres trobades. Apliquem l'AC i les diferents tècniques que ens ofereix!

**Bibliografia**

Domingo, J.; Giraldo, B.; Armengol, J. i Gómez, J. (eds.) (2010) Décima Jornada sobre Aprendizaje Cooperativo. Barcelona, 2 de juliol de 2010, Barcelona, Editorial GAM Imprenta Digital, ISBN: 987-84-7653-480-9, DL: B-29.278/2010, p. 89-98.

Guix, D. i Serra, P. (2008) *Donar, rebre i compartir. L'estructura de l'aprenentatge cooperatiu a l'aula*. Ed. Documenta Universitaria. ISBN: 978-84-96742-36-9 DL: B-13.514-2008.

Juandó, J.; Escoda, Ll.; Feliu, L.; Pareta, M. M.; Planas, A. i Ruda, A. (2013) *Guia per a l'adaptació a l'espai europeu d'educació superior*, 13. Ed. Universitat de Girona. DL: GI 778-2013.

Santos Rego, M. A. (200-) *El aprendizaje cooperativo en la enseñanza universitaria*. [Manuscrit inèdit]. http://www.ice.uib.cat/digitalAssets/180/180395_act_32.pdf

Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (SEIUPM) (2008) *Aprendizaje cooperativo. Guías rápidas sobre nuevas metodologías*.

Sidera Caballero, F; Cañabate Ortiz, D.; Curós i Vilà, M. P.; Garcia-Romeu, M. L.; Ministral i Masgrau, M.; Planas i Grabuleda, M.; Ruda González, A. i Vidal Fàbrega, O. (2012) *Radiografia de l'aprenentatge cooperatiu a la Universitat de Girona*. http://hdl.handle.net/10256/7095

Ruda A. (2013) «Exemple 5. Dret». *Guia per a l'adaptació a l'espai europeu d'educació superior, 13*. Ed. Universitat de Girona. DL: GI 778-2013

 ISBN 978-84-8458-433-9

Ruda A., Cañabate, D.; Curós, M. P.; Garcia-Romeu, M. L.; Ministral, M.; Planas, M.; Sidera, F. i Vidal, O. (2012) «Elaboració d'una guia sobre aprenentatge cooperatiu a la Universitat de Girona». RIMA (Recerca i Innovació en Metodologies d'Aprenentatge), ICE-UPC, JID-RIMA 2012, Barcelona, ICE-UPC, 2012, p. 15-24, D.L.: B-22028-2012.

Ruda A., Cañabate, D.; Curós, M. P.; Garcia-Romeu, M. L.; Ministral, M.; Planas, M. i Vidal, O. (2013) *Xarxa d'Innovació Docent sobre Aprenentatge Cooperatiu de la Universitat de Girona. Guia sobre aprenentatge cooperatiu*. Col·lecció: Dos Punts, 8. ISBN: 9788484584223

Zubimendi, J. L.; Ruiz, M. P.; Carrascal, E. i De la Presa, H. (2010) *El aprendizaje cooperativo en el aula universitaria: Manual de ayuda al profesorado*.

# Xarxa d'Innovació Docent en Aprenentatge Basat en Problemes: l'avaluació de les metodologies actives d'aprenentatge enfront de les metodologies expositives unidireccionals

Carme Arpí i Miró i Pilar Àvila i Castells
Departament d'Infermeria

Marissa Baraldés i Capdevila i Helena Benito i Mundet
Departament d'Empresa

Pere Boadas i Vaello
Departament de Ciències Mèdiques

María Jesús Gutiérrez del Moral
Departament de Dret Públic

Marta Orts i Alís
Institut Jaume Vicens Vives, Girona

Ricard Rigall i Torrent
Departament d'Economia

Carles Rostan i Sánchez
Departament de Psicologia

## Introducció

L'espai europeu d'educació superior ha atorgat especial rellevància al paper de les metodologies actives a les aules universitàries. L'objectiu final de les metodologies actives és que els alumnes es converteixin en persones actives i responsables del seu propi procés d'aprenentatge i que aprenguin a utilitzar aquests coneixements en la seva vida professional. A més, el desenvolupament de l'autoaprenentatge mitjançant metodologies actives requereix que el mètode promogui la motivació de l'estudiant, el significat d'allò que s'aprèn i les habilitats d'aprenentatge per a tota la vida. L'*engagement*, en anglès, que podríem traduir com «motivació que implica l'alumne», s'ha definit també com la motivació en acció (Appleton *et al*., 2006). Aquest constructe fa referència a les activitats que realitza, els pensaments que té i les emocions que sent una persona que està compromesa amb una tasca. Tot i que la diferència entre motivació i *engagement* és encara motiu d'un ampli debat, aquest darrer concepte se sol considerar un pas més enllà de la motivació. Mentre que podríem definir la motivació com l'entusiasme o energia que una persona posseeix per fer una tasca, l'*engagement* consistiria, a més, a traduir a activitats aquesta energia o entusiasme.

A la pràctica, la mesura en què s'aconsegueix implicar els alumnes es basa més en evidències anecdòtiques que en avaluacions sistemàtiques. De fet, una de les crítiques habituals als mètodes constructivistes d'aprenentatge és que no hi ha evidència empírica que demostri que són superiors als mètodes conductistes. Per tant, hi ha una clara necessitat de millorar les evidències empíriques disponibles sobre els resultats obtinguts a partir de diferents mètodes d'aprenentatge. El nostre treball consisteix a avaluar el nivell d'implicació en l'aprenentatge que aconsegueix un alumne en un entorn en què s'apliquin metodologies actives davant d'un d'orientat cap a metodologies expositives unidireccionals. Els resultats presentats en aquesta ponència han de permetre augmentar el coneixement sobre l'efecte que determinades estratègies tenen en l'aprenentatge i, d'aquesta manera, millorar el desenvolupament de les pràctiques educatives.

## Revisió de la bibliografia

Diferents estudis posen l'èmfasi en els avantatges de les metodologies actives per sobre de les aproximacions més tradicionals. Per exemple, Johnson *et al*. (1998) analitzen 305 estudis que comparen l'eficàcia relativa dels mètodes d'aprenentatge cooperatiu, competitiu i individualista sobre els resultats individuals a la universitat i en àmbits d'educació d'adults. Aquests autors troben que l'aprenentatge cooperatiu augmenta l'èxit acadèmic i la qualitat de les relacions interpersonals, i que està correlacionat positivament amb una varietat més àmplia d'indicadors d'ajustament psicològic que no els altres mètodes. De manera semblant, Johnson *et al*. (2000)

 ISBN 978-84-8458-433-9

porten a terme una anàlisi a partir de 158 articles que estudien vuit mètodes d'aprenentatge cooperatiu en diferents nivells educatius i troben que aquest tipus d'aprenentatge incrementa de manera significativa els resultats dels estudiants, sempre que es dugui a terme de manera adequada.

Pel que fa a l'*engagement*, aquest constructe s'ha utilitzat en el món laboral i de les organitzacions. Per exemple, Seppala *et al*. (2008) utilitzen la Utrecht Work Engagement Scale (UWES) i troben que l'*engagement* en el treball sembla ser un factor altament estable de satisfacció professional. D'altra banda, en l'àmbit educatiu, Appleton *et al*. (2006) troben sis factors d'*engagement* que estan correlacionats amb els resultats educatius esperats. Krause i Coates (2008) estudien nou escales calibrades d'*engagement* dels alumnes sorgides d'un estudi a gran escala d'estudiants de primer any de grau en universitats australianes. Aquests darrers autors posen de manifest la necessitat de considerar l'*engagement* com un procés de diverses dimensions. Brookhart i Durkin (2003) troben que diferents tipus d'avaluació afecten de manera diferent les percepcions dels estudiants en relació amb la tasca assignada i amb la pròpia eficàcia en la tasca, l'esforç mental dedicat, les orientacions dels objectius i les estratègies d'aprenentatge emprades. Crespo i Martínez (2008) troben que la personalitat del professor juga un paper crucial en la motivació i que els mètodes docents també generen un nivell important de motivació entre els alumnes. Barkley (2010) diu que l'*engagement* és el producte de la motivació per l'aprenentatge actiu. De fet, tot i que l'aprenentatge actiu faciliti la motivació, aquesta no es tradueix en un aprenentatge significatiu si la ment de l'estudiant no està compromesa amb la tasca. Normalment, es considera que l'*engagement* està format per components de comportament (per exemple, esforç, assistència, participació voluntària a classe, participació extracurricular, opcions de crèdits extres), cognitius (per exemple, autoregulació, rellevància de l'escola en les aspiracions de futur, valor de l'aprenentatge i implicació en l'aprenentatge) i afectius (per exemple, interès, sentiment de pertinença, identificació amb l'escola) (vegeu Appleton *et al*. , 2006).

**Material i mètode**

L'anàlisi es basa en una enquesta d'avaluació de la implicació dels alumnes universitaris en contextos amb metodologies docents específiques. L'enquesta (Arpí *et al*., 2012) consta de 30 preguntes, repartides entre components comportamentals, cognitius i afectius, així com preguntes referides al professorat. Les preguntes estan avaluades d'acord amb una escala de Likert de 4 punts: molt d'acord, bastant d'acord, poc d'acord i gens d'acord. L'enquesta conté també preguntes de caràcter socioeconòmic.

L'enquesta s'ha administrat durant el present curs acadèmic a alumnes matriculats de les assignatures impartides pels autors de la ponència en els diferents estudis/graus universitaris de la Universitat de Girona (Infermeria, Medicina, Dret, Psicologia, Comptabilitat i Finances, i Administració i Direcció d'Empreses). En total, es disposa de 439 enquestes vàlides per a l'anàlisi, de les quals 320 es refereixen a metodologies actives i la resta, a metodologies expositives unidireccionals.

L'anàlisi dels resultats es realitza en dues etapes. En primer lloc, s'ha dut a terme un contrast de mitjanes, que permet identificar si hi ha diferències estadísticament significatives en funció de la metodologia docent en la puntuació atorgada pels estudiants a les diferents preguntes de l'enquesta.

En segon lloc, s'ha dut a terme una anàlisi de regressió lineal amb la finalitat d'observar si les diferències de puntuació observades entre metodologies són degudes únicament al mètode docent. Es porta a terme una regressió per a cadascuna de les preguntes de l'enquesta, en què la variable dependent és la puntuació atorgada a la pregunta i la variable independent, una variable fictícia que reflecteix el tipus de metodologia utilitzada. Com a variables de control s'han utilitzat l'edat i sexe de l'alumne, la seva nota a les proves d'accés a la universitat (amb l'objectiu de controlar per les habilitats de l'estudiant) i el nivell d'estudis dels pares (amb l'objectiu de controlar per estatus socioeconòmic de l'estudiant).

## Resultats

Els principals resultats que es deriven de l'anàlisi es presenten a continuació. Val a dir que les metodologies actives mostren ser superiors a les metodologies expositives unidireccionals en una àmplia varietat d'aspectes. Concretament, les metodologies actives promouen:

- El treball en grup.
- L'esforç, la perseverança i el treball dels alumnes.
- La participació dels alumnes a classe.
- Que els alumnes busquin l'ajuda del professor.
- Aspectes cognitius dels alumnes, com ara anàlisi, síntesi, organització, creativitat i curiositat.
- La motivació a estudiar. Estimulen pels continguts de manera marginal, però no motiven per les tasques.
- La percepció del rol del professor com a facilitador de l'aprenentatge.

D'altra banda, la nostra anàlisi permet determinar que no hi ha diferències estadísticament significatives entre metodologies pel que fa a:

- Satisfacció pels continguts.
- Satisfacció per la manera de planificar la docència.
- Satisfacció per l'assistència a classe.
- Motivació per les tasques realitzades a classe.
- Pensar que les tasques suposen un repte en positiu.
- Participació en activitats extraacadèmiques.
- Sensació de sentir-se ajudat pels companys.
- Accessibilitat del professor, interès del professor pel progrés de l'alumne, esforç del professor a fer la classe més atractiva o entusiasme del professor.
- Utilitat del mètode per al futur.

## Conclusions

Aquesta ponència presenta una aportació innovadora en relació amb l'avaluació de les metodologies que tenen un paper creixent a l'entorn de l'espai europeu d'educació superior. La ponència presenta els diferents aspectes comportamentals, cognitius i afectius en els que les metodologies actives es mostren superiors a les metodologies expositives unidireccionals respecte al grau d'implicació dels alumnes universitaris. En concret, els nostres resultats manifesten que els estudiants perceben que les metodologies actives compleixen amb alguns dels seus objectius: promoure la participació de l'estudiant en el seu procés d'aprenentatge i el treball en equip (Johnson *et al*., 1998); l'adquisició d'un coneixement flexible i elaborat i d'unes estratègies d'aprenentatge més adequades a la resolució de problemes (Hmelo-Silver, 2004); la conversió del docent en un facilitador de l'aprenentatge, i un augment de la motivació intrínseca de l'alumne (Hmelo-Silver, 2004). A més, el qüestionari revela aspectes docents que encara poden ser millorats. Per exemple, la satisfacció dels estudiants amb els mètodes actius (però vegeu Chakravarthi i Vijayan, 2010, respecte a la necessitat que les investigacions siguin longitudinals perquè les metodologies actives mostrin el seu efecte positiu en la satisfacció de l'alumne), l'elaboració de tasques que siguin percebudes com a desafiadores, la participació en tasques extraacadèmiques o l'equilibri entre esforç i resultats de l'estudiant. En definitiva, l'instrument ens confirma les fortaleses de les metodologies actives i ens revela en quins aspectes el docent encara pot millorar.

## Bibliografia

Appleton, J., Christenson, S. L., Kim, D. i Reschly, A. (2006). «Measuring Cognitive and Psychological Engagement: Validation of the Student Engagement Instrument». *Journal of School Psychology*, 44, 427-445.

Arpí, C., Àvila, P., Baraldés, M., Benito, H., Gutiérrez del Moral, M. J., Orts, M., Rigall-I-Torrent, R. i Rostan, C. (2012a). «L'avaluació de l'aprenentatge basat en problemes (ABP) mitjançant una escala d'enganxament. Estudi pilot». VII CIDUI: La Universitat, una institució de la societat.

 ISBN 978-84-8458-433-9

Barkley, E. F. (2010). Student Engagement Techniques. John Wiley & Sons.

Brookhart, S. M. i Durkin, D. T. (2003). «Classroom Assessment, Student Motivation, and Achievement in High School Social Studies Classes». *Applied Measurement in Education*, 16(1), 27-54.

Chakravarthi, S. i Vijayan, P. (2010). «Analysis of the Psychological Impact of Problem Based Learning (PBL) Toward Self Directed Learning among Students in Undergraduate Medical Education». *International Journal of Psychological Studies*, 2, 38-43.

Crespo, E. i Martínez, M. (2008). «Convergencia europea, motivación y actuación docente en el aula universitaria», *Revista de Enseñanza Universitaria* 2008, 31. 4-16.

Hmelo-Silver, C. E. (2004). «Problem Based Learning: What and How do Students Learn?» *Educational Psychology Review*, 16, 235-265.

Johnson, D. W., Johnson, R. T. i Smith, K. A. (1998). «Cooperative Learning Returns to College: What Evidence is There That It Works?» *Change* (juliol/agost), 27-35.

Johnson, D. W., Johnson, R. T. i Stanne, M. B. (2000). «Cooperative Learning Methods: A Meta-Analysis». Disponible a http://www.co-operation.org/.

Krause, K.-L. i Coates, H. (2008). Students' engagement in first year university. Assessment & Evaluation in Higher Educational Psychologist, 33(5), 493-505.

Seppala, P., Mauno, S., Feldt, T., Hakanen, J., Kinnunen, U., Tolvanen, A., i Schaufeli, W. (2008). «The Construct Validity of the Utrecht Work Engagement Scale: Multisample and Longitudinal Evidence». *Journal of Happiness Studies*, 10, 459-481.

# No puc assistir a classe; què podem fer?

Francesc Xavier Espinach Orús i Fernando Julián Pérez
Departament d'Organització, Gestió Empresarial i Disseny de Producte

Ramon Ripoll Masferrer
Departament d'Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

## Objectius

Presentem la nostra experiència en l'assignatura Disseny de peces en plàstic, optativa de quart curs del Grau en Enginyeria Química de l'EPS. Molts dels estudiants provenen d'altres graus, estan matriculats en assignatures de tercer i quart a la vegada, o estan treballant a temps parcial. Per tant, el nombre d'estudiants d'aquest curs que es plantegen abandonar una assignatura perquè no poden assistir a les sessions d'aula és alt. Això ens va fer plantejar-nos estratègies per recuperar aquests estudiants, de manera que assolissin les competències de l'assignatura i sense que representés cap greuge comparatiu envers els estudiants presencials. Les competències que té assignada l'assignatura són:

1. CT11 Prendre decisions per a la resolució de situacions diverses.
2. CT14 Proposar noves iniciatives en la planificació i desenvolupament de projectes.
3. CE25 Capacitat per dissenyar, gestionar i operar procediments de simulació, control i instrumentació de processos químics.

Amb l'objectiu de recuperar el màxim nombre d'estudiants de la tipologia esmentada, vam posar en marxa un recorregut semipresencial.

## Desenvolupament

Amb la posada en funcionament de l'EEES s'ha parlat molt sovint dels ECTS i del que comporten quant a canvi de paradigma i d'enfocament dels rols dels professors i dels estudiants. En aquest context, els estudiants han de responsabilitzar-se d'una marera més intensiva del seu procés d'aprenentatge i els docents els han de guiar i avaluar (Jorba i Sanmartín, 1996; Calzadilla, 2002). Aquest fet, però, demana una atenció personalitzada molt més acurada per part dels docents, ja que és important ajudar els estudiants i dotar-los dels mitjans, referències i fonts d'informació adients (Madrid, 2006; Hoz, 1996). Les assignatures troncals i obligatòries, amb matriculacions superiors als 100 estudiants, i els grups de 50 estudiants, fan difícil l'aplicació d'aquesta visió. En el nostre cas, cada professor pot tenir assignats 200 estudiants en un quadrimestre, amb 11 hores setmanals dedicades a la docència presencial. Si volguéssim dedicar 10 minuts setmanals a cada estudiant, ens caldrien més de 32 hores setmanals dedicades a la tutoria. Entre altres estratègies per solucionar-ho, hem aplicat les tutories en grup (Fuchs *et al*., 2008; Gairín *et al*., 2004; Martínez, 1997; Muñoz *et al*., 2005) i la generació de material multimèdia (Sigalés, 2004; Ibáñez, 2004; Area, 2010) per resoldre els dubtes més comuns, però ens hem trobat que els estudiants feien poc ús de la tutoria i del material facilitat. Per tant, l'aplicació de l'EEES a cursos amb molts estudiants assignats a un sol professor es fa difícil (Pérez i Paule, 2006).

Tanmateix, les assignatures optatives de 3r o 4t curs, en què els grups són d'uns vint estudiants, permeten plantejar l'aplicació d'estratègies d'aprenentatge dirigit molt més properes al que els autors creiem que és l'esperit de l'EEES.

En els cursos superiors la tipologia dels estudiants és molt diversa, així com la seva dedicació presencial als estudis.

 ISBN 978-84-8458-433-9

L'assignatura té una càrrega de 5 ECTS i està oberta a la matriculació d'alumnes d'altres estudis. Normalment, un 70 % dels estudiants provenen d'altres graus de l'EPS o són estudiants d'intercanvi. L'assignatura s'ha ofert per primera vegada al curs 2012-2013, però prové d'una optativa dels estudis d'Enginyeria Tècnica Industrial. La mitjana de matriculats, tenint en compte l'assignatura de pla antic i l'actual és de 19 estudiants.

Normalment l'assignatura s'imparteix de forma clàssica i presencial, la qual cosa implica que els estudiants assisteixen a classe, prenen apunts i referències, realitzen algun treball de recerca i es presenten a una avaluació final. Però hi sol haver un 20 % dels matriculats que, per raó d'incompatibilitat amb alguna altra assignatura o per haver trobat treball i preferir compaginar els estudis amb aquest treball, ens plantegen la possibilitat de preparar-se l'assignatura ells mateixos. L'alternativa és anul·lar la matrícula o simplement acabar amb un «No Presentat» a les actes. Amb l'objectiu de recuperar el màxim nombre d'estudiants d'aquesta tipologia vam posar en marxa un recorregut semipresencial en el qual definíem un itinerari d'aprenentatge clar, amb uns objectius finals, un calendari i uns lliuraments, revisions i tutories definits i pactats entre els professors i els estudiants. Aquest recorregut ha de permetre, per una banda, que l'estudiant conegui els continguts de l'assignatura i desenvolupi les competències assignades, i per l'altra, que els professors puguin avaluar aquestes competències de forma adient.

El procés sempre s'inicia amb un correu electrònic o una visita per part de l'estudiant, en què apareix el títol del la comunicació «No puc assistir a les classes. ¿Què podem fer?» És aleshores que presentem a l'estudiant la possibilitat de seguir l'assignatura de forma guiada, amb una presència més gran de l'autoaprenentatge i amb un programa de lliuraments que haurà de complir.

Tenint en compte una programació de 14 setmanes, el pla de treball és el següent:

Setmanes 1a a 3a: Es proporciona a l'estudiant un conjunt de lectures recomanades que introdueixen la base científica de l'assignatura. La tercera setmana es fixa una reunió en què l'estudiant comenta amb els professors el temari i es discuteix un tema d'especialització.

Setmanes 4a a 6a: Es dóna a l'estudiant un conjunt de lectures especialitzades sobre un dels aspectes de l'assignatura. En el nostre cas, sobre models de predicció del comportament dels materials. Normalment es tracta de bibliografia en llengua anglesa i treballs de recerca del JCR. Al final l'estudiant ha de ser capaç de presentar el temari al professor amb agilitat.

Setmanes 7a i 8a. Els professors donen a l'estudiant un conjunt de dades experimentals i ell les ha de tractar seguint la metodologia estudiada. Al final d'aquest període l'estudiant ha d'enviar les dades obtingudes. Els professors validaran els resultats.

Setmanes 9a a 11a. Els professors enviaran a l'estudiant un conjunt de dades experimentals publicades, juntament amb els resultats obtinguts. Normalment les dades provenen de publicacions del JCR. L'estudiant ha de modelar i automatitzar el procés de càlcul. Igualment, ha de comparar els resultats obtinguts amb els publicats i verificar que la seva modelització sigui correcta. Els professors rebran la confirmació que el model programat funciona. En el cas de l'assignatura de què tractem, seran models MatLab, fulls Excel amb programació o programes en qualsevol llenguatge.

Setmanes 11a a 13a. L'estudiant rebrà un conjunt de dades experimentals, publicades al JCR, que poden confirmar la validesa del model, i altres que no. Ha de justificar les causes per les quals alguns casos no queden prou ben reflectits pels models desenvolupats.

Setmana 14a. L'estudiant presenta les seves conclusions als professors. Es tracta d'una petita presentació informal, de 15 a 20 minuts, en la qual els professors verifiquen el treball realitzat per l'estudiant.

**Avaluació**

L'avaluació dels estudiants que segueixen les sessions d'aula és de tipus continuat, basada en la presentació de treballs i de resolució de casos. Encara que es preveu un examen final, pocs

estudiants han de presentar-s'hi, ja que la majoria superen l'assignatura per avaluació continuada.

L'avaluació dels estudiants emmarcats dins de la iniciativa que comentem es basa en la presentació de treballs en les dates pactades, en la tutoria i en l'avaluació del treball i del grau d'aprenentatge de l'estudiant. L'avaluació és continuada i l'estudiant està contínuament informat de la seva progressió.

S'han pogut avaluar sense problemes totes les competències assignades a l'assignatura. Val a dir que aquesta avaluació és més senzilla que en el cas dels estudiants presencials.

CT11: L'estudiant ha de prendre decisions de forma contínua i independent, de manera que l'avaluació d'aquesta competència és bastant assequible.

CT14: L'estudiant té un cert grau de llibertat en la planificació del seu procés d'aprenentatge. A les tutories és senzill avaluar aquesta competència.

CE25: L'estudiant ha de modelitzar el comportament d'una propietat dels materials, i per tant està obligat a desenvolupar aquesta competència.

Els estudiants han treballat, a més a més, la competència de llengua anglesa, ja que la majoria del material subministrat està escrit en aquesta llengua.

Aquesta iniciativa l'hem portat a terme els últims tres anys, amb resultats totalment favorables, ja que s'ha rebaixat el percentatge d'alumnes no presentats.

## Conclusions

Els resultats acadèmics dels estudiants que opten per aquesta via sempre ha estat satisfactori, fins ara. Les causes les podríem cercar en el mateix compromís de l'estudiant, ja que ell és el primer a reconèixer que té un problema i està interessat a solucionar-lo.

L'estratègia d'aprenentatge dirigit, a més a més, ha generat força inquietud científica en aquests estudiants. En molts casos han descobert les publicacions científiques indexades i el món de la recerca bàsica i aplicada.

La iniciativa ha permès avaluar uns estudiants que sense ella haurien anul·lat la matrícula o haurien suspès l'assignatura.

La iniciativa és de difícil aplicació en assignatures amb elevada matriculació. A més, per la seva estratègia està dirigida a assignatures d'especialització, principalment de quart curs.

L'equip de professors ha de disposar d'un nombre suficient de dades científiques i experimentals per guiar i corregir l'itinerari d'aprenentatge de l'estudiant. De la mateixa manera, els models dels estudiants han d'estar suficientment documentats en la bibliografia científica.

L'exportació a altres assignatures dependrà dels factors comentats. Aquesta iniciativa tan sols es pot aplicar a aquells estudiants que activament mostren ganes de treballar i accepten el pla de treball.

## Bibliografia

Area, M., San Nicolás, M. B. i Fariña, E. (2010). *Buenas prácticas de aulas virtuales en la docencia universitaria semi-presencial*». Ediciones Universidad de Salamanca.

Calzadilla, M. E. (2002). «Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación». *Revista Iberoamericana de Educación, 1(10)* p. 1-11.

Fuchs, L. S.; Fuchs, D.; Craddock, C.; Hollenbeck, K. N.; Hamlett, C. L. i Schatschneider, C. (2008). «Effects of Small-Group Tutoring With and Without Validated Classroom Instruction on

 ISBN 978-84-8458-433-9

At-Risk Students' Math Problem Solving: Are Two Tiers of Prevention Better Than One?» *Journal of Educational Psychology,* Vol. 100(3), 491-509*.*

Gairín, J.; Feixas, M.; Guillamón, C. i Quinquer, D. (2004). «La tutoría académica en el escenario europeo de la Educación Superior». *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado 49,* p. 61-78.

Hoz, V. G. (1996). *La educación personalizada en la universidad* (Vol. 27). Ediciones Rialp.

Ibáñez, J. S. (2004). «Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria». *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento,* RUSC, 1(1), 3.

Jorba, J., i Sanmartí, N. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua: propuestas didácticas para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemática.* Ministerio de Educación y Cultura.

Madrid Izquierdo, J. M. (2006). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior.* Educatio Siglo XXI, 24.

Martínez, A. J. L. (1997). «La acción tutorial de la función docente universitaria». *Revista Complutense de Educación, 8(1),* 233-252.

Muñoz, I. A., Santaolalla, R. C., García, M. G., González, S. G., i Nieto, N. G. (2005). «La tutoría universitaria ante el proceso de armonización europea». *Revista de Educación, (337),* 189-210.

Pérez, J. R. i Paule, M. P. (2006). «Estrategias para aplicar metodologías del EEES en asignaturas con grupos grandes». *Jornadas de Intercambio de Experiencias en Docencia Universitaria en la Universidad de Oviedo.* Mieres.

Sigalés, C. (2004). *Formación universitaria y TIC: nuevos usos y nuevos roles.* Cátedra Unesco de E-Learning de la UOC.

# Informàtica dels sistemes de producció: aplicació de diferents tècniques d'aprenentatge a un grup reduït d'alumnes

Xavier Lladó Bardera i Arnau Oliver Malagelada
Arquitectura i Tecnologia de Computadors

## Introducció

Aquest treball s'emmarca en l'assignatura Informàtica dels sistemes de producció, una assignatura obligatòria de 4t curs (2n semestre) dels estudis de segon cicle d'Enginyeria Informàtica del Departament d'Arquitectura i Tecnologia de Computadors de la Universitat de Girona. En aquest article s'exposarà la nova planificació que es va implantar el darrer curs acadèmic, detallant-ne les activitats d'aprenentatge que es van dur a terme i avaluant-ne les experiències resultants.

## Objectius

L'objectiu principal d'aquest treball és presentar les experiències i el conjunt de tècniques d'aprenentatge que s'han aplicat a l'assignatura Informàtica dels sistemes de producció. Primerament s'introdueix l'assignatura i se'n descriu la nova planificació. A continuació es presenten i es discuteixen les diferents activitats realitzades, així com els resultats obtinguts. Finalment, l'article acaba amb les conclusions i les possibles millores dins del marc de l'assignatura.

## Desenvolupament

Fins al curs anterior, i seguint un enfocament tradicional, l'assignatura constava de 6 crèdits, 3 dels quals dedicats a classes teòriques i 3 a classes pràctiques. Per tant, es realitzaven dues hores de teoria i de pràctiques per setmana. Dins del marc d'adaptació dels estudis d'Enginyeria Informàtica al nou sistema de graus, es va planificar l'assignatura per al curs acadèmic 2012-2013 sabent que seria l'últim any que s'oferiria i que es comptava amb un grup reduït d'alumnes matriculats. En concret, un grup de deu alumnes. En aquest context, es va apostar per incloure una nova planificació de l'assignatura i un nou conjunt d'activitats innovadores que es van posar a prova amb aquest grup d'estudiants.

Abans d'entrar en detall en la reestructuració de l'assignatura i de parlar de les noves accions i activitats que es van dur a terme, es descriurà l'assignatura així com els seus objectius. Bàsicament, es podria dir que l'objectiu principal de l'assignatura és que l'alumne adquireixi els conceptes relacionats amb el desenvolupament de sistemes de producció des del punt de vista informàtic, veient temes com ara els sensors, els actuadors i l'ús de sistemes robotitzats, així com sobre la visió i la comunicació industrial. Cal remarcar que l'assignatura s'encara, tant en l'aspecte teòric com en el pràctic, per tal que l'alumne assoleixi els coneixements necessaris per afrontar l'elecció adequada dels sistemes informàtics que es requereixen en l'entorn industrial. Aquest fet implica donar especial èmfasi a les metodologies, característiques i elements de hardware necessaris per desenvolupar i implementar la informàtica de sistemes de producció dins de la indústria.

Dins del marc de l'espai europeu d'educació superior (EEES) i dels principis de la bona praxi docent [2,4,6,7,8,9], en l'assignatura d'Informàtica dels sistemes de producció es treballen les competències transversals següents, que són les que s'han practicat en el conjunt d'activitats d'aprenentatge que descriurem:

CT1: Recollir i seleccionar informació de manera eficaç
CT2: Utilitzar tecnologies de la informació i la comunicació
CT3: Treballar en equip
CT4: Comunicar-se oralment i per escrit
CT5: Dissenyar propostes creatives
CT6: Analitzar situacions complexes i dissenyar estratègies per resoldre-les

Pel que fa als continguts teòrics [1,3,5], al llarg del curs es treballen els temes següents: 1) sistemes de producció, 2) sensors i actuadors, 3) sistemes robotitzats, 4) visió i comunicació

 ISBN 978-84-8458-433-9

industrial. Cal remarcar també que tot el seguiment de l'assignatura es realitza a través de Moodle i que, com veurem a continuació, s'utilitzen altres recursos informàtics com ara els portafolis.

A grans trets, els continguts de l'assignatura continuen essent els mateixos que s'havien treballat en cursos anteriors. La diferència introduïda per la nova formulació de l'assignatura la trobem en la planificació i utilització de diferents tipus d'activitats. Concretament, s'ha optat per utilitzar quatre tipus diferents de classes amb els alumnes: 1) les classes expositives, les típiques classes magistrals; 2) les classes participatives i de treball en equip, en què el que es pretén és que els alumnes participin activament en la seva formació, ja sigui a través de treball en grup o individual i en què l'objectiu és recollir informació i preparar-la per presentar-la davant dels companys en forma de classes expositives; 3) les classes d'exposició (activitat *lecture activity)*, en què els alumnes imparteixen classes de diferents temes relacionats amb els continguts de l'assignatura fruit del treball realitzat durant les classes participatives; 4) les classes d'anàlisi / estudi de casos pràctics, en què es dediquen les hores de classe teòriques i de pràctiques a analitzar i resoldre casos pràctics que es poden trobar dins del món industrial. La Taula 1 mostra un petit resum de les activitats, incloent-hi també les hores de dedicació.

| | **AP** | **SP** | **TOTAL** |
|---|---|---|---|
| Classes expositives | 20 | 14 | 34 |
| Classes participatives / equip | 22 | 22 | 44 |
| Exposició dels estudiants | 4 | 12 | 16 |
| Problemes de casos pràctics | 20 | 36 | 56 |
| **TOTAL** | **66** | **84** | **150** |

Taula 1. Distribució de les activitats que es realitzen en l'assignatura amb el nombre d'hores corresponent. (AP) hores amb professor, (SP) hores sense professor

Cal destacar que s'ha fet un èmfasi especial en el tema de la participació dels estudiants en totes les activitats que s'han descrit, incloent també les classes expositives, les quals, des del punt de vista dels estudiants, generalment es consideren avorrides. En aquest sentit, s'ha intentat fomentar l'aprenentatge per deducció, començant amb exemples petits per passar després a casos més grans, o fomentar també els treballs en grup dins de la classe, en els quals els alumnes han de participar activament i exposar les seves idees.

En la planificació del curs es va tenir en compte l'horari acadèmic de teoria i pràctiques (divendres de 3-5 teoria i de 5-7 pràctiques) i es van usar indistintament les hores per realitzar totes les activitats. Així, les primeres setmanes s'aprofitaven les quatre hores per avançar continguts teòrics, mentre que les últimes es van destinar completament a resoldre els casos d'ús plantejats i a desenvolupar els portafolis. Algunes sessions també es van realitzar al laboratori, fent continguts teoricopràctics.

Activitat *lecture activity*. En aquesta activitat el que esperem és una presentació acadèmica (oral i escrita) sobre un tema específic en el qual s'aprofundeix en un aspecte teòric dels continguts del temari. Al llarg del camí per arribar a aquest objectiu s'aconsegueix treballar un bon conjunt d'habilitats i competències (CT1, CT2, CT3, CT4). Dins l'activitat es defineixen també diferents grups de treball, que seran considerats com a «experts» en el tema aprofundit en les activitats posteriors. La generació de grups d'estudiants és aleatòria (tres grups d'experts: dos grups de tres persones i un grup de quatre).

La realització d'aquesta activitat requereix una etapa inicial de recerca i anàlisi de la informació existent. Posteriorment cal una etapa de recopilació i comprensió de la informació. Aquí s'interactua amb els professors (tutories individuals per als grups d'experts) per controlar el treball fet fins al moment. Els professors també aconsellen sobre eines per gestionar i planificar aquest treball. Finalment, els estudiants han de preparar el document escrit i també la presentació oral del treball, i es requereix també un altre control per part dels professors per ajudar en l'elaboració de les dues parts. Al final de l'activitat (amb la classe realitzada), els professors lliuren, a més de les notes, uns informes en què s'assenyalen punts forts i punts febles del treball i els aspectes que cal millorar. L'avaluació,

doncs, es realitza mitjançant el treball escrit, així com amb la valoració de l'exposició oral dels estudiants (retorn de *feedback* als estudiants sobre la presentació oral).

*Casos d'ús*. En aquesta activitat, aprofitant els coneixements explicats a les classes teòriques així com els continguts adquirits en l'activitat anterior, els estudiants treballen en equips (que inclouen un «expert» de cada temàtica) per resoldre diferents casos d'ús (aprenentatge basat en problemes). En concret, tres grups (dos grups de tres persones i un grup de quatre).

Es presenten tres casos d'indústries de diferents sectors per als quals els estudiants han de proposar solucions imaginatives i creatives. Es requereix també una etapa inicial de recerca d'informació i anàlisi de possibles solucions als problemes proposats (es treballen així les competències següents: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6). L'avaluació dels casos d'ús es realitza de forma continuada des de l'inici de l'activitat, i durant totes les setmanes del curs en què es treballen les quatre hores presencials amb els dos professors de l'assignatura resolent els casos. Cada equip elabora i resol els casos mitjançant la creació de portafolis (eina usada per fer la valoració i l'avaluació), que permeten recollir el progrés dels equips de treball així com la interacció entre alumnes i professor. En el nostre cas, els tres equips de treball van optar per utilitzar diferents plataformes digitals (*web-based*), per desenvolupar els respectius portafolis.

Creiem que també és important destacar el rol i la figura dels professors en les activitats proposades anteriorment. Tant en l'activitat teòrica com en la resolució de casos d'ús, els professors assumeixen un rol de tutor i guia per als estudiants. És a dir, a més de fer el corresponent control del desenvolupament de les tasques previstes, han d'assumir el paper de guia (sense arribar a una figura paternalista) per influir positivament en el procés d'aprenentatge dels estudiants [9]. Per a això, és fonamental també que els estudiants col·laborin i interactuïn amb freqüència amb els professors. Com ja hem comentat, durant aquestes activitats s'utilitzen tant les hores de teoria com les de pràctiques per realitzar les tutories amb cada grup per controlar, tutelar i guiar el treball que ha de realitzar.

## Avaluació

Per tal d'avaluar totes les activitats descrites en l'apartat anterior, s'ha optat per la fórmula següent: 40% treball teòric + 60% problemes de casos pràctics (portafolis). Pel que fa als treballs teòrics, el 50% d'aquesta nota fa referència a la preparació del treball (document) i el 50% restant, a la presentació oral realitzada pels estudiants. El 60 % de la nota del curs que prové de la solució de tres problemes de casos pràctics s'avaluarà mitjançant el portafolis que els estudiants hauran elaborat. Per altra banda, es va passar una enquesta final al Moodle per avaluar les solucions preparades pels diferents equips (Figura 1). L'enquesta, realitzada pels mateixos estudiants de forma individual, buscava valorar i comparar les diferents solucions proposades. Aquesta valoració es va tenir en compte també per calcular la nota final de l'activitat.

Preguntes realitzades per a cada cas d'ús:

1) Valora els continguts globals i la solució proposada al cas d'ús.

2) Valora, com a expert de la teva temàtica (*lecture activity*) la solució proposada exclusivament en aquesta part del treball.

3) Valora el material gràfic i audiovisual.

Figura 1. Exemple de l'enquesta passada als estudiants per avaluar el portafolis

 ISBN 978-84-8458-433-9

En referència als resultats obtinguts, cal ressaltar que aquesta nova experiència ha estat del tot satisfactòria per als professors, en especial veient la gran participació dels estudiants en el transcurs de l'assignatura. Aquest fet pot ser atribuïble, òbviament, a tenir un grup reduït d'estudiants i d'un curs avançat de la carrera. En termes generals, s'està molt satisfet de l'experiència realitzada. Per una banda, els resultats acadèmics obtinguts pels estudiants han estat molt bons (1 matrícula d'honor, 5 excel·lents i 4 notables), mentre que per l'altra, també s'ha observat una bona acollida entre els estudiants, amb el canvi i els nous tipus d'activitats introduïdes.

## Conclusions

Com ja s'ha comentat en els apartats anteriors, en aquest article es vol deixar constància del grau de satisfacció amb els canvis introduïts en l'assignatura Informàtica dels sistemes de producció, tant des del punt de vista dels professors com dels estudiants. Cal remarcar que a través de les enquestes realitzades als estudiants s'han detectat tot un seguit de punts positius i negatius de les activitats, que permetran millorar-ne una possible adaptació a altres assignatures. Per exemple, els estudiants van ressaltar com a punts positius els continguts de l'assignatura així com les activitats realitzades. I, com a aspectes millorables, els estudiants demanaven realitzar alguna pràctica dins d'un entorn més semblant al que es trobaran en un futur, a la indústria. Ben segur que els aspectes i activitats presentats per a aquesta assignatura poden ajudar a millorar el disseny d'altres assignatures.

## Bibliografia

[1] Boothroyd, G. (2011). *Product Design for Manufacture and Assembly* (3a ed.). Boca Raton: CRC Press.

[2] Jacob, I., Oliver, J., García, J., Sáenz, J. M. i Díaz, J. (2006) «Formando en competencias: el caso práctico de una facultad». Actas de las XII Jornadas de Enseñanza universitaria de la Informática *JENUI*, p. 49-55.

[3] Kiel, E. (2007). *Drive Solutions: Mechatronics for Production and Logistics*. Nova York: Springer.

[4] Pavón, N. (2004) «¿Están los alumnos preparados para el Tour de Francia? Comportamientos, hábitos y sistema de créditos europeo». Actas de las X Jornadas de Enseñanza universitaria de la Informática *JENUI*, p. 39-46.

[5] Pons, J. L. (2005*). Emerging Actuator Technologies: A Mechatronic Approach*. Hoboken: John Wiley & Sons.

[6] Sánchez, F. (2005) «¿Cómo serán las asignaturas del EEES?» Actas de las XI Jornadas de Enseñanza universitaria de la Informática *JENUI*, p. 147-154.

[7] Sánchez, F., Cruz, J. L., Fernández, A. i López, D. (2006) «Cómo diseñar una asignatura del EEES: de los objetivos formativos a la metodología y los contenidos». Actas de las XII Jornadas de Enseñanza universitaria de la Informática *JENUI*, p. 57-64.

[8] Valero, M. (2004) «¿Cómo nos ayuda el Tour de Francia en el diseño de programas docentes centrados en el aprendizaje?» NOVATICA, núm. 170, p. 42-47.

[9] Valero, M. i Navarro, J. J. (2007) «FAQs sobre la adaptación de las asignaturas al EEES». Actas de las XIII Jornadas de Enseñanza universitaria de la Informática *JENUI*, p. 97-104.

# Tècniques creatives basades en la divisió del problema: aplicació a assignatures d'enginyeria

Fernando Julián Pérez i Francesc Xavier Espinach Orús
Departament d'Organització, Gestió Empresarial i Disseny de Producte

Ramon Ripoll Masferrer
Departament d'Arquitectura i Enginyeria de la Construcció

## Objectius

Generalment el pensament racional i el coneixement estan íntimament relacionats, sobretot quan es disposa d'informació completa, tal com s'observa en el camp científic. En alguns casos no es dóna aquesta circumstància, per exemple en situacions relacionades amb la conducta humana. Trobar solucions originals no és una tasca fàcil, i buscar enfocaments que uneixin coneixement i fantasia es converteix en una tasca fonamental per al docent. En el projecte que presentem, es procura utilitzar un grup de tècniques creatives molt concretes en assignatures d'enginyeria per tal de sondejar enfocaments que uneixin racionalitat i fantasia per obtenir resultats originals. Es pretén també que aquest nou enfocament es pugui exportar a altres assignatures.

Pel que fa a les competències treballades, la bàsica o general ha estat: Elaborar diverses alternatives creatives en relació amb els objectius del projecte i escollir una de les opcions havent valorat incerteses i riscos. Com a competències específiques: capacitat per a l'anàlisi i projecció creativa d'un producte industrial.

## Desenvolupament

Les assignatures implicades han estat, per una part, Expressió gràfica, assignatura compartida de grau de primer curs, de 7 crèdits, i Disseny de producte, assignatura optativa de quart curs del Grau en Mecànica de la Universitat de Girona, de 5 crèdits.

Des de fa uns anys, s'han introduït a la UdG, noves maneres d'afrontar aquestes assignatures, seguint la metodologia PBL (*project-based learning*). El resultat ha estat positiu, i ara hem volgut fer un pas més, intentant millorar aquells aspectes que coixejaven una mica, concretament el grau d'innovació en quant al resultats dels projectes presentats pels estudiants i el grau de satisfacció dels mateixos alumnes en el desenvolupament del projecte a classe.

L'estudi analitza dues assignatures tècniques d'enginyeria que presenten una diferència marcada de continguts.

La motivació i la participació activa de l'alumnat són elements fonamentals dels processos d'ensenyament i aprenentatge i alhora una preocupació per a bona part del professorat. Pensem, arran dels resultats obtinguts en els últims anys, que el treball en grup i el PBL poden ser dues de les maneres que poden ajudar-nos a aconseguir aquells objectius. Els estudiants tenen un pes específic significatiu en l'elecció dels temes dels projectes que realitzaran (aquesta elecció gairebé sempre està d'acord amb els seus interessos i habilitats). L'aspecte nou que introduïm és l'aplicació de diferents tècniques de creativitat en el procés, ja que encaixen bé en el PBL i poden motivar l'alumne. En la creació de grups, treballem amb formacions de tres alumnes.

Si no es produeix el flaix intuïtiu, s'haurà de prosseguir amb els esforços creatius (Bono, 1992). Un d'aquests esforços passa per la utilització de tècniques específiques d'ajuda a la creativitat. Les tècniques de creativitat proporcionen un suport addicional, ja que faciliten un poder d'imaginació en el moment en què no sorgeixen idees davant d'un problema, i donen nou aplom. Es destaquen tres fases (Amabile,1982; Sio i Ormerod, 2009): 1. Abandonament de la realitat, 2. Cerca d'estímuls, allunyament, i 3. Connexió estímuls-realitat. Intersecció.

En relació amb la classificació de les tècniques creatives, s'observa una gran varietat i dispersió. Cada autor utilitza la seva pròpia nomenclatura. Per a Teddlie i Yu (2007), els mètodes no es poden ordenar d'una manera única. El criteri utilitzat és el grau de dificultat. Vandervert *et al*. (2007) les agrupen seguint el criteri d'innovació productiva. Altres autors proposen com a punt de

 ISBN 978-84-8458-433-9

partida els processos psicològics fonamentals. Nusbaum i Silvia (2011) estableixen tres grans procediments, l'anàlisi, la intuïció i la combinatòria. Kaufman *et al*. (2007) es refereixen a aquesta mateixa classificació, però en canvien les denominacions: mètode de rastreig, exterioritzacions espontànies i combinatòries. Bürdek (1996) l'aplica al camp del disseny de productes industrials. En el cas present, s'ha seguit en un primer moment aquesta última classificació, a causa de l'orientació de les assignatures. Però, independentment d'aquesta primera classificació, compartim l'opinió de Claxton *et al*. (2006), per a qui sempre hi haurà interferències entre les tècniques; per això s'ha considerat preferible subdividir aquesta classificació de tres en vuit. D'aquesta manera se'n fa més manejable la utilització i les interferències queden més ben englobades (Fig. 1).

| **Combinatòria o associació** | **Forts estímuls verbals i/o visuals** | **Exteriorització espontània** |
|---|---|---|
| 1. Associacions remotes | 4. Joc de paraules | 7. Pluja d'idees |
| 2. Personificació | 5. Divisió del problema | 8. El tribunal |

Figura 1: Classificació de les tècniques de creativitat (Julián et al., 2010)

La implementació es va fer amb les tècniques denominades «Forts estímuls verbals i/o visuals», i en concret amb les relacionades amb el grup 5, «Divisió del problema». Consisteixen en una llista de revisió, amb què es generen noves idees en fer preguntes i realitzar accions sobre una idea base. Formen part de les tècniques basades en el mètode cartesià científic de resolució de problemes:

1. No acceptar res com a veritable que no hagi donat proves evidents de ser-ho.
2. Dividir cada problema en tantes parts com sigui possible per resoldre'l millor.
3. Conduir amb ordre els pensaments, començant pels objectes més senzills.
4. Fer revisions generals que permetin estar segur de no haver omès res.

Els dos primers apartats estan implícits en aquestes tècniques, i els dos últims és aconsellable dur-los a terme.

S'ha d'identificar l'element que es vol millorar; en el nostre projecte, es tracta de trobar noves solucions per a parts d'un conjunt mecànic –en el cas dels alumnes de primer curs– i fer una nova proposta de producte relacionat amb el petit electrodomèstic –en el cas dels alumnes de l'assignatura de quart curs.

El procés de creació sorgeix sempre d'una pregunta i uns objectius. Serà important saber definir-los, perquè d'alguna manera hi està implícita la resposta. Considerats en conjunt, els problemes formen un bloc. Els fragments de problema analitzats són com peces d'un trencaclosques en què tots els elements estan fets per encaixar entre si. Les informacions vinculades amb el problema tenen tendència a relacionar-se. Un cop definit el problema passem a dividir-lo. Comencem a buscar idees basant-nos en preguntes que deriven de les accions que planteja la tècnica. Es pot establir, en aquest sentit, un sumari de nou criteris per interrogar i per incrementar la creativitat:

- Versatilitat: adaptar-se amb facilitat i rapidesa a diverses funcions.
- Adaptar-se: acomodar-se, ajustar-se una mica a una altra cosa.
- Modificar: transformar o canviar alguna cosa mudant-ne algun dels accidents.
- Engrandir: amplificar el sistema que es vol concebre.
- Disminuir: miniaturitzar el sistema que es vol concebre.
- Suprimir: fer desaparèixer o eliminar.
- Substituir: canviar uns components per uns altres.
- Arreglar: compondre, ordenar, concertar.
- Invertir: modificar oposadament un sistema.

La idea és formular preguntes utilitzant cadascuna de les accions per passar posteriorment a aplicar-les al producte objectiu del projecte. A continuació mostrem tres tècniques que són semblants:

1. Les preguntes més generals formen l'acrònim MISM. M: Més / I: Invertir / S: Suprimir / M: Modificar la relació.

2. Les preguntes més generals formen l'acrònim CREATES. C: Combinar / R: Redistribuir o revisar / E: Exagerar / A: Adaptar / T: Transformar / E: Eliminar / S: Substituir.

3. Les preguntes més generals formen l'acrònim SCAMPER. Es presenten alguns exemples de preguntes que s'han formulat a les dues assignatures:

**Substituir:** Què podem, què no podem substituir? / Quin element podem substituir per eliminar complexitat al sistema o a una part?
**Combinar:** Què podem combinar internament, externament?
**Adaptar:** Com ho podem adaptar per millorar, afegir-hi... algun aspecte? / Què podem adaptar perquè estigui disponible a una quantitat més elevat de persones?
**Modificar:** Quina part pot ser modificada per...? / Modificant tal o qual atribut podem disminuir la necessitat d'un recurs?
**Per a quines altres coses pot servir:** Amb quin nou ús seria apte per a un nombre més elevat de persones? / Quin altre ús s'hi pot donar?
**Eliminar:** Què podem, què no podem eliminar? / Si eliminem un atribut, el cost disminueix?
**Reorganitzar:** Podem fer-ho més gran / petit / lleuger / pesat / segur?

Es va utilitzar la tècnica CREATES al començament dels projectes, amb l'objectiu de buscar les primeres idees. Es va fer amb tota la classe, independentment dels grups formats, expressant en veu alta les idees que sortien i anotant-les, cadascú individualment. Gairebé al final, es va realitzar un SCAMPER per grups amb l'objectiu de revisar les idees seleccionades i, d'aquesta manera, poder-les millorar. A la Figura 2 es presenta una mostra dels lliuraments del projecte dels alumnes.

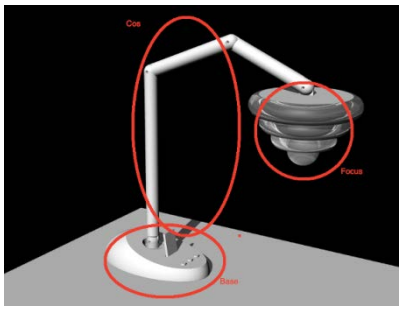


Figura 2: A l'esquerra, projecte de l'assignatura de primer curs i a la dreta, el de quart curs.

**Avaluació**

En ambdós casos es van presentar els projectes l'última setmana lectiva. Els alumnes de primer curs van fer només l'enviament del treball, mentre que els de quart curs van haver d'exposar el seu projecte davant de la resta de companys. La qualificació representativa de l'originalitat del concepte presentat equivalia al 40 % de la nota, i per tant n'era una part important. En aquest tant per cent es comparava la proposta presentada amb els models de referència en aspectes com ara la funció, l'ús, el muntatge, el manteniment, la imatge d'actualitat i –en els projectes de quart curs– l'estètica.

| | Funció | Ús | Muntatge | Manteniment | Imatge actual | Estètica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1r curs | 25 % | 25 % | 10 % | 10 % | 30 % | - |
| 4t curs | 15 % | 15 % | 10 % | 10 % | 25 % | 25 % |

 ISBN 978-84-8458-433-9

## Conclusions

Els mètodes didàctics intenten trobar els passos que cal seguir per al millor aprenentatge de les competències pels estudiants. La introducció de nous mètodes didàctics en l'assignatura, en aquest cas amb el suport de tècniques de creativitat, ofereix una ajuda important al procés d'aprenentatge de l'alumne. Tenint en compte l'experiència d'altres cursos acadèmics, en els quals s'aplicava el mètode clàssic de sessions lectives teòriques i avaluació de l'alumne amb exàmens, l'aplicació de l'aprenentatge per projectes i del treball en grup i la utilització de tècniques de creativitat en el procés ha permès millorar l'interès dels alumnes per l'assignatura. Els resultats obtinguts han estat favorables, no tant pel grau d'innovació de les propostes presentades respecte a anys anteriors, sinó clarament pel compromís i implicació dels estudiants en la utilització de les tècniques. S'ha detectat una motivació extra per treballar amb tècniques que desbloquegen en gran manera els obstacles mentals que sorgeixen a l'hora de proposar idees o solucions originals. Com a punts febles, s'ha trobat el grau de dificultat que implica determinar el problema principal i la subdivisió d'aquest per començar a establir la tècnica presentada.

## Bibliografia

Amabile, T. M. (1982). «Social Psychology of Creativity: A Consensual Assessment Technique». *Journal of Personality and Social Psychology, 43*, 997-1013.

Bono, E. (1992). *Serious Creativity: Using the Power of Lateral Thinking to Create New Ideas*. London.

Bürdek, B. (1996). *Introducción a la metodología del diseño*. Buenos Aires: Editorial Nuevavisión.

Claxton, G., Edwards, L. i Scale-Constantinou, V. (2006) «Cultivating Creative Mentalities: A Framework for Education». *Thinking Skills and Creativity*, 1 (1) 57-6.

Julián, F., Espinach, F. X. i Serrano, A. (2010). *Creatividad y diseño de producto*. Girona: Documenta Universitaria.

Kaufman, J. C., Lee, J., Baer, J. i Soonmook, L. (2007) «Captions, Consistency, Creativity, and the Consensual Assessment Technique: New Evidence of Reliability». *Thinking Skills and Creativity,* 2 (2) 96-106.

Nusbaum, E. C. i Silvia, P. J. (2011) «Are Intelligence and Creativity Really so Different? Fluid Intelligence, Executive Processes, and Strategy Use in Divergent Thinking». *Intelligence,* 39 (1) 36-45.

Sio, U. N. i Ormerod, T. C. (2009) «Does Incubation Enhance Problem Solving? A Meta-Analytic Review». *Psychological Bulletin*, 135 (1) 94-120.

Teddlie, Ch. i Yu, F. (2007) «Mixed Methods Sampling a Typology with Examples». *Journal of Mixed Methods Research,* 1 (1) 77-100.

Vandervert, L. R., Schimpf, P. H. i Liu, H. (2007) «How Working Memory and the Cerebellum Collaborate to Produce Creativity and Innovation. *Creativity Research Journal,* 19 (1) 1-18.

ISBN 978-84-8458-433-9

 ISBN 978-84-8458-433-9

Aquesta publicació recull les intervencions realitzades en les IV Jornades de Bones Pràctiques de la Universitat de Girona. Inclou, d'una banda, els projectes realitzats per set de les Xarxes d'Innovació Docent de la UdG i, de l'altra, set experiències referides a l'aplicació de metodologies actives i innovacions docents dutes a terme a les aules de la Universitat de Girona.

4es Jornades de Bones Pràctiques

Dates de la celebració de les Jornades: 21 i 22 de novembre de 2013

Organitza i edita: Institut de Ciències de l'Educació Josep Pallach. Universitat de Girona

Web informativa: http://web2.udg.edu/ice/jornada_bp4/index.html

**Comissió de selecció:**
Dolors Berga. Facultat de CC Econòmiques i Empresarials
Jordi Colomer. Facultat de Ciències
Jordi Comas. Facultat de Turisme
Xavier Cufí. Escola Politècnica Superior
Gonzalo Escobar. Facultat de Dret
Míriam Ferrer. Facultat d'Infermeria
Josep Juandó. Programa Suport a la Qualitat Docent
Marta Sadurní. Facultat d'Educació i Psicologia
Enric Saguer Hom. Facultat de Lletres
Rafael Ramos. Facultat de Medicina

**Comissió Organitzadora:**
Rafael García. Director de l'ICE Josep Pallach
Margarida Falgàs. Cap d'Unitat de l'ICE Josep Pallach
Sílvia Aznar. Tècnica d'innovació docent i formació de l'ICE Josep Pallach

**Maquetació:**
Sílvia Garcia

**Fotografia portada:**
Francesc Carbonell

**© Dels textos: els autors corresponents**

**© D'aquesta edició: Universitat de Girona**

**Edita:** Universitat de Girona.

**ISBN:** 978-84-8458-433-9

**Dipòsit legal:** GI.409-2010

**Adreça:** Universitat de Girona
Servei de Publicacions
Pl. Sant Domènec, 3
17071 Girona

**Tel:** 972 41 82 06

**a/e:** publicacions@udg.edu