

APLICACIÓ D'UN ENTORN TELEMÀTIC DE TREBALL COOPERATIU A LA DOCÈNCIA I A LA RECERCA UNIVERSITÀRIA

Grup Consolidat d'Innovació Docent de Didàctica de les Ciències

Des de l'any 1997, el nostre grup ha implementat l'ús de l'entorn telemàtic interactiu BSCW (*Basic Support for Cooperative Work*) a sis assignatures de la diplomatura de Magisteri, quatre troncal i dues optatives, dins de l'àmbit de la Didàctica de les Ciències Experimentals.

El servidor de treball d'espais compartits BSCW és un entorn telemàtic interactiu desenvolupat a Alemanya pel GMD-FIT. Aquest sistema presenta una sèrie de característiques que el fan idoni per a la seva aplicació a la Universitat donat que permet optimitzar el temps disponible per impartir la nostra docència, afavoreix el treball de grup i el cooperatiu entre l'alumnat (Limón *et al.* 2000), entre l'alumnat i el professorat i entre el mateix professorat.

L'entorn ofereix una gran flexibilitat, és de fàcil ús i accés, i presenta l'avantatge de ser gratuït dins del món acadèmic. No obstant, requereix que el professorat que l'apliqui estigui mínimament familiaritzat en aspectes bàsics de telemàtica.

S'accedeix al BSCW, des de qualsevol ordinador del món connectat a Internet, mitjançant una contrasenya. En entrar, l'aspecte inicial és un índex d'espais presentat en forma de llista de carpetes que poden contenir documents de text, imatges, vídeos, arxius de so, adreces URL, fòrums de debat, etc. En funció dels interessos individuals o col·lectius, una mateixa persona pot compartir (o no) espais amb grups reduïts o amb tot el grup classe. El BSCW és un 'suport de suports' i es pot convertir en una eina molt útil per a la millora i per a la innovació docent, així com per a la recerca educativa.

La utilització d'espais compartits del servidor BSCW suposa el disseny i l'aplicació d'una sèrie d'activitats molt diverses i, la majoria, molt diferents a les emprades habitualment en la docència universitària. Igualment permet efectuar usos molt diversos per part de diferent professorat i/o assignatures (Puigcerver *et al.* 2001).

Així, aquest entorn permet per exemple:

- a) Disseny de les diferents estructures d'assignatures, de treballs, de debats, de qüestionaris.
- b) Creació d'espais virtuals de treball per al professorat i per a l'alumnat on es poden desenvolupar treballs individuals i en grup, salvant limitacions espaciotemporals.
- c) Mitjà per afavorir el treball cooperatiu, emprat tant a l'aula com fora d'ella i, tant en docència com en recerca.
- d) Dipòsit d'informacions generals d'interès per a l'alumnat, com el pla docent de les assignatures, els dossiers d'activitats pràctiques, els avisos, etc. Aquest és un dels aspectes en el que hi ha coincidència de funcions amb els 'Dossiers Electrònics UB'.
- e) Magatzem d'informacions específiques de cada assignatura: articles d'interès, àlbum d'imatges essencials o complementàries de les explicacions a l'aula, etc. En l'elaboració d'aquesta carpeta es compta amb la intervenció del professorat i de l'alumnat.
- f) Fòrums de discussió de determinats aspectes de les assignatures que no es poden desenvolupar a l'aula amb la inversió de temps que seria necessària o desitjable.
- g) Creació de taulers electrònics d'anuncis relacionats amb els continguts de les assignatures: xerrades, conferències, exposicions, notícies d'actualitat. També, en l'elaboració d'aquesta carpeta no intervé només el professorat, sinó també l'alumnat.
- h) Espai on establir enllaços amb pàgines web d'interès per completar i complementar diferents aspectes de les assignatures.
- i) Espai on l'alumnat pot deixar els seus treballs individuals, en grup, o cooperatius per tal que la resta de la classe pugui accedir-hi i fer els seus comentaris i valoracions. Així tots els grups reduïts tenen accés a les produccions finals elaborades per altres grups, afavorint la seva difusió i permetent una discussió àgil i senzilla dels mateixos, no necessàriament presencial.
- j) Espai on l'alumnat d'un grup reduït (3-4 membres) pot portar a terme treballs encarregats pel professorat disposant d'un espai propi, en el qual la resta del grup classe no hi té accés (si no ho considera interessant) i on pot dipositar documents de text, gràfics, fotografies, arxius d'àudio i vídeo, etc.

k) Mitjà per poder fer autoavaluacions i avaluacions entre iguals dintre del grup classe a partir de les seves produccions. Això significa una interactivitat en la correcció de les produccions de l'alumnat: tothom és copartícep de les correccions de tothom, aspecte que afavoreix en gran manera l'autocorrecció conscient.

l) Espai de treball on implementar el disseny de pàgines *web* específicament creades per donar un enfocament innovador al desenvolupament de diferents assignatures.

m) Suport per supervisar l'activitat de l'alumnat dins d'aquests espais de treballs compartits, a partir d'un informe diari d'activitat generat automàticament pel propi sistema BSCW. Aquest informe permet al professorat avaluar l'activitat de tots i cadascun dels alumnes pel número i tipus d'activitats que han fet; per exemple: lectura d'un document, còpia o edició del mateix, versionat de documents, etc.

n) Que el professorat de l'assignatura pugui mantenir una atenció a l'alumnat, o una tutoria, potencialment les 24 hores al dia i els 7 dies de la setmana.

Docència i entorn BSCW: Estructura de dues assignatures presencials a l'espai BSCW

Com a exemple de la utilització de l'entorn BSCW, es comenten a continuació els resultats obtinguts de la seva aplicació en dues assignatures de caràcter presencial: una optativa i una troncal. Les dues assignatures s'imparteixen al laboratori. Aquest fet permet la realització d'activitats pràctiques de gran interès, però al mateix temps comporta la dificultat que l'alumnat ha de consultar l'entorn telemàtic fora de les hores de classe.

Durant els cursos 2000-2001 a 2003-2004 hem aplicat l'entorn telemàtic a l'assignatura presencial optativa de '**Éssers vius i medi ambient**', que es desenvolupa habitualment al laboratori. A tall d'exemple, exposem seguidament en què ha consistit l'aplicació de BSCW a aquesta assignatura, que va començar tímidament amb una carpeta i s'ha ampliat al llarg dels diferents cursos acadèmics.

Actualment, l'espai dissenyat consta d'onze carpetes. I sempre en la seva construcció, es té present el tipus de treball a desenvolupar: en grup o cooperatiu.

- A la primera carpeta, *Articles d'interès*, es troben articles relacionats amb els temes de l'assignatura dirigits a l'alumnat especialment motivat. Habitualment són documents d'ampliació.

- La segona, *Grup Éssers vius tarda*, es va crear a partir de la necessitat d'un grup concret de l'assignatura i es completa, en gran part, amb l'aportació del mateix grup. S'hi troben els esquemes dels aspectes teòrics dels temes de l'assignatura i algunes de les pràctiques fetes (disseccions, observació de microorganismes, observació i claus d'identificació de plantes, ...) així com alguns dels exercicis proposats. Aquest espai és obert a tots els membres de l'assignatura.

- A la tercera, *Guies BSCW*, hi ha informació d'ajut sobre com funciona el BSCW i sobre la seva utilització òptima.

- La quarta, *Imatges*, és un àlbum d'imatges d'interès general. Aquesta carpeta inclou, bàsicament, imatges dels aspectes tractats a classe que per manca de temps no es poden veure en la seva totalitat o bé són complementaries de mostrades a l'aula. Així, es poden trobar dibuixos dels diferents tipus d'algues, de la zonació del mar, d'exemples de successions, d'exemples de xarxes tròfiques, del cicle de les gimnospermes, juntament amb algunes fotografies de plantes espectaculars, com les sequoies o un castanyer mil·lenari.

- A la cinquena, *Informació bàsica*, es troben aspectes fonamentals per a la comprensió dels temes de l'assignatura que poden ajudar a completar les possibles llacunes de part de l'alumnat.

- La sexta carpeta, *Programa de l'assignatura i dossier de pràctiques*, inclou el programa general oficial de l'assignatura, així com el programa de pràctiques. És de gran utilitat per a l'alumnat que per causes diverses no pot assistir regularment a classe perquè pot servir de guia per saber què es fa durant el curs i què s'exigeix per a la seva superació al final.

- A la setena, *Recursos de l'assignatura*, hi ha una guia dels diferents llocs o entitats de Barcelona que es dediquen a treballar, divulgar, o bé, tenen seccions exclusives dedicades a la didàctica de les ciències experimentals i a l'educació ambiental. Igualment, s'hi troba documentació escrita i opinions sobre aspectes mediambientals d'interès actual.

- A l'octava carpeta, *Treballs de curs*, s'hi troben penjats treballs elaborats per l'alumnat sobre algun dels temes de l'assignatura. Els treballs poden ser consultats per tots i treballats en petit grup com a inici de cooperació. En conseqüència, s'avaluen pel professorat i la resta de la classe.

- A la novena, *Webs de interès*, s'ha creat un espai amb una selecció d'adreces de pàgines

d'interès sobre diferents aspectes de l'assignatura. Així, poden trobar-se *webs* sobre Parcs Naturals, Histologia vegetal, Contaminació, Biodiversitat, etc.

- A la desena, *Àlbum de fotos dels cinc regnes*, s'ha creat un recull de fotos sobre diversos éssers vius representatius de cada regne. Serveix per completar les imatges visualitzades a classe. El seu interès rau en què l'alumnat pot tornar-les a consultar fora de les hores de classe amb més detall i tranquil·litat i, així, pot apreciar característiques que a l'aula no s'han pogut detectar.
- I a la darrera carpeta, *Notes del curs*, es penjen les qualificacions de l'assignatura.

Respecte l'assignatura troncal presencial, un dels punts d'acord de la majoria de docents de la diplomatura de Magisteri és què els actuals plans d'estudis no contemplen suficientment les assignatures de didàctiques específiques. En el cas de l'especialitat d'Educació Primària, l'alumnat cursa dues assignatures de ciències experimentals: 'Ciències Naturals i la seva Didàctica' i 'Ciències Físicoquímiques i la seva Didàctica' ambdues de 7.5 crèdits, en el pla d'estudis de l'any 1992 i de 6 crèdits en l'actual remodelació del pla d'estudis.

En l'assignatura '**Ciències naturals i la seva didàctica**', s'imparteix docència sobre aspectes biològics i geològics, així com sobre les seves respectives didàctiques. El temps, doncs, que es pot destinar a fer activitats complementàries generals o en petit grup, o a supervisar i tutoritzar unitats didàctiques queda molt reduït.

Tenint en compte la perspectiva constructivista d'ensenyament-aprenentatge de les ciències, el primer pas es elaborar instruments per a la detecció de concepcions alternatives. Després amb l'anàlisi d'aquesta informació i les evidències que hem recollit al llarg dels nostres anys d'exercici de la professió, s'han de dissenyar activitats d'ensenyament-aprenentatge destinades a aconseguir un canvi conceptual (Posner *et al.* 1982), metodològic i actitudinal en el nostre alumnat. Més tard, i en coherència amb el tipus d'estudiants que estem formant (futurs mestres), és quan s'han de posar les bases fonamentals sobre la didàctica específica dels continguts a l'escola d'Educació Primària. Evidentment, les hores disponibles per realitzar aquesta ingent tasca són absolutament insuficients. Algunes d'aquestes carències es poden resoldre parcialment, gràcies a l'assignatura optativa 'Éssers vius i medi ambient', en el cas què l'alumnat es matriculi a les dues. En aquest cas, més satisfactori, es continua considerant insuficient el temps disponible per a que l'alumnat arribi a tenir una formació satisfactòria del coneixement del medi natural i la seva didàctica. A partir d'aquestes consideracions queda patent que l'aplicació de l'entorn molt útil.

La utilització que l'alumnat d'aquesta assignatura ha fet de l'eina telemàtica ha estat irregular (2000-2001 i 2001-2002). Així, mentre que en un curs una proporció notable va utilitzar regularment l'eina, a l'altre la participació va ser notablement menor. En aquest cas, les causes poden atribuir-se a dificultats per poder disposar d'un ordinador connectat a Internet (les aules d'informàtica acostumen a estar col·lapsades). No obstant, una de les valoracions més positives del alumnat respecte a la implantació de BSCW a la docència és el fet de poder cooperar i poden salvar les limitacions espai-temps: cada estudiant pot treballar cooperativa o grupalment amb els altres a qualsevol hora del dia i des de qualsevol lloc on hi hagi un ordinador connectat a la xarxa.

Docència i entorn BSCW: Estructura d'una assignatura semipresencial a l'espai BSCW

A continuació s'exposa la utilització de BSCW en el cas de l'assignatura optativa de caràcter semipresencial '**Estudi de Materials de l'Entorn**' (EME), que es desenvolupa a un aula d'informàtica.

L'aplicació de l'entorn a aquesta matèria s'inicia el curs 1999-2000; es parteix de l'experiència prèvia recollida durant la docència de l'assignatura 'Llenguatge Audivisual i Ensenyament de les Ciències' (des de 1997).

Pel bon funcionament de l'assignatura i de l'eina BSCW, en el disseny de l'espai s'ha tingut en compte que l'estructura ha de garantir els aspectes següents:

- Drets d'accés segons les necessitats educatives
- Disponibilitat dels materials i recursos objecte d'estudi
- Accés als resultats
- Transparència de les accions
- Coneixement de la història de cada document
- Comunicació fluïda persona-persona, persona-grup, grup-grup,...

Així els espais inicials que s'inclouen habitualment són:

- Informacions: assignatura, curs, avisos, documents i URL d'interès...

- Programa: objectius, continguts, avaluació, bibliografia i altres fonts d'informació.
- Activitats: proposta de treballs, temes, guions, calendari de lliuraments, ...
- Planificació d'activitats: Treball 1, Treball 2, ...
- PMF [Preguntes Més Freqüents]
Qüestions i respostes d'interès general.
- Debats, fòrums, ...
- Documentació INDIVIDUAL
Dins d'aquesta carpeta, cada estudiant crea un subespai (carpeta) al seu nom que organitza lliurement.

Itinerari des del treball individual fins a la cooperació

1.- Fase d'entrenament autònom

BTreball 1

Es comença el curs amb **treballs individuals** per tal d'iniciar als estudiants en l'estudi científic i didàctic sobre alguns materials de l'entorn. Per a la comunicació dels treballs s'utilitza el format 'HTML' (pàgina web) que obliga a un esforç de síntesi. També es considera imprescindible que el treball sigui individual com a introducció a la nova eina: funcionament i possibilitats de l'entorn telemàtic.

Es proposa un tema d'actualitat o d'interès general a elecció de l'alumnat, i la documentació relacionada amb aquest primer treball ja s'inclou al BSCW:

- Exemple de guió per a l'estudi d'un material
- Guia d'elaboració de pàgines web
- Funcionament bàsic del BSCW. Guia d'iniciació.

A partir d'aquestes informacions, es decideix el tema a tractar i es desenvolupen paral·lelament els tres aspectes: científic-didàctic, comunicació-web i BSCW. Durant tot el procés, es cerquen dades i es desen a l'espai per tal de facilitar la seva consulta.

Com a resultat de l'activitat s'elabora un resum individual. Acabat l'informe es penja a la carpeta 'Treball 1', creada especialment. D'aquesta manera es facilita la consulta a la resta del grup. Posteriorment, es valoren els treballs de tothom per part de tothom.

BTreball 2

El tema que es desenvolupa, durant els darrers cursos és: 'Estudi de l'aigua i potabilització'

Aquesta activitat consta de dues parts: 'Comentari d'una web sobre l'aigua' i 'Creació d'una web sobre l'aigua i la seva potabilització'.

1a part: 'Comentari d'una web sobre l'aigua'

Consisteix en el comentari del text d'una web real ('Aguarium'; Universitat Pompeu Fabra). El text es passa a l'alumnat amb una sèrie de paraules i de frases destacades (activades). L'exercici consisteix en comentar, completar, corregir, suggerir canvis, etc. de les expressions senyalades. Cada estudiant deixa el resultat a la carpeta corresponent perquè tothom pugui consultar-lo.

Finalitzat el termini, s'obre un nou espai on el professorat hi penja un 'document-model' que correspon al text comentat i esmenat. S'obre un nou termini perquè cadascú s'autocorregeixi el treball a partir del 'model'. Els documents corregits es pengen a la nova carpeta.

2a part: 'Creació d'una web sobre l'aigua i la seva potabilització'

Consisteix en fer un treball molt similar al primer (tema d'actualitat), encara que es modifica el guió afegint-hi aspectes de potabilització de l'aigua. Com a documentació inicial es recomana la consulta d'una pàgina web creada pel grup ECEM de la Universitat de Saragossa en col·laboració amb el nostre grup de Barcelona. El sistema de valoració de l'informe és semblant al primer treball.

2.- Fase de consolidació de la autonomia i inici de la cooperació

BTreball 3

És de temàtica variable segons el curs. Alguns exemples que s'han dut a terme són: 'utiltatge de laboratori' o 'científics / científiques'.

En l'últim cas, l'alumnat es reparteix els científics d'una llista que hi ha penjada al BSCW (2 noms / persona). Per a cadascun, els aspectes a cercar i a tractar són: dades personals, àrea científica en la que ha destacat i resum dels aspectes científics de la biografia.

Es fan cerques individuals i es valora positivament la col·laboració entre companys i companyes. Les informacions que se seleccionen poden ser consultades per tot el grup. Individualment, preparen els personatges que s'han atribuït. El treball final consisteix en la creació d'una *web* conjunta.

3.- Fase de cooperació telemàtica

Johnson et al. (1999) estableixen que la cooperació és una situació social que produeix més i millora l'aprenentatge.

Una vegada assolida una certa autonomia de treball, tant en els aspectes científics com en els d'ús del BSCW, es tracta de desenvolupar un tema en grups cooperatius, de tres o quatre persones, per a treballar conjuntament durant el període de progrés de l'activitat. Aquests grups són estables i amb membres permanents (Johnson et al. 1999).

Per a constituir aquests grups es convenient considerar diversos aspectes, com el foment de les habilitats interpersonals, l'estímul de la personalització i de la reflexió dels membres del grup. Els components poden ser proposats pel professorat per tal de garantir la heterogeneïtat, afavorir una interdependència positiva i facilitar la responsabilització individual (Johnson et al. 1999).

Formats els grups cooperatius, es presenta l'activitat a l'aula i es comenten les orientacions que prèviament es penjen al BSCW.

L'activitat presentada inclou:

- Desenvolupament d'un treball cooperatiu de ciències
- Utilització del BSCW
- Confecció d'un informe conjunt del treball
- Defensa i avaluació de l'informe i de la cooperació

La dinàmica de treball en els espais compartits s'estableix mitjançant una senzilla mecànica de notificació i relació entre les persones implicades.

El professorat desenvolupa el rol de tutor/a, adjudicant la responsabilitat de l'aprenentatge a l'alumnat. L'autonomia de cada estudiant creix paral·lelament a la seva habituació al tipus de treball i a la utilització dels mètodes cooperatius.

B Treball 4 - Treball cooperatiu (Llitjós et al. 2000)

Se selecciona un tema de la llista penjada pel professorat. A partir del guió del primer treball del curs es fa l'adaptació a les característiques del material escollit: paper, cotó, vidre, sal comuna, etc.

Per al desenvolupament de les diferents tasques es parteix de l'experiència adquirida en els treballs previs. Es dissenyen les diferents feines, es divideix el treball i s'atribueix un rol a cada component del grup. Cada membre ha de conèixer les seves responsabilitats i assumir-les.

Durant tot el procés el professorat efectua un seguiment directe i una supervisió contínua.

Per a l'elaboració del document final (*web*) se segueixen els passos següents:

- Cerca d'informació
- Selecció dels aspectes a tractar (proposta d'índex)
- Redacció dels apartats (pantalles) del primer document
- Revisió de cada part per la resta de membres
- Propostes de modificació
- Redacció definitiva
- Disseny de la navegació (*web*). Creació de la xarxa d'interrelació entre els diferents apartats.
- Confecció de la portada

Finalitzat el treball, es penja a la carpeta corresponent del BSCW. Tots els treballs han de poder ser consultats per tothom.

A continuació, s'exposen les *web* i es defensen els resultats, en presència de tota la classe. Durant les sessions d'exposició, es tracten els aspectes científics i els cooperatius, de manera que la comprensió sobre l'aprenentatge, propi i aliè, sigui el més completa possible. Es pretén que cada persona s'autoavalui i avaluï els treballs (*web*) i les exposicions de la resta.

Les sessions presencials es concentren a la fase inicial del curs, després s'espaien i tornen a augmentar a final de curs durant el període de les exposicions a l'aula. L'avaluació de l'assignatura és contínua i, tal com s'ha comentat, la participació de l'alumnat es considera imprescindible.

Es pot afirmar que aquesta innovació provoca l'interès general de l'alumnat, que es poden millorar aspectes rellevants en la formació científica i didàctica dels futurs mestres, que es fomenta la reflexió individual, el treball en equip, la creativitat i la comunicació entre estudiants i professorat, però, fonamentalment, entre el propi alumnat. En aquest aspecte, cal remarcar que, mitjançant els fòrums de discussió de BSCW, alguna pregunta dirigida al professorat obté una resposta correcta d'un company o d'una companya, abans de la intervenció del docent. Així doncs, la comunicació entre alumnes salvant les distàncies i el temps és un fet altament satisfactori. A demés, a partir del coneixement del treball propi i del realitzat per altres grups, s'ha facilitat un procés d'autoavaluació i d'avaluació col·lectiva.

Finalment, des del punt de vista del professorat que imparteix l'assignatura, la utilització de BSCW permet arribar més enllà d'on s'arriba en la seva actuació presencial, amb una inversió de temps francament baixa. En les assignatures presencials, es poden tractar aspectes complementaris, d'interès per a la formació acadèmica de l'alumnat, però que no es poden desenvolupar a l'aula, sense que això penalitzi la disponibilitat real de temps que té el professorat per impartir la docència.

En definitiva, aquesta eina telemàtica interactiva és de gran utilitat per incorporar les tecnologies de la informació i de la comunicació a la docència universitària, donat que es pot aplicar en situacions tant de docència presencial total o parcial, com de no presencial i, també, perquè pot ser d'un gran ajut en la implementació dels crèdits ECTS dins l'espai superior d'educació europea.

El treball d'innovació i millora docent que el nostre grup porta a terme ve facilitat gràcies als ajuts rebuts, tant del GAU i PMID de la Universitat de Barcelona, com de l'AGAUR del Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació de la Generalitat de Catalunya.

BIBLIOGRAFÍA

JOHNSON, D.; JOHNSON, R; HOLUBEC, E. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Quilmas, Paidós Educador.

LIMÓN, M.; LIRES, M.A.; ROJERO, F.F.; BLANCO, A.; LLITJÓS, A. (2000). *Aspectos didácticos de Física y Química (Química)*. 9. Zaragoza. Universidad de Zaragoza.

LLITJÓS, A., MIRÓ, A., MORALES, M.J., PUIGSERVER, M. i SÁNCHEZ, M.D. (2004) *Enseñanza semipresencial y formación del profesorado en ciencias. Entorno BSCW*. A: La didáctica de las ciencias experimentales ante las reformas educativas y la convergencia europea. Volum 1, pàgs. 475-480.

POSNER, G.J.; STRIKE, K.A.; HEWSON, P.W.; GERTZOG, W.A. (1982). *Accommodation of a scientific conception: towards a theory of conceptual change*. Science Education, Vol. 66, núm. 2, pàgs. 211-227.

PUIGSERVER, M.; COLOMER, M.; MIRÓ, A.; DURÁN, H.; GARCÍA, P.; GOLD, G.; LLOBERA, R.; SANZ, MC.; LLITJÓS, A. 2001. *Aplicación del sistema telemático interactivo BSCW a la enseñanza de las Ciencias*. Enseñanza de las Ciencias. Retos de la Enseñanza de las Ciencias en el Siglo XXI. Vol. 2, pàgs. 149-150.

PUIGSERVER, M., SANZ, M.C., GARCÍA, P. i LLITJÓS, A. (2004) *El entorno telemático interactivo BSCW aplicado a la asignatura optativa "Seres vivos y medio ambiente" de las diplomaturas de Magisterio*. A: La didáctica de las ciencias experimentales ante las reformas educativas y la convergencia europea. Volum 1, pàgs.: 495-500.