

# Ensenyar amb Internet?

Xavier Jaén\*, Montse Novell† i Xavier Bohigas‡

## Introducció

Ja tenim Internet! Hi ha qui no en vol saber res i d'altres consideren que ens solucionarà la vida. Després dels primers anys d'eufòria, hem de començar a ser crítics i prudents: Internet és una eina que ens ofereix grans possibilitats, però hem d'aprendre a utilitzar-la per treure'n el màxim profit. Cal vigilar i tenir en compte que una cosa no adquireix el signe de qualitat pel fet que usi Internet. Les empreses i el poder econòmic també hi han entrat, per això ens hem d'implicar en el seu desenvolupament dient com volem que sigui si volem utilitzar-lo com a recurs didàctic. Si badem, haurem d'usar-lo tal com els interessos econòmics ens dictin.

Fa molt de temps que s'utilitza, la xarxa. Durant molts anys la seva utilització va estar restringida a científics i militars. El correu electrònic és una eina que molts hem fet servir en l'àmbit universitari, sense que ningú se n'assabentés, de manera relativament habitual des de fa uns deu anys: ens enviàvem petits missatges amb text exclusivament entre gent del nostre gremi i rebíem informació sobre publicacions que apareixien en camps del nostre interès. Amb algunes dificultats informàtiques, érem capaços de baixar aquesta informació amb el servei d'FTP (de l'anglès *file transfer protocol*, protocol de transferència de fitxers). No sortien coloraines, no hi havia imatges, ni anàvem a cop de ratolí. La pantalla de l'ordinador era habitualment negra i no s'hi movia res tret del pampallugueig del cursor amb què ens demanava que entréssim ordres a pèl. Algun col·lega avançat aconseguia canviar el color negre de la pantalla pel blau o, potser, el rosa. Aquí acabava la cosa. Què ha passat perquè es parli de revolució telemàtica? Les nostres vides professionals i privades hauran de canviar?

D'una banda, i malgrat el rebuig inicial de part del món científic, apareixen els sistemes tipus Windows que permeten accedir a moltes comandes sense necessitat de saber-les de memòria. D'altra banda, la irrupció de la WWW (World Wide Web) com a xarxa global per a

\* **Xavier Jaén** (Barcelona, 1958) és doctor en Física per la Universitat de Barcelona i actualment és professor a la Universitat Politècnica de Catalunya i forma part del grup **la baldufa**.

† **Montse Novell** (Almacelles, 1959) és doctora en Física i actualment és professora de la Universitat Politècnica de Catalunya i forma part del grup **la baldufa**.

‡ **Xavier Bohigas** (Barcelona, 1953) és doctor en Física per la Universitat de Barcelona i actualment és professor titular a la Universitat Politècnica de Catalunya i forma part del grup **la baldufa**.

l'intercanvi d'informació, i, en particular, l'èxit en l'estandardització d'un llenguatge relativament senzill de comunicació que permet la inclusió d'imatges i enllaços a altres documents: l'HTML (de l'anglès *hypertext markup language*, llenguatge de marcatge d'hipertext). Així arriba el món de la imatge, el so i el color a la xarxa. Apareixen les primeres pàgines no científiques. Cosa no gens estranya, el mercat del pit i cuixa demostra de manera pionera que es pot fer negoci a través de la web. Comença la revolució telemàtica? El que tractarem en les pàgines següents gira al voltant d'aquesta qüestió en l'àmbit de l'educació. No pretenem respondre-la, més aviat ens inclinem a pensar que és el tipus de qüestió la resposta positiva o negativa de la qual no aporta res d'essencial. En canvi, reflexionar-hi sense prejudicis ens pot defensar d'altres menes de revolucions.

És en aquest context que, pels volts del 1995, vam crear el grup **la baldufa**. Movent-nos al voltant de la física pretenem entreveure de quina manera aquest nou mitjà ens pot ser útil en la nostra tasca docent i com el podem incorporar en la nostra pràctica quotidiana. No teníem llavors, ni tenim ara, cap mena de gran infraestructura tret de la pròpia xarxa. Ja hi ha altres grups, universitaris o no, públics o privats, que amb més mitjans que nosaltres poden fer una tasca més «professional» que la nostra. És la diferència entre un llibre i la pissarra o uns apunts. Nosaltres ens movem en el terreny de la pissarra...

## De la pissarra a Internet

Quins i quants invents ha sofert el món educatiu en els últims cinquanta anys? La pissarra seria el preexistent. Tota aula destinada a ensenyar ha tingut i té com a mínim un d'aquests artilugis. Quins altres han anat apareixent? Diapositives, fotocopiadora, Veleda, televisió, vídeo, ordinador...? De tots aquests n'hi ha alguns (vídeo i ordinador) que van ser presentats, si més no, com a petites revolucions en el món de l'educació. Al nostre parer es va errar en la predicció, almenys a curt o mitjà termini. El vídeo, per exemple, sembla haver trobat un lloc idoni no previst al començament: soluciona l'hora de pati dels llargs dies de pluja a moltes escoles. En canvi, algun altre invent ha fet la seva pròpia revolució sense gaire soroll. Parlem de la fotocopiadora. Podem imaginar actualment un centre educatiu sense fotocopiadora? La possibilitat de fotocopiar qualsevol

cosa ha fet possible estendre una gran quantitat d'informació a llocs o persones que d'una altra manera no hi podrien accedir. Articles científics, retalls de premsa, apunts d'un professor, fragments d'un llibre impossible de trobar, un manuscrit original d'un autor interessant o els mateixos treballs dels estudiants! I, tot això, prement un simple botó, sense cap mena de ratolí mitjancer! La fotocopiadora admet tota mena de formats de text i d'imatge, amb l'únic requisit que tingui dues dimensions. El resultat és que la informació original queda fixada en un o diversos fulls de paper sense necessitat de passar per cap impressora. Aquesta informació pot ser emmagatzemada en unes carpetes, habitualment de cartolina, consultada i retocada en tot moment, i en qualsevol lloc amb prou llum (natural o no), sense necessitat de cap mena de connexió.

L'èxit de la fotocopiadora és una prova del fet que les autèntiques revolucions es produeixen s'anuncien o no, i ens pot ajudar a reflexionar sobre què és el que aporta realment Internet al context educatiu.

## La xarxa ha anat canviant

Els aspectes tècnics han canviat. No ens fixarem aquí en aquest tipus d'evolució que, no ho dubtem, és molt positiu. Les coses són com el conjunt de la societat fa que siguin. Com era la xarxa per a un usuari de fa uns sis o set anys?

Quan la xarxa encara no estava popularitzada hi havia poques pàgines web. Navegar era, efectivament, com passejar per l'oceà recalant ara en aquesta illa, ara en aquella altra. A cada illa hi havia, com a mínim, un navegant que, sense cap ànim de lucre, ens oferia els seus productes i estava ansiós de rebre un reconeixement de la seva obra, per escrit, del visitant de torn. Tret de la inicialment minsa oferta porno, la resta era, efectivament, de caràcter cultural. A més de molts particulars, també museus, biblioteques i universitats d'arreu, i associacions culturals i ONG, a vegades minoritàries, es llançaven a oferir els seus coneixements i serveis i feien de la xarxa un mitjà ideal per a l'intercanvi de cultura i per a l'exercici de la solidaritat entre els pobles difícil d'imaginar. Recordem amb certa nostàlgia haver-nos connectat amb poetes marginals de Nova York i, el mateix dia, baixar peces musicals d'autors desconeguts d'Hongria. Buscar i remenar per la xarxa era divertit, engrescador i, pensem, molt formatiu. Connectar via correu electrònic amb altra gent d'arreu era sincer i senzill, humanament senzill!

La xarxa s'oferia com un mitjà absolutament idoni en el camp de l'educació. Superava amb escreix la fotocopiadora. Més ben dit, tenia unes característiques ben diferents d'aquesta.

Una de les primeres vegades que vam buscar un tòpic per la xarxa ens va sortir un resultat d'unes deu adreces on podíem trobar allò que ens interessava. Fa poc vam

provar de fer el mateix exercici i en van sortir... centenenes de milers!! Evidentment, no podem ser uns experts buscadors i podem refinar la nostra cerca per limitar aquest nombre, però també és evident que si no utilitzem algun mecanisme que ens preseleccioni la informació no anem enlloc. Actualment, hi ha molts interessos econòmics en les diferents maneres de preseleccionar aquesta informació. Ja no ens podem fiar del resultat. A més, acabem no buscant, sinó trobant la informació en els anuncis que la mateixa xarxa ens proporciona, segons un perfil que va dibuixant el nostre servidor. Som nosaltres qui busquem o som uns teleespectadors passius d'alguna mena de macrotelevisió personalitzada que ens detecta els gustos i punts febles i no para d'oferir-nos productes per al consum? La veritat és que, o ens espavilem, o cada cop la cosa s'assemblarà més a la mena de televisió que dibuixem aquí.

Amb el temps, el nombre de correus electrònics espontanis va baixant. És lògic. Al principi enviar un correu electrònic a una pàgina era com saludar des del pal del vaixell als naufrags d'una illa. Actualment s'assembla més a l'ús que fem del telèfon (sigui de mòbil a fix, de fix a fix, etc.). A ningú se li acut agafar les pàgines grogues de Tòquio, marcar el número de telèfon de la primera fleca que hi topi (hi ha fleques al Japó?) i dir que li encanta el pa d'algues, remarcant que ho diu des de Catalunya, amb un adéu precedit d'un visca el pa (o les algues?) i visca el Japó.

Després d'aquest bany de crítiques, volem dir que creiem que tot plegat no paga la pena? No. Creiem que la xarxa és un mitjà que, a poc a poc, està adquirint la majoria d'edat i que, amb tota lògica dins la societat en què vivim, s'està situant en el lloc que li correspon. No podem parlar de la xarxa com un tot, de la mateixa manera que no tenim al pensament tota la xarxa telefònica cada cop que truquem a la tieta per veure com està. Si volem utilitzar aquest mitjà per a fins educatius haurem de generar també nosaltres, la comunitat educativa, el material necessari.

## La nostra experiència

Al final del 1995, la confluència d'interessos ens va portar a posar en marxa un projecte (el vam anomenar **la baldufa**), l'objectiu del qual era el de conèixer i, posteriorment, investigar les possibilitats didàctiques que ofereix Internet, particularitzat en l'ensenyament de la física. En un projecte com aquest la tecnologia és important. Si es vol experimentar amb el mitjà cal disposar de bons productes per evitar dificultats extres a la línia bàsica del projecte. Si no, el projecte pot esdevenir una feina de resolució de problemes informàtics puntuals i d'aquesta manera, se'n pot difuminar la intenció. Vam començar amb un PC 486DX a 33 MHz i amb 8 Mb de RAM. Fèiem servir el sistema operatiu més avançat que coneixíem i que, a la vegada, ens podia unir a altra

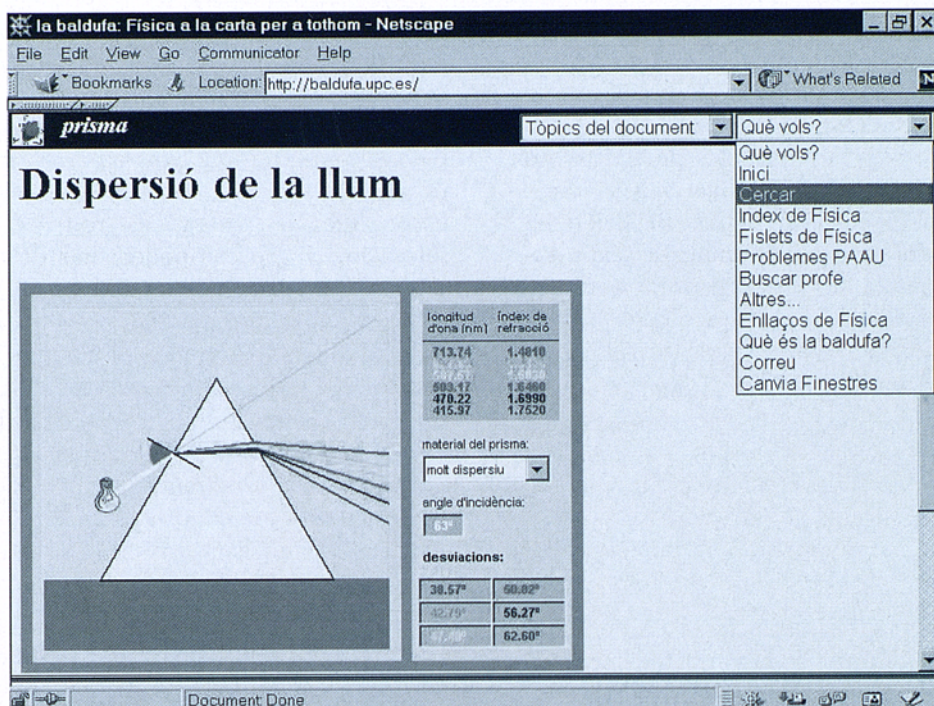


Figura 1: Una de les pàgines de la baldufa

gent... el Windows 3.11. Com a servidor vam utilitzar un excel·lent programa de Robert B. Denny, HTTPD 1.4, que en aquell temps es donava gratuïtament. Amb tot això, i no sense algunes dificultats tècniques de certa envergadura, vam posar en marxa un servidor de pàgines web que ja era útil per iniciar-nos en l'edició i la utilització de material educatiu per Internet. Cal dir que, prèviament, vam parlar de les nostres intencions amb la nostra institució intentant aconseguir algun espai de servidor. La veritat és que la resposta va estar marcada per la incomprensió. Creien que intentàvem tenir la nostra pàgina inicial!

Amb l'aparició del Windows 95, part de les dificultats tècniques van desaparèixer. La nova versió per a Windows 95 del programa de Robert Denny es deia WebSite i també era gratuït. Encara el tenim i va molt bé. Cal dir que la gratuïtat del programa respon també a la filosofia amb què es feien les coses en aquells moments. En la documentació del WebSite podem trobar un paràgraf que diu:

"Setting up a WebSite server can be a great solution for busy educators. You can create a web with links to course description, current assignments, summer reading lists, and class schedules. Your web can also have links to external resources such as libraries or database that your students need for research..."

Actualment, el programa ja no és gratuït...

Malgrat tot, la dificultat més gran no va ser la posada en marxa del servidor. Volíem escriure pàgines web, sí, però amb continguts de física. Això vol dir text, imatges i fórmules. Al principi nosaltres mateixos

editàvem totes les pàgines que oferíem en el servidor de la baldufa, però el nostre projecte és obert i volíem que altres professors s'hi impliquessin i hi editessin les seves pròpies pàgines. Crèiem, i encara ho creiem, que l'edició de pàgines web no ha de representar una feina extra per al professor. L'edició de documents en format HTML havia de ser senzilla, per això vam desestimar d'utilitzar els editors d'HTML que hi havia en aquell moment, ja que demanaven un domini excessiu del llenguatge. En els textos de física hi ha fórmules, i això representava una dificultat important que calia superar, ja que l'HTML estàndard no inclou la possibilitat d'escriure'n. Encara que certes versions d'aquest llenguatge preveien les fórmules, de la manera en què ho fa el TeX o el LaTeX, això sembla que ha estat engolit per la descomunal popularització que ha tingut l'HTML i, és clar, els seus intèrprets, els navegadors. Les fórmules no són prou comercials perquè valgui la pena implementar-les. Encara avui aquesta és una assignatura pendent.

Com vam resoldre aquesta dificultat? Una possibilitat, molt estesa llavors, era escriure les fórmules de la manera com ho fan certs llenguatges de programació. Per exemple, per expressar  $F = G \frac{mm'}{r^2}$ , escriuríem  $F=G m m' / r ^ 2$ ; i per  $W = \int F dl$ ,  $W=Int(F dl)$ . Això ho vam desestimar de seguida perquè era contrari al principi que la tècnica ha d'estar al teu servei i no al contrari.

El nostre punt de partida en aquest aspecte era que els professors usaven majoritàriament el WordPerfect o l'MSWord (llavors érem a la versió 6.0) com a processador de textos per escriure física. En aquell moment, cap d'aquests editors fabricava HTML. L'MSWord, però, te-

nia l'opció de generar documents en format RTF (de l'anglès *richt text format*, format de text enriquit). D'altra banda, un tal Chris Hector, trobat per la xarxa, havia fabricat un convertidor d'RTF a HTML que, a més, era capaç d'entendre les fórmules de l'MSWord com a imatges de manera automàtica. Així, amb aquests elements, vam elaborar un paquet d'edició amb el qual qualsevol professor, usant l'MSWord, podia generar pàgines en què podia incloure text, fórmules (cosa molt poc habitual), imatges, fer enllaços, etc.

La primera organització de continguts tenia una estructura clàssica, amb temes de teoria, problemes i qüestions. Aquest material anava prenent, però, una forma diferent a causa de la interrelació intrínseca que aporta la web. Així, a banda de la possibilitat de fer enllaços, vam veure que la distribució de l'espai d'una pàgina web recorda més el que passa en una pissarra que no pas el que es pot veure en un llibre.

Aquest material inicial ens va facilitar l'experimentació. Podíem fer-nos un forat en la xarxa perquè érem dels primers. Podíem saber qui ens visitava i d'on venia perquè eren pocs els que ho feien, però significatius. L'intercanvi de correus electrònics era més freqüent que no pas ara, malgrat que teníem un nombre menor de visitants. D'aquesta manera, a més d'aprendre alguns tecnicismes de la xarxa, això ens ha dut a reflexionar sobre què pot ser útil, i què inútil, en relació amb el món educatiu.

Al cap d'un temps vam voler incorporar elements interactius a les nostres pàgines, i per aconseguir-ho vam oferir la realització de projectes de final de carrera a estudiants de la Facultat d'Informàtica de la Universitat Politècnica de Barcelona. Els primers projectes consistien en la modelització de molles i pèndols que bellugaven, d'objectes que xocaven, etc. És a dir, les pàgines podien incorporar elements interactius, en el sentit que l'estudiant podia modificar diferents paràmetres del sistema físic i observar com evolucionava; eren modelitzacions de diferents situacions físiques. Tampoc no descartaven fer exàmens a distància i el «cate» virtual, i vam desenvolupar alguna eina en aquesta direcció. Actualment veiem que la incorporació d'elements interactius segueix sent interessant, però encara ho són més les eines de gestió del material. Quan una web disposa de molt material es fa difícil mostrar què hi ha i, d'altra banda, el navegant ha de poder trobar ràpidament allò que li interessa exactament. És a dir, pensem en una mena de Yahoo adaptat a l'educació, tant pel que fa als continguts com a la manera de funcionar. És necessari que educadors i informàtics desenvolupin conjuntament eines d'aquestes característiques. Qui està més indicat per dir què és un cercador educatiu és la gent que es dedica a educar. Els informàtics o professionals de la xarxa ens han d'ajudar a reflectir les idees educatives en un *software* adaptat a Internet. Estem convençuts que,

d'una manera o altra, aquest material incidirà en altres materials, potser fets amb més diners, i qui els desenvolupi agrairà tenir una experiència ja feta en aquest camp. Si no ho fem així, ens haurem d'adaptar a les ofertes comercials que, potser, no s'ajusten a les nostres necessitats.

Un altre aspecte que hem procurat no oblidar és la relació amb altres grups que treballen en camps semblants. Els debats en les diferents taules rodones, cursos i congressos al voltant d'Internet i l'educació han estat força interessants. Amb el pas del temps, s'han anat especialitzant. Si al principi el cartell del congrés esmentava «Internet» i prou, i estava portat principalment per persones relacionades amb el món dels ordinadors, a poc a poc la temàtica s'ha anat fent més específica i han entrat en joc educadors no necessàriament relacionats amb la informàtica. Si al principi hi havia un to exageradament triomfalista i tecnicista, actualment els debats són més crítics i constructius. No tot és vàlid. Calen experiències fetes amb rigor i imparcialitat. La interactivitat ja no és un mot positiu sense necessitat de referent. Internet pot afavorir la interacció amb la realitat, aquest és l'últim graó de la interactivitat.

En aquest aspecte voldríem destacar un tipus d'experiència educativa que sovinteja i que hauríem d'evitar: se'ns presenta un protocol per a l'ensenyament assistit per ordinador i se'ns presenten conjuntament els resultats de l'experiència feta amb estudiants que han fet servir aquest protocol i els que no ho han fet. Es comparen notes, etc. I s'arriba a la conclusió que l'ordinador és fantàstic. És seriós això? Els candidats a l'experiència han estat seleccionats demanant voluntaris. Primer error, ja que els voluntaris no són estudiants agafats a l'atzar, com tothom sap bé. Aquests estudiants havien d'estar un mínim d'hores en contacte amb l'ordinador obligatòriament en una sala del centre on es feia l'experiència. A més emplenaven uns tests que asseguraven que havien passat pels camins prèviament establerts. Segon error, llevat que tanquessin la resta d'estudiants a la biblioteca el mateix nombre d'hores, amb un professor vigilant-los, perquè fessin els deures prèviament establerts.

Aquest tipus d'experiències són necessàries, per descomptat. Ara bé, s'han de dur a terme amb una bona dosi d'imparcialitat. Només faltaria que moltes de les coses que té Internet siguin completament inútils o bé negatives des del punt de vista pedagògic. Hem de detectar quines són les positives o quines estan encara per fer.

## I ara què?

Els nous desenvolupaments tecnològics (projectors, vídeo, ordinador, etc., i ara Internet) van acompanyats sempre de noves promeses pedagògiques i de possibilitats de millora de l'ensenyament. Les expectatives que

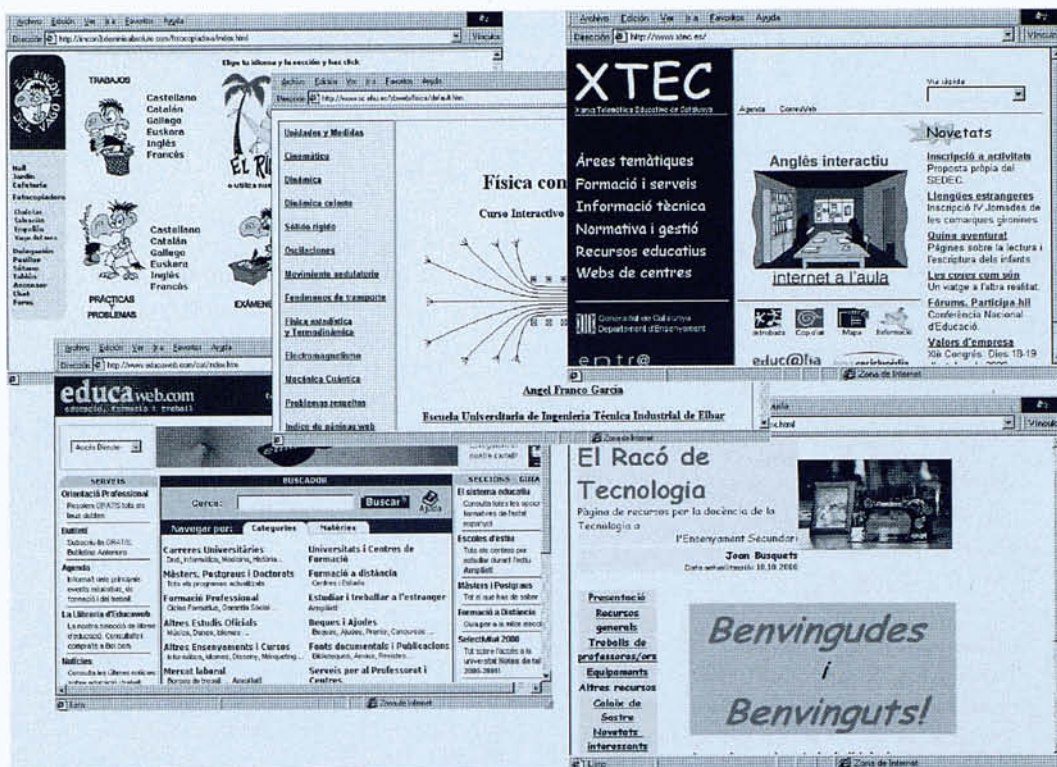


Figura 2: Alguns exemples de pàgines de recursos educatius

generen provoquen, en un inici, preses de posició excessivament allunyades: excés d'optimisme o rebuig cap a la novetat.

La fase inicial pel que fa a Internet ja ha passat, i potser ha arribat el moment que els extrems es comencin a apropar. Els més refractaris s'han d'acostar al nou mitjà, l'han de conèixer i s'han de començar a plantejar com incorporar-lo en l'entorn educatiu per fer-lo servir en la seva pràctica quotidiana. Els més eufòrics han d'abandonar l'autocomplaença i l'excés d'optimisme per començar a investigar seriosament sobre el potencial de les noves eines, tenint en compte la complexitat dels processos d'ensenyament i aprenentatge.

Internet ha tingut una cosa especialment bona, a part de les que són evidents respecte a la millora de la comunicació, i és que ha servit de catalitzador per iniciar una discussió pedagògica a la universitat. Entre el professorat de secundària ja fa temps que existeix un clar interès a conèixer nous recursos didàctics i com utilitzar-los a classe. En aquests moments sembla impensable que un professor de secundària només estigui interessat pel contingut de l'assignatura que ensenya, també se li demanen uns coneixements pedagògics. Això, que sembla evident per a una persona que es dedica a la docència, no passa a la universitat. El professorat universitari es preocupa gairebé exclusivament per conèixer bé la seva assignatura i, en general, desconeix les diferents estratègies didàctiques que pot utilitzar perquè els seus estudiants aprenguin millor; treballa, en aquest aspecte, per pura intuïció. No fa

gaire que es comença a parlar de didàctica a les escoles i facultats universitàries. Coincideix amb el moment en què Internet ha arribat als centres docents de manera majoritària. Amb la preocupació de com utilitzar Internet perquè els estudiants aprenguin alguna cosa més que simplement a usar Internet, el debat pedagògic ha arribat a la universitat. Benvingudes siguin Internet i la discussió que l'acompanya si aquesta fa millorar l'ensenyament a la universitat. És el moment d'aprofitar aquest debat i d'adaptar els recursos que ens ofereix la xarxa a les nostres necessitats i a les del nostre alumnat abans que s'hagi de fer al revés.

## Referències

- La baldufa <http://baldufa.upc.es>  
 CAIRNS, A., *The virtual home of Alan Cairns*, <http://www-hpcc.astro.washington.edu/scied/mypage.html>.  
 FRANCO GARCÍA, À, *Física con ordenador. Curso interactivo de física en Internet*, <http://www.sc.edu/sbweb/fisica/default.htm>.  
 PÉREZ LÓPEZ, M., *masEducativa, Tu página de inicio en la Internet educativa*, <http://www.maseducativa.com/>. Això va començar com una pàgina personal....  
 CHARRIER, J. i CORTIAL, Y., *Optique and Cabri*, <http://www.sciences.univ-nantes.fr/physique/enseignement/tp/optique/index.html>.  
 SANCHO, J. M., *Tecnologies de la informació a l'educació. Una perspectiva europea, Temps d'educació*. Revista de la Divisió de Ciències de l'Educació, **9**, (1993).