

Elaboració d'una base de continguts per a l'autoformació i autoavaluació de coneixements i competències en ciències

Grup d'Innovació en Laboratoris de l'Àrea de Física Aplicada (GILAFA)*
Departament de Física Aplicada i Òptica, Universitat de Barcelona
Av. Diagonal, 647. 08028-Barcelona. acanillas@ub.edu

* GILAFA és Grup d'Innovació Docent reconegut per la Universitat de Barcelona amb el codi 2003GIDVC-UB/18.

RESUM

En aquesta comunicació es presenta una base de continguts informatitzada dirigida vers l'autoformació i autoavaluació de coneixements i competències en estudis científics superiors (matemàtiques, física i química). El treball realitzat s'emmarca dins d'un projecte Europeu Sócrates (acció Grundtvig) coordinat pel Servei Comú d'Autoformació i Multimèdia (SCAM) de la Universitat de Provença (França). La base de continguts forma part d'un sistema informàtic –sistema ForEvaNet– desenvolupat pel SCAM per a l'acreditació de coneixements i competències.

1. OBJECTIU

L'objectiu principal és oferir uns recursos educatius multimèdia (en format HTML i Java) utilitzables en línia (Internet) o en suport autònom (CD-ROM) per a l'autoformació i l'autoavaluació. En el nostre àmbit docent, volem utilitzar aquesta base de continguts per posar a disposició de l'alumnat de primer cicle universitari (ensenyaments de les facultats de Física i de Química) una sèrie d'activitats de docència semipresencial que complementin els continguts impartits a classe.

2. DESCRIPCIÓ DEL TREBALL

2.1. Introducció

Tradicionalment, el sistema d'avaluació utilitzat pel professorat del Departament de Física Aplicada i Òptica en els ensenyaments de les facultats de Física i de Química de la Universitat de Barcelona ha consistit en un examen escrit amb una part de teoria i una part de problemes. Si bé la part de problemes no ha canviat substancialment amb el transcurs del temps, la part de teoria ha presentat una clara evolució: des de demanar el desenvolupament d'un tema per tal que l'alumne mostri la seva capacitat de síntesi, passant per la formulació de qüestions conceptuals fins a l'examen tipus test, on l'alumne es limita a triar la resposta correcta entre un ventall d'opcions molt tancades.

La nostra experiència amb la utilització d'exàmens tipus test és molt positiva i ens ha fet plantejar la seva possible aplicació com a recurs educatiu d'autoavaluació, així com a recurs educatiu d'autoformació en les assignatures que tenim assignades. Pel que fa referència als mètodes d'aprenentatge hi ha dues tasques importants a desenvolupar. La primera consisteix a construir estructures (modalitats de resposta) que permetin d'alliberar les activitats proposades de la rigidesa dels qüestionaris de tipus test. En aquest sentit, tot i que en el fons tria entre les diferents opcions que se li ofereixen, l'alumne construeix frases, treballa sobre una imatge o bé un gràfic, pot rebre ajudes, pot veure immediatament si el que acaba de contestar és correcte o no amb la qual cosa rep una certa realimentació que el pot ajudar a

tirar endavant, etc. La segona tasca és construir una base de continguts on els elements siguin les preguntes que, agrupades convenientment, constituïran les activitats (exàmens quan pertoqui) que es proposaran als estudiants. Aquesta base de continguts ha de ser prou extensa pel que fa a les branques del coneixement que es desenvolupin, així com al nombre de temes tractats dins de cada branca.

2.2. Estructura de la base de continguts

L'arquitectura del sistema està estructurada de la següent manera (veure la figura 1). Cada branca del coneixement o disciplina (física, química, matemàtiques) es divideix en dossiers de matèries (electricitat i magnetisme, òptica, mecànica, etc.), les quals se subdivideixen en unitats temàtiques o dossiers de blocs de continguts (camp i potencial elèctric, conductors i dielèctrics, etc.). Un bloc de continguts està format per una o més fitxes d'avaluació que constitueixen la manera pràctica de presentar les preguntes a l'usuari del sistema.

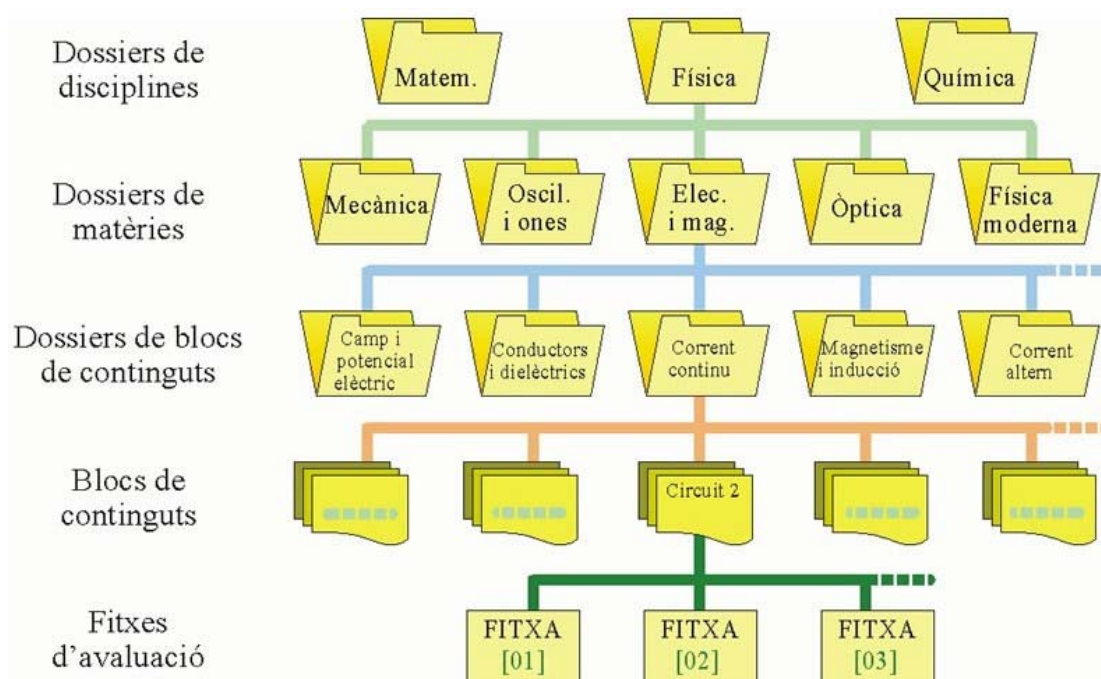


Figura 1: Estructura de la base de continguts.

Les fitxes d'avaluació presenten el format que mostra la figura 2: a la part superior de la pantalla apareix l'enunciat de la pregunta, la part central mostra els elements que permeten de construir la resposta i la part inferior conté els punts d'inserció per introduir la resposta. Les fitxes poden incorporar fins a dues ajudes que apareixen en la part de la pantalla destinada a l'enunciat. La línia de selecció de la part inferior de la pantalla permet de seleccionar entre la solució introduïda per l'usuari (*student*), la qualificació aconseguida (*note*) i la resposta amb puntuació màxima, solució del professor (*author*).

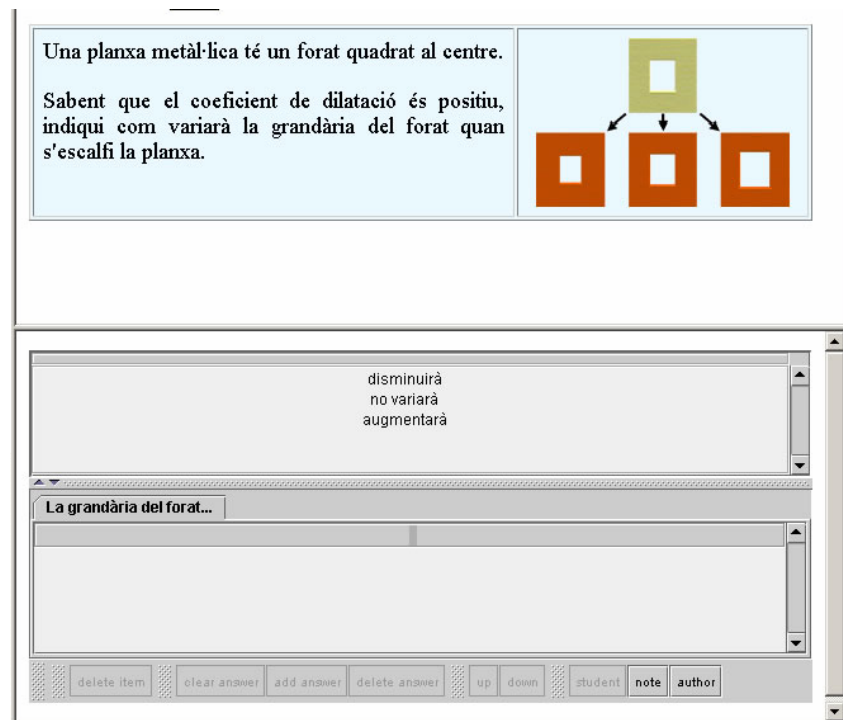


Figura 2: Format de les fitxes d'avaluació.

La gestió d'un bloc de fitxes es realitza mitjançant el menú d'icones mostrat en la figura 3. Una vegada triada la fitxa (en l'exemple: [02] *Planxa*), es pot seleccionar mostrar l'enunciat, mostrar la primera ajuda, mostrar la segona ajuda i mostrar la solució raonada. Amb les fletxes de color blau podem canviar de fitxa o tornar a carregar la fitxa actual en el cas que no es vegi bé a la pantalla. També s'ofereixen les opcions d'esborrar les respostes (començar de nou) i la de sortir del programa.

L'autor d'un bloc de fitxes pot configurar-lo de manera que es puguin completar les fitxes amb un ordre qualsevol o seqüencialment. En aquest darrer cas, mentre completeu una fitxa no tenim accés a les fitxes precedents (s'indica mitjançant una aspa vermella en el menú del bloc de fitxes com és el cas de la fitxa [01] *Coefficient de dilatació* de la figura 3) i no podem avançar sense haver contestat la fitxa actual (s'indica mitjançant un cadenat en el menú del bloc de fitxes com és el cas de la fitxa [03] *Planxa i cilindre* de la figura 3).

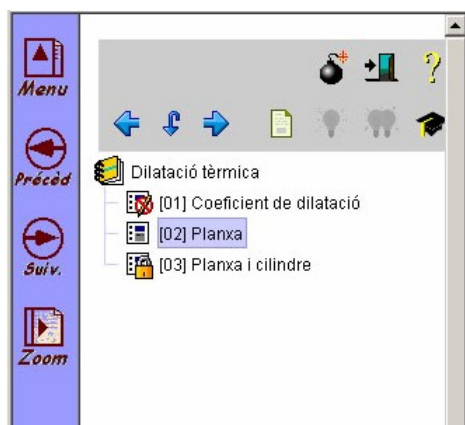


Figura 3:
Menú d'icones d'un bloc de fitxes d'avaluació.
fletxa blava esquerra: fitxa anterior
fletxa avall: fitxa actual
fletxa blava dreta: fitxa següent
paper: enunciat
bombeta: ajuda 1
bombetes: ajuda 2
barret: solució raonada
bomba: esborra respostes
porta: surt
interrogant: encara no implementat.

2.3. Modalitats de pregunta/resposta

En els blocs de continguts figura, a més del títol de la unitat temàtica, els tipus de pregunta que es fan i la informació necessària (convenis) per presentar o fabricar la resposta. A continuació, es descriuen les modalitats de pregunta-resposta que utilitzem.

a) Preguntes d'elecció múltiple. Una part de les qüestions que es proposen a l'alumne tenen el clàssic format de tipus test (vegeu la figura 2), que el considerem com el més adequat per a determinades preguntes, principalment quan cal fer que l'estudiant treballi algun aspecte subtil. Amb aquesta modalitat es pretén que l'alumne esculli la resposta d'entre una sèrie d'opcions incloent-hi, quan sembli adequat, la temible opció: "cap de les altres respostes". Les possibles respostes s'han de proposar de manera que l'alumne n'hagi de fer una anàlisi detallada amb el fi de trobar la correcta. Depenent del plantejament de les preguntes, les possibles respostes es poden presentar en diferents formats. Així, entre d'altres possibilitats, es pot proposar l'elecció d'entre diverses sentències, imatges, fórmules matemàtiques o valors numèrics.

b) Construcció d'un argument mitjançant la selecció de frases. En aquesta modalitat es demana d'identificar les afirmacions certes d'un conjunt sense importar l'ordre amb què es seleccionen les afirmacions. Amb el mateix esquema es poden proposar exercicis amb una major sofisticació, on la selecció d'arguments vàlids s'hagi de fer tenint en compte que la validesa d'uns d'aquests arguments pugui donar suport a la validesa dels següents, de forma que es construeixi un raonament complex a còpia d'ordenar lògicament sentències simples.

c) Construcció de frases mitjançant la selecció d'elements. Es proposa que l'estudiant construeixi tot un seguit de frases conceptualment vàlides, referides a un experiment o a una situació determinada, mitjançant la combinació d'elements, agrupats en categories (grup nominal, grup verbal, primer complement, segon complement, etc.), vegeu la figura 4. La resolució correcta d'un d'aquests exercicis comporta que s'han explorat totes les possibles combinacions, i que, per cadascuna, l'alumne ha emès un veredicta correcte de validesa o no validesa.

Aquesta modalitat i l'anterior (construcció d'un argument mitjançant la selecció de frases) poden tenir una dificultat afegida atès que la presentació pot no donar informació sobre el nombre de sentències correctes. L'usuari ha d'afegir, amb el botó *add answer*, les insercions necessàries per presentar la resposta. Si es vol reduir la dificultat de la pregunta, la fitxa es pot presentar de manera que ofereixi un nombre de punts d'inserció que corresponguin al nombre exacte de sentències correctes.

d) Construcció de fórmules. Aquests tipus de preguntes constitueixen una alternativa a la resolució de problemes en una prova tradicional d'avaluació. L'alumne ha de trobar la solució analítica a un problema concret, vegeu la figura 5. El sistema disposa d'un senzill editor d'equacions que permet a l'estudiant d'escollir una sèrie d'elements per a la construcció de la resposta sol·licitada. Fent servir aquesta estructura, es poden plantejar problemes de diferent nivell: des de problemes molt senzills (a la solució dels quals s'arriba amb una simple anàlisi dimensional), fins a problemes que requereixen un cert nivell de desenvolupament analític.

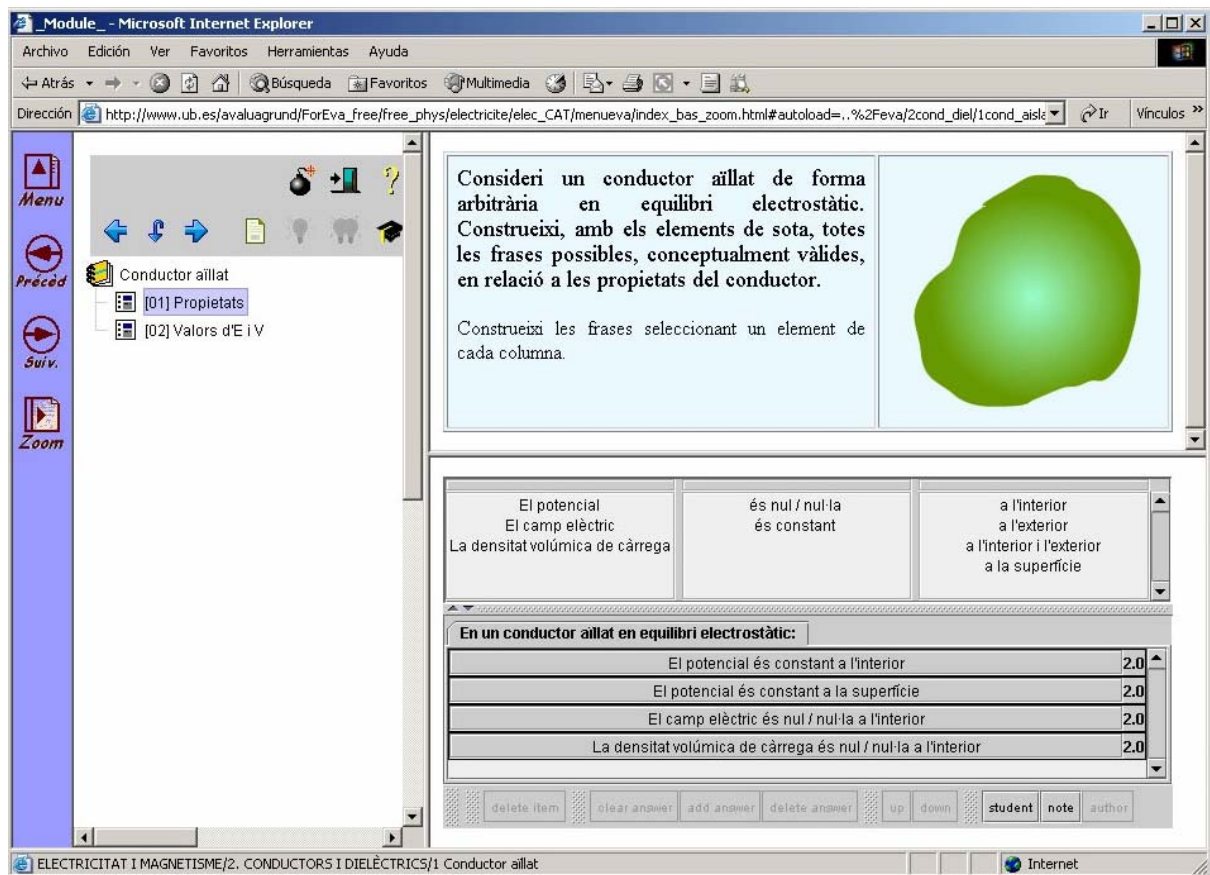


Figura 4: Exemple amb la solució de màxima puntuació.

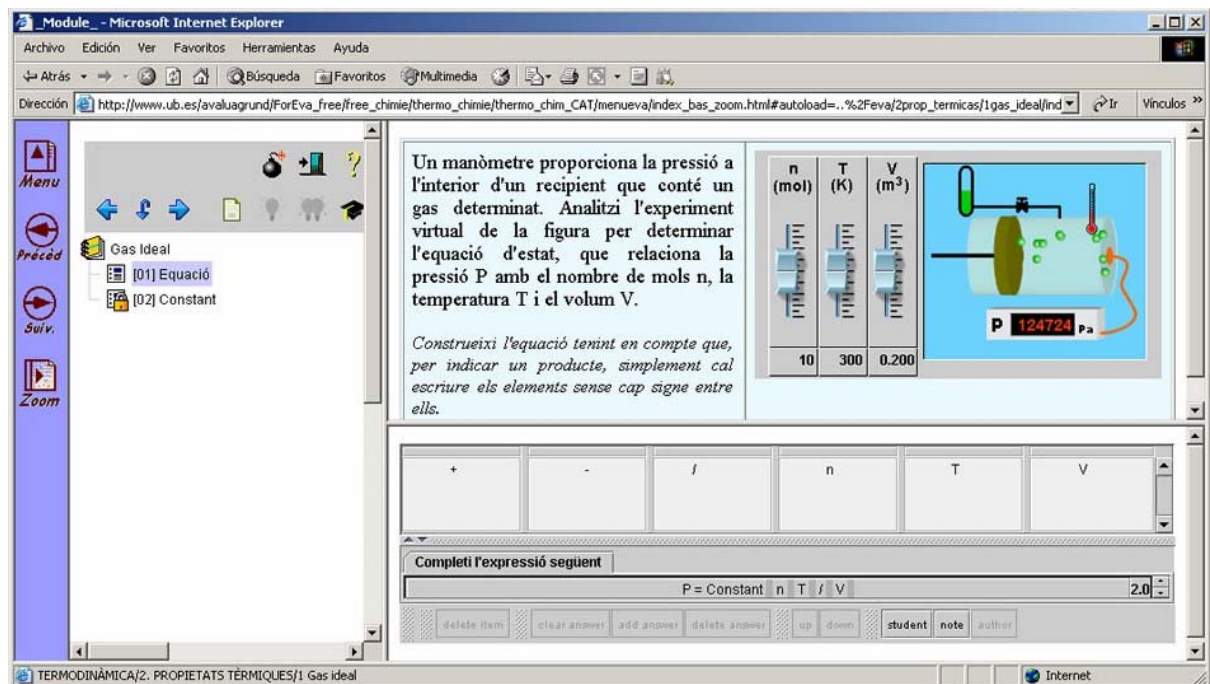


Figura 5: Exemple amb la solució de màxima puntuació.

2.4. Codificació de la base de continguts

La codificació de les fitxes d'avaluació es realitza per part dels autors de la base de continguts en termes de:

1. coneixements
2. competències (identificar, argumentar, etc.)
3. conceptes i eines matemàtiques (camps vectorials, funcions, gràfiques, etc.)
4. context (teòric, gràfic, simulació interactiva, etc.)
5. nivell de dificultat (entre 0 i 4).

La codificació permet al sistema ForEvaNet d'avaluar els usuaris que la utilitzin i presentar una taula de valoració personalitzada i un perfil estadístic. El camp actual d'aplicació és el de les ciències físiques, químiques i matemàtiques, però la metodologia aplicada permet preveure possibles desenvolupaments cap a altres àmbits de coneixement.

2.5. Gestió de la base de continguts

La base de continguts forma part d'un sistema informàtic –sistema ForEvaNet– desenvolupat pel SCAM de la Universitat de Provença (França) per a l'acreditació de coneixements i competències (<http://scamup.univ-mrs.fr>). El sistema diferencia tres grup d'usuaris: autors, professors i estudiants. Els autors són els que dissenyen i codifiquen les fitxes d'avaluació. Els professors tenen accés a la base de continguts i poden agrupar les fitxes i els blocs de cartes d'avaluació, segons el seu criteri, per elaborar exàmens i crear activitats més o menys complicades per proposar als alumnes. Els professors poden canviar la ponderació relativa entre les fitxes però no la codificació particular de cada una. Finalment, els estudiants que duguin a terme una activitat tenen una sèrie de drets que el professor ha d'haver habilitat: consultar ajudes, veure la solució del professor, veure la solució raonada i veure els resultats (puntuació) de l'activitat.

Actualment la base de continguts que estem elaborant està ubicada en el servidor de la Universitat de Barcelona a la pàgina <http://www.ub.es/avaluagrund>. El text de les fitxes està redactat en castellà i s'està procedint a la seva traducció a l'anglès i al català, per tal de fer-les servir com a eina docent en els ensenyaments de primer cicle que tenim assignats.

3. CONCLUSIONS

S'ha iniciat un ambiciós projecte d'àmbit Europeu encaminat a l'autoformació i l'autoavaluació per a alumnat d'ensenyaments científicotècnics. Actualment s'està implementant una base de continguts multimèdia que incorpora activitats amb diferents modalitats de resposta i una codificació que permet d'avaluar els diferents aspectes de l'aprenentatge.

Agraïments

Aquest treball ha estat finançat per la Unió Europea mitjançant el programa SOCRATES, acció Grundtvig 1 (projectes de cooperació d'educació d'adults) referència 89749-CP-1-2001-1-FR-GRUNDTVIG-G1PP.