# Informe del Projecte

# "Semi-presencialitat a través de la Compartició de la Informació i del Coneixement virtualment (SCIC-v)"

**Fatos Xhafa** **Pere Pau Vázquez** **Jordi Marco**

Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics
Universitat Politècnica de Catalunya
Campus Nord – Ed. Omega, Jordi Girona, 1-3, Barcelona, Spain
{fatos,ppau,jmarco}@lsi.upc.edu

## *1.- Introducció*

Les assignatures fonamentals de programació i de matemàtiques són obligatòries per diferents especialitats d'enginyeria. L'ensenyament clàssic presencial pot causar que els estudiants no tinguin un suport continuat dels professors, imposat pels horaris lectius, ja que els horaris de tutoria són limitats. La nostra llarga experiència en ensenyament presencial d'assignatures de programació i de matemàtiques en carreres tècniques ens ha dut a introduir tècniques i aspectes d'ensenyament no presencial en el procés d'ensenyament. Per una banda, com una forma necessària per a poder proveir un suport continuat a l'estudiant, i per altra per a afegir eines i paradigmes d'interacció que permetin augmentar la motivació dels estudiants.

En aquest report donem l'experiència que hem tingut amb el projecte d'innovació docent multi disciplinar *"Semi-presencialitat a través de la Compartició de la Informació i del Coneixement virtualment (SCIC-v)"* realitzat durant el període 2004-2006 a l'Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica Industrial de Terrassa. El nostre projecte ha tingut com a objectiu principal incrementar el rendiment i la motivació dels estudiants a classe. Tot sovint, el primer aspecte se'n deriva del segon, sobretot en entorns com el que ens ocupa, en el qual les assignatures bàsiques a impartir són obligatòries de la carrera però tenen una relació no massa acusada amb la resta de continguts de la mateixa.

La clau bàsica en el desenvolupament del projecte ha estat l'ús d'eines de suport per al treball cooperatiu. Per una banda el programari BSCW[1]: *Basic Support for Collaborative Work*, i per altra, el disseny d'un portal ad-hoc per les assignatures de programació que permet estendre les funcionalitats que el programari ens dóna amb algunes molt particulars de l'assignatura, com pot ser la compilació i prova de programes per ordenador.

[1] El BSCW a la UPC el proveeix l'Institut de Ciències d'Educació (http://www-ice.upc.es/) i s'accedeix des de http://bscw.upc.es/bscw/bscw.cgi

El programari BSCW s'utilitza per a la interacció entre els estudiants i els estudiants amb el professor. D'aquesta manera es poden realitzar consultes a hores que no siguin les de tutoria, proposar problemes a resoldre i solucions que estan a l'abast de tothom i es poden comentar, valorar, corregir, etc., així com facilitar als estudiants el lliurament voluntari de problemes i programes fets per ells. També conté un repositori de documents de l'assignatura que inclouen apunts, transparències, problemes resolts, enunciats de problemes, etc. D'altra banda, destaquem que BSCW és una eina concebuda per al treball en grup pròpiament dit, de manera que en aquest projecte hem explotat aquesta vessant de BSCW perquè els estudiants realitzin treball en grups de manera semi-presencial al llarg de l'assignatura i molt especialment per a la realització del projecte de l'assignatura.

El portal de l'assignatura és una eina complementària que permet l'enviament de programes a compilar i a executar contra jocs de proves preestablerts a la màquina de forma remota. Per facilitar l'accés a determinats recursos que poden ser necessaris en el dia a dia de la programació, el portal també replica alguns dels materials que apareixen en l'entorn cooperatiu.

## *2.- Presentació i objectius*

### 2.1.- Dades del projecte

El projecte *"Semi-presencialitat a través de la Compartició de la Informació i del Coneixement virtualment (SCIC-v)"* va ser concedit per la UPC en la convocatòria de Juny de 2004. L'import concedit va ser de 4.076,40 €. La seva realització s'ha dut a terme (estem a un quatrimestre d'acabar-lo) durant el període setembre 2004 – juliol 2007, que inclou dos cursos acadèmics complets, que són quatre quadrimestres. De fet, es va començar treballar des del quatrimestre de primavera 2004 de manera que en acabar el projecte aquesta experiència comptarà amb 5 quadrimestres. Això és important perquè implica que els canvis que es van començar a aplicar, al final d'aquest quatrimestre podran ser analitzats amb certa perspectiva.

### 2.2.- Participants

El projecte ha sigut concebut com multi-disciplinar des d'inici i per tant en en el projecte hi participen diferents departaments. La raó d'això rau en el fet que la metodologia desenvolupada té una part que pot ser aplicada de forma comuna en tots els departaments. Malgrat això, val a dir, que la implementació s'ha realitzat a l'Escola Universitària Tècnica Industrial de Terrassa, i, per tant, els membres participants en el projecte són professors assignats a aquest centre.

Els participants són:

- Pel *Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics*: Fatos Xhafa (responsable i coordinador del projecte), Jordi Marco, Pere Pau Vázquez, Àngela Martín i Xavi Faus.
- *Pel Departament de Matemàtica Aplicada III*: Victor Mañosa i Mª Teresa Navarro.
- Pel *Departament d'Expressió Gràfica a l'Enginyeria*, i també com a part de l'equip directiu de l'Escola Universitària Tècnica Industrial de Terrassa: Alejandro Alonso-Misol Cerdó

## 2.3.- Objectius

El projecte va néixer amb un objectiu concret, que es pot enunciar com:

- Aconseguir la millora del rendiment de l'alumnat.

Malgrat això, per tal d'aconseguir aquesta millora, estem convençuts que l'única manera és fomentar determinades actituds i bons costums en els estudiants. Per això, per assolir l'objectiu global abans mencionat, creiem que s'ha de passar per una sèrie d'objectius menors, que, de ser assolits, ens conduiran a millorar el rendiment acadèmic. Per aquesta raó, s'han plantejat els següents objectius parcials:

- Aconseguir que els alumnes s'impliquin més durant el curs i millorar la interacció professor-alumne i la interacció entre els alumnes mateixos.
- Fomentar l'aprenentatge continuat al llarg del curs, evitar un esforç excessiu al final del curs.
- Fomentar l'ús de les noves tecnologies.
- Introducció de la semi-presencialitat.
- Fomentar el treball col·laboratiu i en grups virtualment.
- Millora dels materials docents conforme els criteris de l'Espai d'Educació Superior Europeu.

Un altre objectiu del projecte, malgrat no ser estrictament lligat amb les assignatures implicades en el projecte, és el de les tutories virtuals dels professors. Més precisament, ens referim al Grup d'Acció Tutorial (GAT) posat en marxa a la EUETIT. Com expliquem més endavant, es tractava de fer una valoració de les possibilitat que ofereixen les aplicacions web com BSCW per tal de realitzar l'acció de la tutoria.

Val a dir que tots aquests objectius estan en línia amb el propi plantejament de la EUETIT i la UPC en el context de les directrius de la Declaració de Bolònia.

# *3.- Desenvolupament de la metodologia de la semi-presencialitat virtual*

## 3.1 Context acadèmic

L'àmbit del projecte són les assignatures de Matemàtiques i de Programació de les enginyeries tècniques que s'imparteixen a l'Escola Universitària Tècnica Industrial de Terrassa. En aquesta escola (coneguda habitualment com l'Escola Industrial) s'imparteixen fins a sis titulacions:

- Enginyeria Tècnica Industrial especialitat en Electrònica
- Enginyeria Tècnica Industrial especialitat en Electricitat
- Enginyeria Tècnica Industrial especialitat en Mecànica
- Enginyeria Tècnica Industrial especialitat en Tèxtil
- Enginyeria Tècnica Industrial especialitat en Química
- Enginyeria Tècnica Industrial especialitat en Telecomunicacions

D'aquestes enginyeries, solament les especialitats en telecomunicacions i electrònica tenen una relació propera amb la informàtica, i cap d'elles té una component fortament matemàtica. Això dóna lloc a carreres en les quals el primer curs (o els primers cursos) els estudiants es troben amb assignatures troncals d'informàtica i matemàtiques que han de cursar i que, molt possiblement, cauen una mica lluny de la seva vocació. Això, junt amb el fet de que el primer curs sol ser un període d'adaptació al nou ritme d'estudis, fa que de vegades, les assignatures no relacionades de forma més

propera a la carrera que els estudiants volen cursar siguin vistes com quelcom extern, que els impedeix continuar amb els estudis (quan no les aproven) i per les quals no estan motivats.

Les dues matèries mencionades també tenen una característica comuna, i és que per a un bon seguiment de l'assignatura, l'estudiant ha de portar un ritme continu i no esperar a fer un esforç al final del curs, ja que, sinó, molts conceptes més avançats poden no ser assolits i madurats totalment. És ben sabut que aquesta assignatures produeixen sovint una frustració entre els estudiants.

Com que en ambdós casos els coneixements s'imparteixen de forma incremental, és difícil seguir les classes més avançades quan no es tenen ben assolits els coneixements bàsics.

El que ens trobem de forma habitual és que els estudiants no col·laboren a classe, no resolen els problemes que se'ls plantegen, i, en particular, no aprofiten les hores de consultes dels professors de les assignatures. És molt comú que un professor es passi dotze o tretze de les quinze o setze setmanes que dura el quatrimestre des del començament fins a l'examen final rebent pocs estudiants en els horaris de tutories. Aleshores, les setmanes prèvies als exàmens (en el nostre cas un parcial a mitjans de quatrimestre i un examen al final), els professors han d'ampliar els horaris de consultes perquè els alumnes vénen amb dubtes d'última hora. Si el seguiment de l'alumne hagués estat continu, molts dubtes es podrien resoldre en poc temps, però, com que l'esforç es concentra cap al final, els dubtes moltes vegades són de base i difícils de que els alumnes entenguin les solucions en poc temps. Si a això s'hi afegeix que en les assignatures de programació sol ser comú haver de fer un projecte de programació que serveix per a avaluar la nota de laboratori, aquells estudiants que comencin a estudiar la teoria ben al final tenen el fracàs gairebé garantit.

Per aquesta raó, un dels objectius fonamentals del projecte serà aconseguir que els estudiants treballin les assignatures des de bon començament i de forma continuada.

## 3.2 Context tecnològic

En l'actualitat, el desenvolupament de les tecnologies de la informació i les comunicacions, les conegudes com a tecnologies TIC, han arribat a un punt molt interessant. En molt pocs anys hem vist un primer salt qualitatiu que va representar l'aparició del PC (i la seva posterior baixada de preu) com a computador accessible a la majoria de les llars, i una segona *revolució* amb la introducció d'Internet a les nostres aules i les nostres cases. Això ha influenciat de forma molt positiva l'ensenyament en general, i en particular de les matèries tècniques ja que ha possibilitat l'aparició de programari específic (de disseny gràfic, programació, edició de texts, etc.) que facilita molt la tasca de l'estudiant i del professor (un exemple molt clar són les presentacions amb programes de disseny de transparències que poden incorporar tot tipus d'efecte, o la ràpida comunicació amb els estudiants a través de pàgines web o correu electrònic).

De la mà d'aquests canvis, també han aparegut programes que faciliten la cooperació en el lloc de treball de forma remota, amb repositoris de documents, diàlegs múltiples de forma simultània, etc. És important denotar que alguns d'aquests programes estan disponibles de forma totalment gratuïta o amb llicències gratuïtes per a les universitats que els demanin.

Això, com és lògic, ha influït de forma determinant el procés educatiu, arribant al punt paradigmàtic del disseny d'institucions d'educació a distància i de forma virtual, com la Universitat Oberta de Catalunya o com la recent iniciativa del CUSP-Centre Universitari Semi-presencial Politècnic impulsat per la UPC que té com a objectiu

facilitar a centres de la UPC la realització d'activitats de formació al llarg de la vida en la modalitat semi-presencial.

Aquest context, i la nostra experiència en els ensenyaments tècnics són els que ens han animat a intentar fer un ús intensiu d'aquestes tecnologies per tal de millorar la nostra tasca docent. Això sí, sempre com una eina addicional, mai en substitució dels mètodes d'ensenyament presencials, sinó, com a una manera d'augmentar la quantitat de recursos que es posen a l'abast de l'estudiant per tal de millorar la comunicació amb el professor i amb la resta de companys de la seva assignatura, de forma que, el treball conjunt faci que s'ajudin uns als altres i això millori el seu rendiment.

Les metodologies que utilitzen aquestes eines normalment són anomenades en anglès *Computer-Supported Collaborative Learning* (o CSCL). Doncs, nostre metodologia es basa i s'aprofita d'idees desenvolupades per la comunitat CSCL.

## 3.3 Desenvolupament de la metodologia

### 3.3.1 Programari

La majoria d'eines de treball cooperatiu són de propòsit general en el sentit en què no estan enfocades a l'educació ni a una tipologia d'assignatures sinó que ofereixen una sèrie de funcionalitats i recursos que permeten desenvolupar una metodologia concreta en base d'un objectius ben definits. Això requereix un procés de configuració de l'aplicació que pot ser més o menys costós en funció de les característiques de l'eina escollida. En aquest projecte, els participants vam decidir escollir l'eina Basic *Support for Collaborative Work* (http://bscw.fit.fraunhofer.de/), desenvolupada pel Fraunhofer Institut de Darmstadt, i que està disponible de forma gratuïta per a les universitats. La raó principal va ser l'experiència anterior que alguns dels participants havíem tingut, encara que, com ja s'ha comentat, qualsevol eina que proveeixi unes característiques similars pot ser adequada.

En concret, les funcionalitats que l'eina escollida ha d'oferir-nos per tal de poder implementar la nostra metodologia de l'aprenentatge/ensenyament semi-presencial són les següents:

- Accés remot a través d'Internet.
- Possibilitat de dissenyar diferents fòrums de discussió.
- Possibilitat de dissenyar repositoris de fitxers i documents.
- Espais de treball privats per a un o més usuaris.
- Gestió de grups de treball via el control d'accés als espais de treball.
- Col·laboració asíncrona i síncrona.
- Funcionalitats d'*awareness* que permeten saber en tot moment què passa dins els espais de l'assignatura així com enviament d'informes diaris sobre l'activitat els membres de l'espai de l'assignatura.

El programari BSCW ofereix aquestes eines i algunes altres, que a nosaltres ens seran molt útils per tal d'avaluar el comportament dels usuaris al llarg de tot el quatrimestre, ens interessa destacar que és important (encara que no imprescindible) que el programa ofereixi eines de monitorització d'accessos al sistema, control de les accions (com a mínim d'un subgrup d'elles com llegir un document, fer una modificació, etc.) dutes a terme pels usuaris dels espais de treball. A més a més, BSCW té alguna funcionalitat addicional com és el manteniment d'un fitxer log d'activitats dels

usuaris del sistema que pot servir de base pel processament posterior i anàlisi estadístic de les dades obtingudes.

### 3.3.2 Aprenentatge i ensenyament semi-presencial

Una de les frustracions que els estudiants es poden trobar durant la durada del quatrimestre, és que els horaris de les assignatures (les hores de classe) i les hores de tutoria ofereixen una disponibilitat del professor un tant discontínua en el temps, en el sentit en què quan l'estudiant necessita resoldre un problema es pot trobar que li queden 2 o més dies per a poder accedir al professor. La introducció d'una eina com el correu electrònic ha fet que això millori en molts casos, emperò, això sempre depèn de les possibilitats que tingui el professor, en el sentit en que no té perquè connectar-se a Internet a les nits i resoldre dubtes (potser no pot, o no vol), però una ajuda en hores no lectives o en períodes de vacances pot ser una molt eficaç per alguns alumnes.

El propòsit dels sistemes d'ensenyament semi-presencials són el dotar a l'alumne d'un suport més continuat al llarg de tot el quatrimestre. A més, proporciona una sèrie d'eines que faciliten la comunicació amb els alumnes (es pot enviar missatges o publicar informació per a tothom, proporcionar un accés continu a materials necessaris o d'ajuda per l'assignatura). En resum, l'ensenyament semi-presencial de forma virtual pot incorporar una sèrie d'avantatges com poden ser:

- Accés permanent a informació estructurada de l'assignatura: Com que els recursos es creen especialment per aquest tipus d'ús, és fàcil actualitzar-los sovint, amb extensions, correccions... i l'alumne només se'ls ha de descarregar un altre cop sense cap cost. A més a més, la pròpia eina pot avisar als alumnes de les noves versions del material proporcionat.
- Els estudiants poden discutir de forma no síncrona entre ells, i el tutor pot llegir les discussions i intervenir-hi si ho creu convenient. Com que aquest accés pot ser també de forma asíncrona, dóna més facilitat al professor per a poder dirigir les discussions i prendre consciència dels dubtes o comentaris que sorgeixen de les classes presencials.
- Es promou l'ús de les TIC, que poden arribar a ser molt importants en el futur professional dels alumnes.

En el següent apartat s'explicarà més en detall com s'ha desenvolupat la nostra metodologia utilitzant BSCW.

### 3.3.3 Metodologia de treball en BSCW

L'ús del programari BSCW ens permet abordar la tasca de l'ensenyament semi-presencial des de dues vessants:

- Creació de l'entorn de treball adequat, amb l'estructura necessària que permeti la interacció entre els alumnes així com l'accés a recursos didàctics.
- Control i monitorització de l'ús que els estudiants fan, tant dels materials docents posats a la seva disposició, com de la interacció que tenen entre ells o l'accés al seu espai privat de treball.

En primer lloc, explicarem com hem dissenyat l'entorn de treball per facilitar la interacció dels estudiants i l'accés a recursos didàctics actualitzats.

## Funcionalitats per als estudiants

Les diferents tasques que volem permetre que el professor i els estudiants realitzin de forma virtual són les següents:

- Tutoria
- Debat
- Treball en grup

Seguidament presentem les tasques mencionades.

### La tutoria

En el primer cas, amb la tutoria virtual pretenem que els estudiants puguin realitzar consultes a través d'un canal públic. El nostre objectiu en aquest cas és triple:

- Fomentar la interacció
- Aconseguir que tothom es beneficiï
- Facilitar uns horaris molt més amplis per atenció de consultes

El fet de que un estudiant faci una consulta i la vegin els demés fa que els altres estudiants el coneguin i puguin interactuar, per exemple contestant ells mateixos la pregunta si la saben. El professor pot respondre la pregunta tan bon punt la veu o donar un breu temps per veure si algú s'anima o pot donar "pistes" de com resoldre el dubte.

La resolució de dubtes de forma pública beneficia a tot aquell que està pendent de la consulta, ja que pot ajudar a resoldre els mateixos dubtes a altres estudiants, o bé a resoldre dubtes similars. Val a dir que molt sovint els estudiants tenen dubtes comuns de manera que resoldre un dubte pot significar resoldre-la per molts estudiants alhora. A més a més, el fet de que les consultes es realitzin de forma asíncrona, com el correu electrònic, facilita que el professor i l'alumne no hagin forçosament de coincidir per a que el primer pugui resoldre els dubtes del segon.

### El debat

En la tutoria, els dubtes van dirigits al professor però són públics (també es poden enviar preguntes de forma privada via correu electrònic convencional o a través de l'eina, que també proporciona una comunicació a través de correu electrònic entre els usuaris). Per a facilitar l'intercanvi d'informació, és molt útil tenir un altre lloc de discussió en el qual no necessàriament va dirigit tot cap al professor. L'eina BSCW permet dissenyar tants espais de discussió com es necessitin, i nosaltres considerem necessari que es puguin debatre aspectes de l'assignatura de la mateixa manera que es fa en els passadissos. Val a dir que en aquest cas el paper del professor és de moderador dels fils de discussió. Òbviament, el professor ha de tenir present de rectificar o orientar la discussió en cas que aquesta no sigui la correcta.

### El treball en grup virtualment

Nombroses assignatures requereixen la realització de petits treballs en grups de dues o més persones. De vegades les persones d'un mateix grup no poden coincidir de forma senzilla en horaris fora de classe. L'espai de treball en grup és un espai on els integrants d'un mateix grup poden discutir i intercanviar-se informació i fitxers de forma privada a la resta d'alumnes de la classe.

## Funcionalitats per als professors

Per a fer un seguiment adequat dels alumnes i per tal de proporcionar-los les ajudes necessàries, els professors han de poder realitzar tres tipus de tasques, que s'enumeren a continuació:

- Gestió de treballs fets pels estudiants
- Gestió de materials docents
- Control i monitorització dels espais de l'assignatura (l'*aula virtual*)

Totes aquestes funcionalitats es proporcionen de forma senzilla amb BSCW i la seva necessitat s'explica a continuació.

### Gestió de treballs fets pels estudiants

Per a poder corregir problemes i pràctiques, així com avaluar-les i comentar-les, els professors han de tenir accés als espais particulars dels estudiants. D'aquesta manera poden fer un seguiment i també respondre a preguntes que siguin particulars del grup i que no afectin a la resta de la classe. És interessant observar que BSCW ofereix una funcionalitat per tal d'avaluar la qualitat d'un document o aportació feta per l'estudiant.

### Gestió de materials docents

Els materials docents han de ser accessibles per part dels professors, de forma que es puguin penjar o despenjar de forma senzilla i ràpida. D'aquesta manera es facilita que els materials es puguin actualitzar o corregir de forma eficaç i eficient. A més, BSCW ofereix una funcionalitat de versionar els documents i/o programes facilitant així l'actualització dels materials.

### Control i monitorització

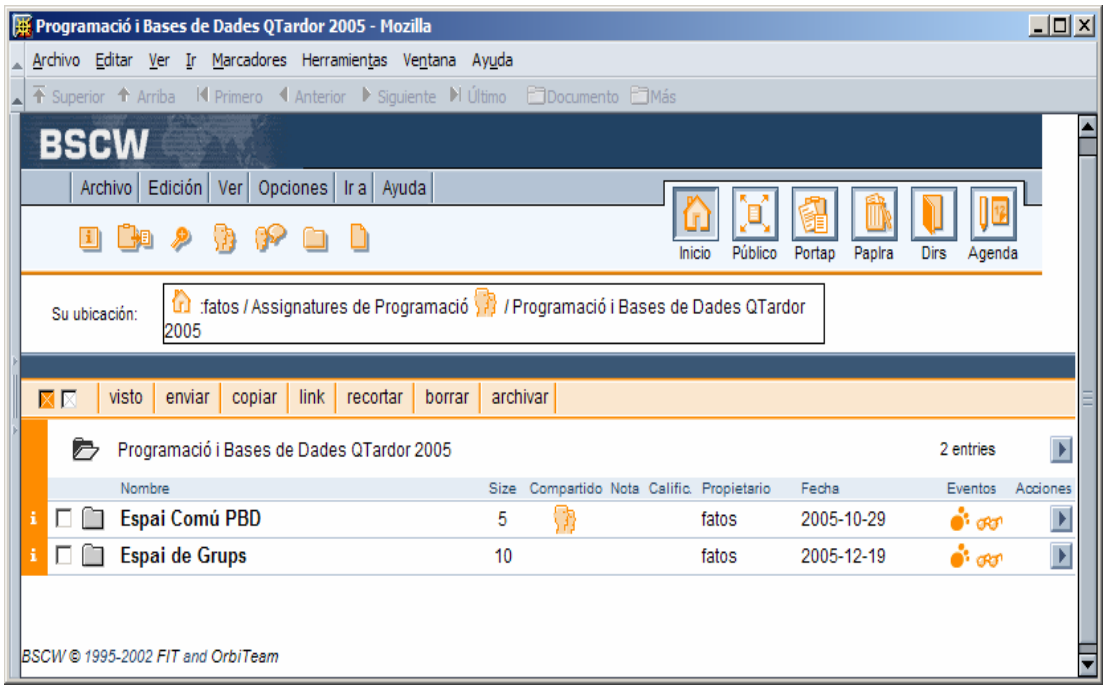
Els professors necessiten poder controlar els accessos als espais de treball via l'assignació o revocació de permisos dels usuaris. De la mateixa manera, poder fer el seguiment de les interaccions que ha tingut un usuari del sistema és també molt útil per a poder avaluar si l'estudiant aprofita o no les eines que s'han posat a la seva disposició, quins documents es mira, etc.

## Disseny dels espais de l'assignatura

El BSCW funciona mitjançant la definició d'espais, que es poden veure com un repositori general en el qual hi caben altres espais, debats, carpetes amb fitxers, etc.
Per a la implementació de la metodologia docent presentada, hem dissenyat dos espais diferents:

- *L'espai comú de l'assignatura*: D'accés comú per a tots els alumnes i que contindrà la informació d'interès general i els espais de debat.
- *L'espai de grups*: Espai que contindrà un subespai per a cadascun dels grups de treball. Aquests espais seran d'ús *privat* pels integrants del grup i el professor.

En la següent figura podem veure l'aspecte que té el disseny d'aquests espais per a l'assignatura de Programació i Bases de Dades (PBD) pel professor que l'ha creat:



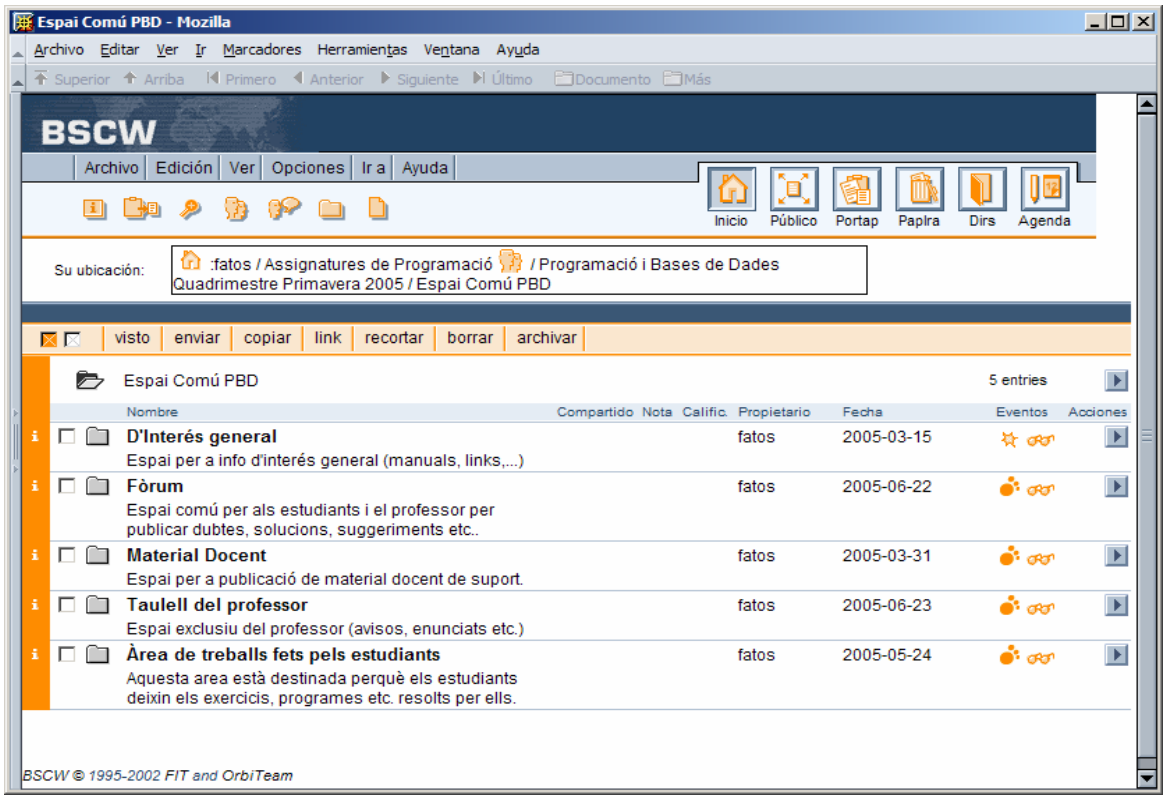

El disseny de cadascun d'aquests espais s'explica a continuació.

## Espai comú de l'assignatura

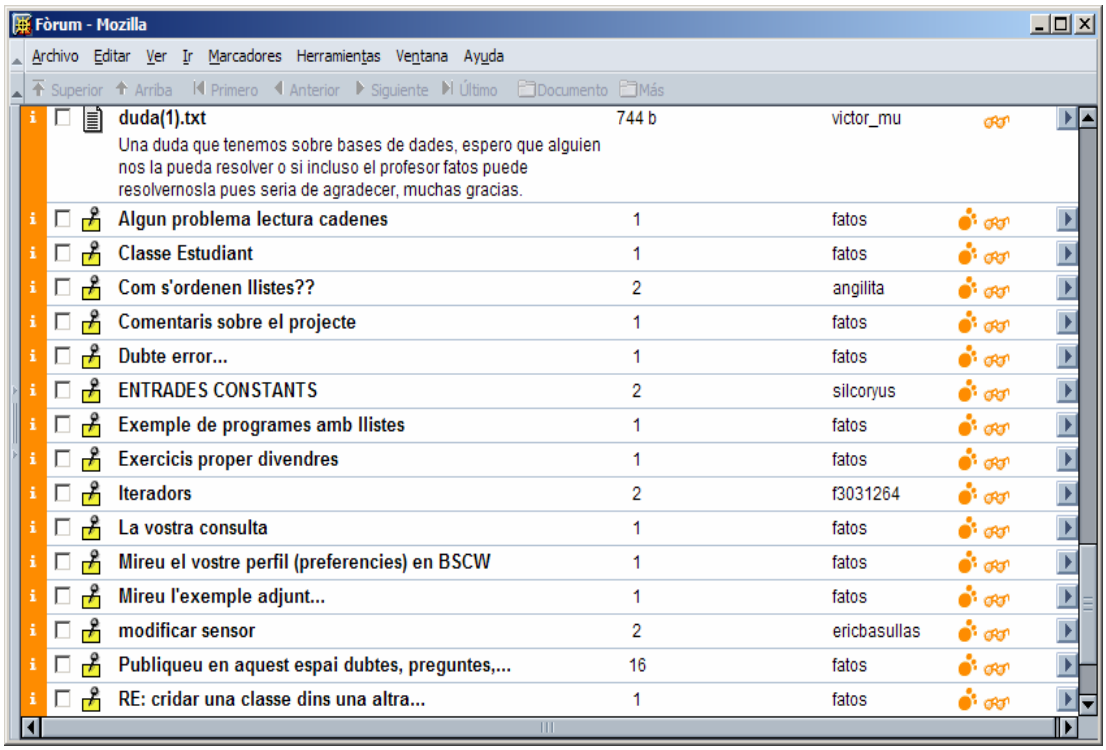
L'espai comú de l'assignatura conté allò que necessitaran tots els estudiants per a treballar:

- *Tauler del professor*: Exclusiu del professor i serveix per a publicar anuncis.
- *Fòrum*: Lloc de participació de tots els estudiants
- *Àrea de treballs fets pels estudiants*: Àrea de lliurament de treballs (exercicis, programes, etc.)
- *Material docent*: Repositori de materials de suport per l'assignatura
- *Àrea d'interès general*: Serveix per a publicar enllaços a pàgines web, manuals, etc.

En la següent figura podem veure l'espai comú de l'assignatura (PBD) amb els diferents apartats que s'han mencionat. Com es pot veure, part del títol, tenim una breu descripció, la informació del propietari de l'espai, en aquest cas és *fatos* que és el professor responsable de l'assignatura, la data de creació i unes icones que indiquen els esdeveniments que s'han generat i que s'explicaran en l'apartat de monitorització.




En la següent figura podem veure com el fòrum de l'assignatura de PBD engloba tant les intervencions relacionades amb dubtes com comentaris de l'assignatura. És important fixar-se que en els espais de debat es poden penjar diferents objectes, però el que es posa més sovint és el que té un símbol similar a un paper groc penjat per una xinxeta. Aquest és el que indica que allà és el subspai per una discussió, és a dir, és un fil de discussió que pot consistir només en un dubte i la resposta del professor o diferents respostes d'altres persones. El fil de debat es pot començar per qualsevol estudiants o pel professor, especialment quan es vol animar als estudiants a participar en els debats de l'assignatura. Podem observar, entre d'altres, com el professor ha publicat inicialment una nota demanant als estudiants a publicar en aquest espai els seus dubtes, cosa que s'ha seguit per part dels estudiants (16 respostes que per la seva banda tenen respostes més internament en el fil de discussió).




Cadascuna de les intervencions ha de tenir un títol que suggereixi què s'està debatent allà, i va seguit d'un nombre que indica el nombre d'intervencions que hi ha en el fil de discussió. També podem accedir a una discussió per veure quin aspecte tindrà.

En el següent exemple, hi ha un fil de discussió que comenta una implementació d'un tipus abstracte de dades. El fil pot ser contestat per un mateix o per altres persones indicant possibles correccions, comentaris, etc. Així en l'exemple de la figura podem veure com un dels estudiants

TAD PUNT_2D - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás Búsqueda Favoritos Multimedia

Dirección http://bscw.upc.es/bscw/bscw.cgi/0/115039 Ir Vínculos Google

**TAD PUNT_2D** ▼

Mire
2004-05-10 12:21

hola a tots!
jo he fet el TAD punt_2D a veure q us sembla. Només he fet la definició. Ho he fet de dues formes, de la cartesiana i la polar.

```
//punt_2D.h Forma cartesiana

class punt_2D{
double x;
double y;

public:
punt_2D (double xx. double yy);
~punt_2D();

//métodes consultors
double get X()const;
double get Y()const;
double get Distancia_centre()const;
double get Quadrant()const;
double get Distancia_EixX()const;

//métodes modificadors
void set X(double&xx);
void set Y(double&yy);
};
```

**RE: TAD PUNT_2D** ▼

Mire
2004-05-10 12:27

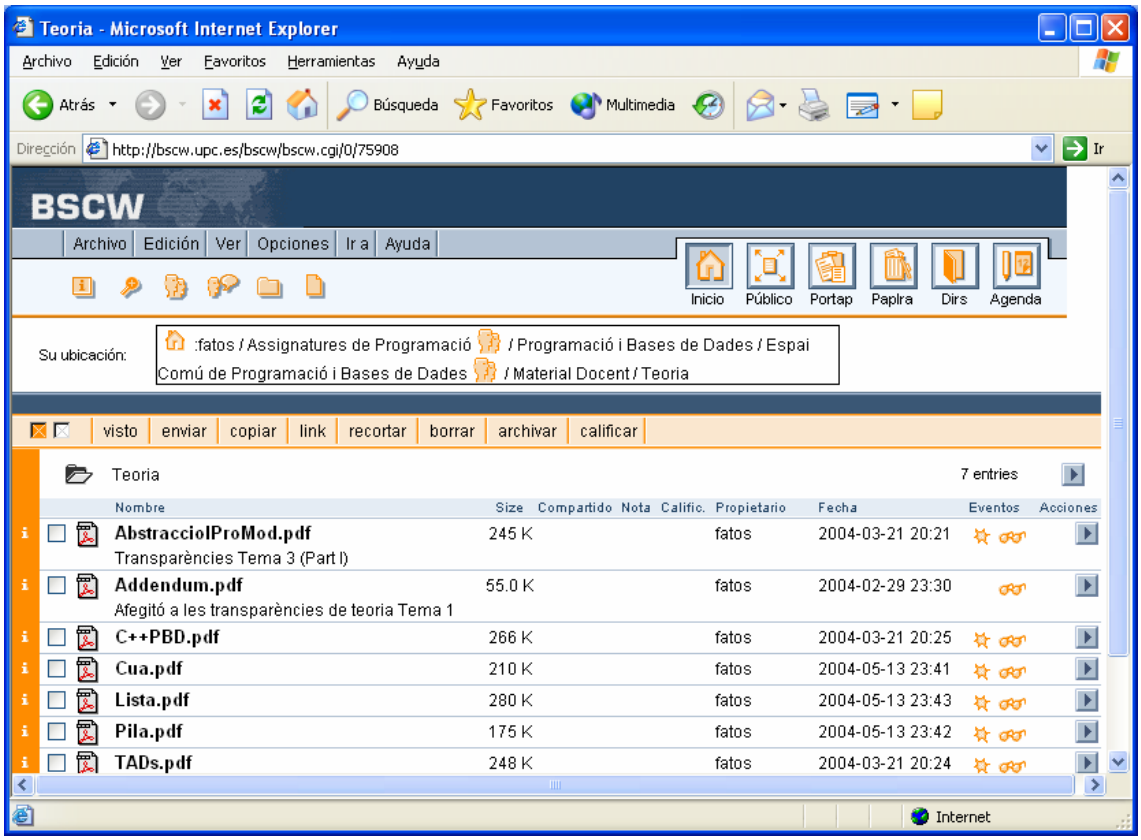
M'havia obliddat de la polar, aquí està

```
//punt_2D.h POLAR
class punt_2D{
double m;//módul
double a;//angle

public:
punt_2D(double mm, double aa);
~punt_2D;

//métodes cconsultors
double get M()const;
double get A()const;
double get Distancia_centre()const;
double get Quadrant()const;
double get Distancia_EixX()const;

//métodes modificadors
void set M(double& mm);
void set A(double& aa);
};
```

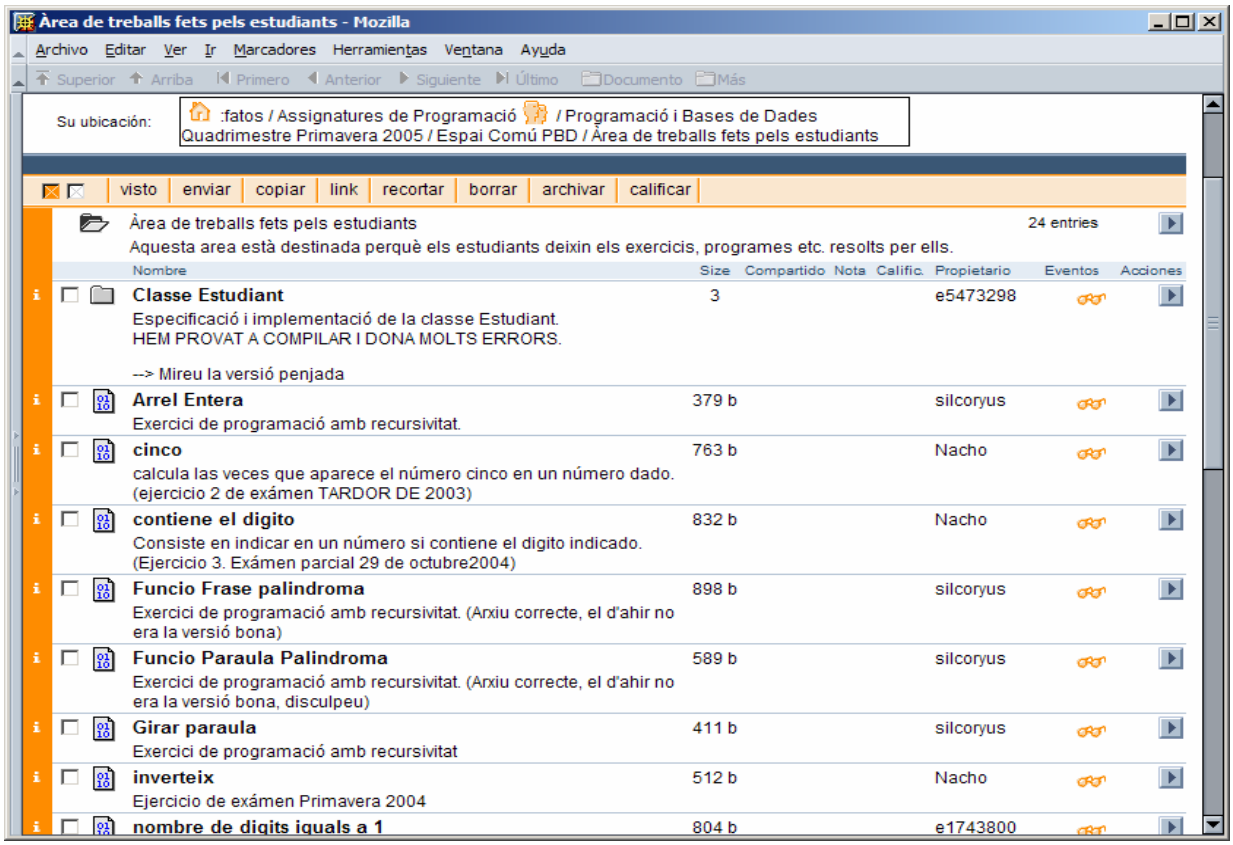
**RE: TAD PUNT_2D** ▼

AiDa

L'apartat de materials docents sol tenir una sèrie de fitxers amb apunts per a ser descarregats encara que pot tenir materials en un altre format. El següent exemple té una sèrie de documents en format PDF, cosa que ve indicada per la icona que acompanya al document:



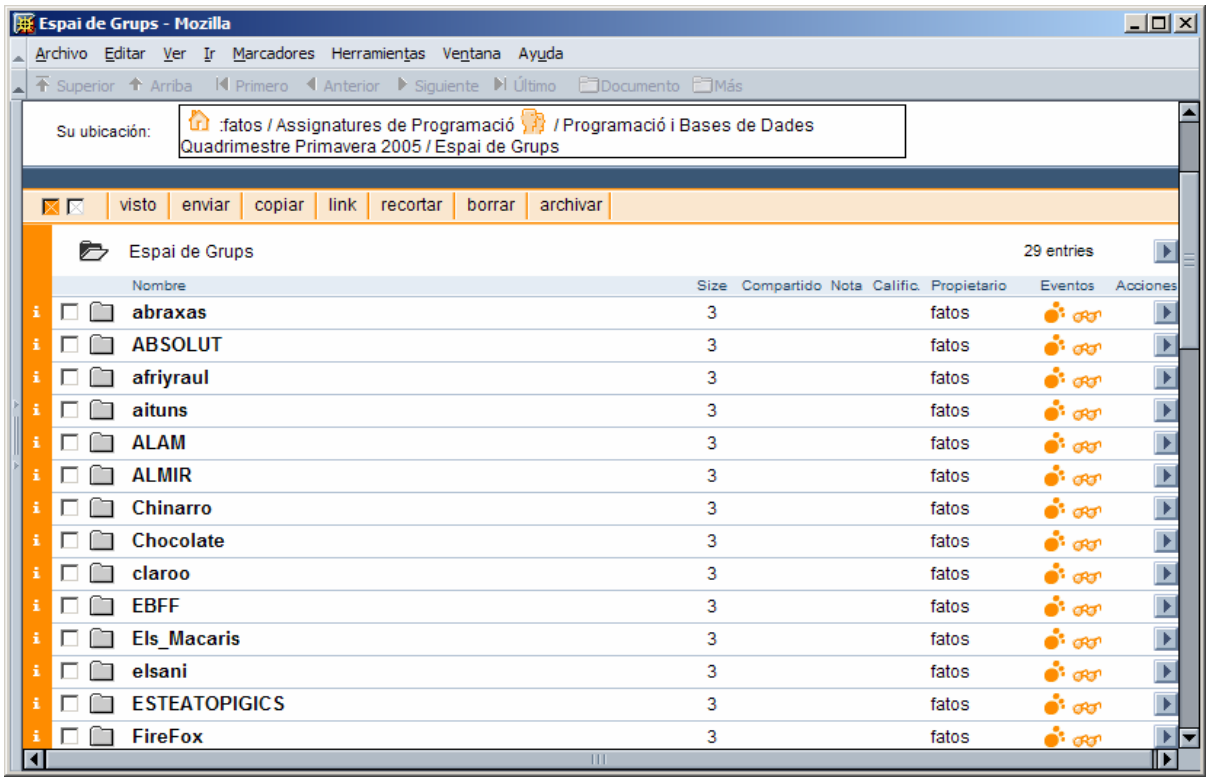

L'àrea de treballs fets per estudiants (vegeu figura següent) serveix per a que els estudiants publiquin exercicis o pràctiques resoltes per ells mateixos. Això pot ajudar a d'altres persones a resoldre dubtes propis o obtenir més material per estudiar l'assignatura.




## Espai de grups: Laboratori / treball en grup semi-presencial virtualment

En les assignatures en les quals hi hagi pràctiques que s'hagin de lliurar, es poden crear espais per a cada grup de l'assignatura. Els grups podrien ser dels nombre dels estudiants que estableixi el professor, típicament 2 o 3 estudiants. Considerem que és interessant de poder disposar d'un espai privat on poder deixar documents i pràctiques, resoldre dubtes entre els integrants del grup i poder fer preguntes privades al professor, etc.

En la següent figura s'observa el llistat (parcial) dels grups de l'assignatura PBD. Noti's que per a cada grup s'ha creat un espai amb un nom diferent que ha escollit cada grup.




El disseny de l'espai de cada grup és bastant senzill, té els següents apartats:

- Dubtes/Debat
- Entrega final
- Esborranys

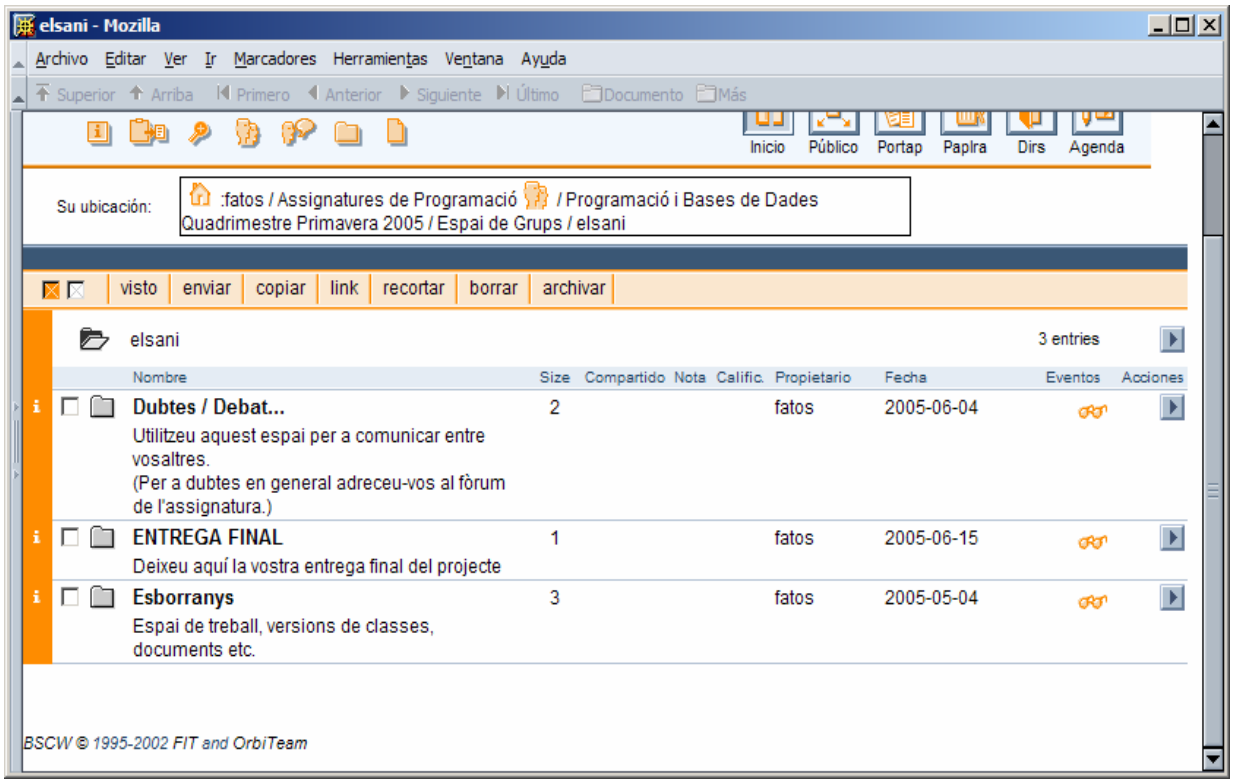
En l'apartat de dubtes es poden realitzar preguntes al professor, a l'altre company, o bé fer-li comentaris respecte el que sigui. El seu funcionament és similar al d'un fòrum però limitat als integrants del grup i el professor.

L'apartat d'entrega serveix per a deixar els lliurables al final del quatrimestre o en les dates que sigui necessari.

L'apartat esborrany serveix per a fer el desenvolupament del projecte. S'hi poden posar versions inicials, desenvolupaments parcials, fitxers de prova, d'ajuda, etc.

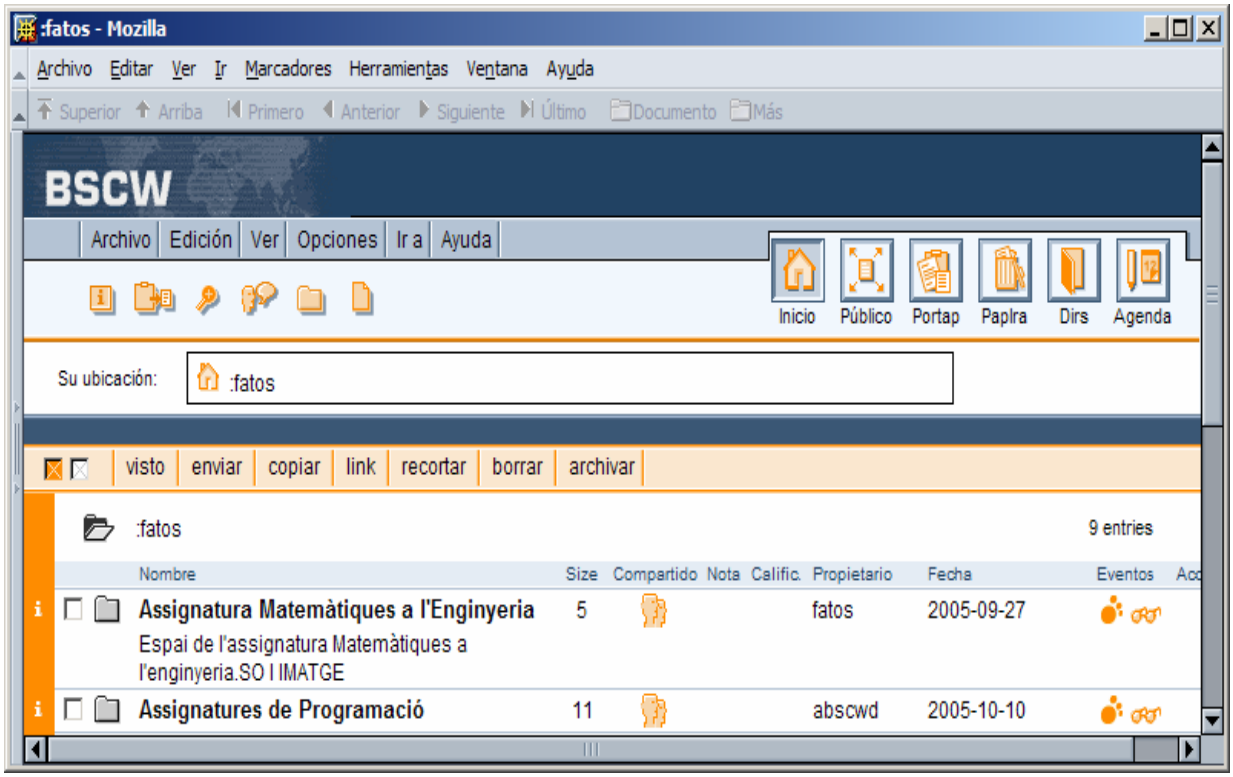
Val a dir que més enllà d'aquests espais creats dins el grup pel professor, l'estudiant té la llibertat de crear altres espais, en cas que consideri necessari.

En la següent Figura es mostra un espai d'un grup concret.




## Monitorització

La vista que té un usuari del sistema BSCW dependrà de quin tipus d'usuari sigui (gestor/professor o estudiant) i els espais als quals pertanyi (per exemple assignatures matriculades que utilitzen BSCW). L'aspecte que tindria un gestor podria ser per exemple el següent:

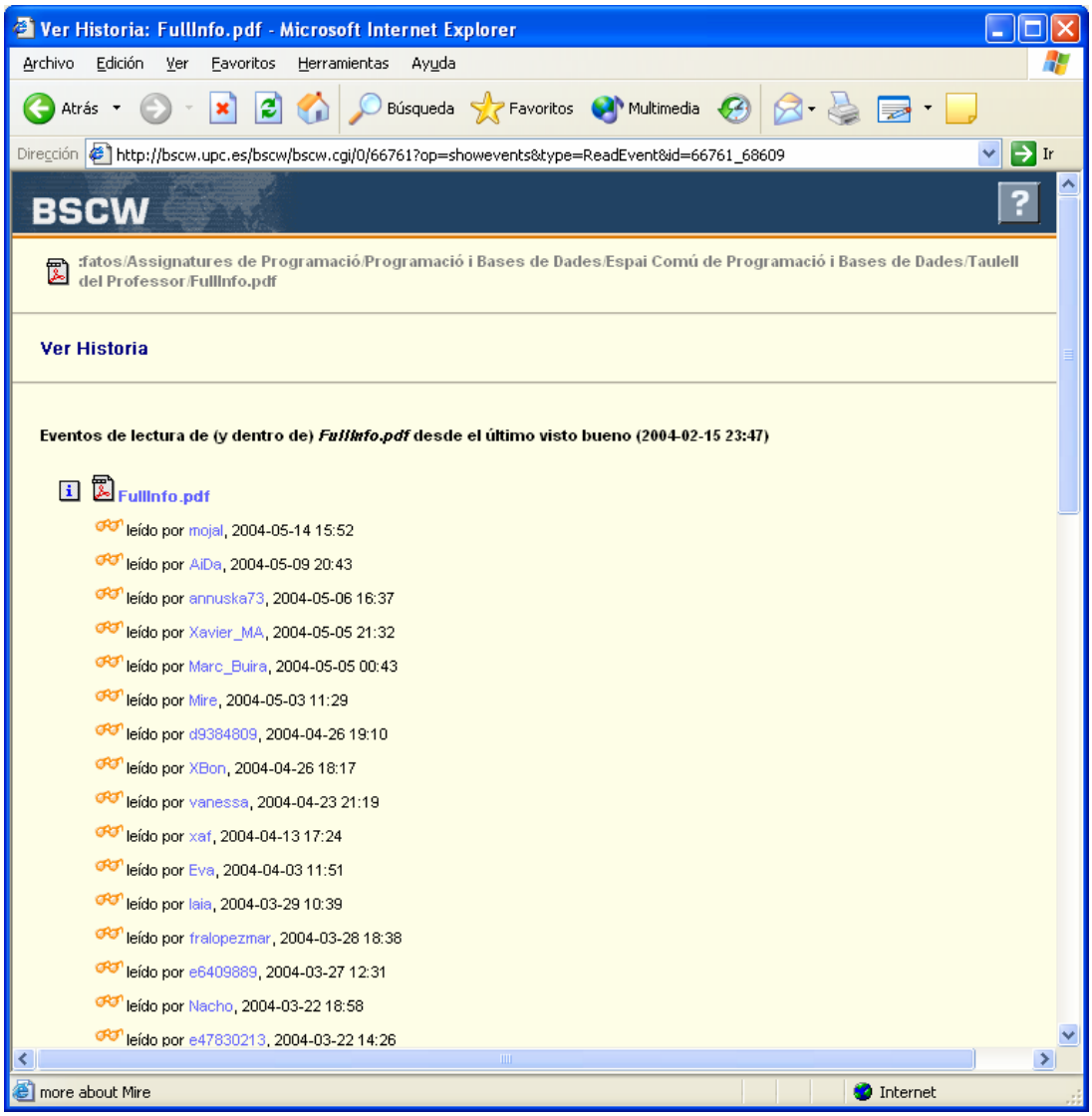


Aquest usuari és propietari de l'assignatura de matemàtiques, això vol dir que ell gestiona l'espai i hi pot donar accés a qui vulgui (sempre que tingui privilegis per a donar accés a usuaris), així com revocar els permisos. A més, com ja s'ha anat mencionant, l'administrador d'un espai pot fer un seguiment de l'ús que se'n fa de l'espai. BSCW ho implementa mitjançant el que anomena esdeveniments (*events,* en anglès*)* que són una sèrie d'informacions corresponents a determinades actuacions (lectura, modificació, creació) que es fan sobre els objectes de l'espai.

Qualsevol usuari que tingui accés a un espai, es trobarà amb una sèrie d'icones que serveixen per indicar els canvis que hi ha hagut dins de l'espai des de l'últim cop que es va visitar l'espai:

- L'icona denota que l'objecte en qüestió és de nova creació.
- L'icona indica que algú ha visitat l'objecte (per exemple que hi ha llegit un document).
- L'icona indica que hi ha alguna modificació que ha succeït dins de l'espai indicat.

Aquestes icones no només serveixen per saber que un determinat event ha succeït, sinó que permeten accedir a la informació sobre l'event que s'indica, per exemple, si volem saber qui ha llegit un determinat document o espai, només cal que fem clic amb la rata al símbol de lectura i ens apareixerà una pantalla com la que segueix:



indicant-nos quins usuaris van llegir el document i quan ho van fer. Aquesta eina és molt útil si volem fer un seguiment de les activitats dels estudiants en l'entorn: podem saber si llegeixen els documents, si col·laboren, etc.
En un determinat moment, el professor pot decidir que ja ha revisat els events que han succeït i *netejar-los* en el sentit en què no es vegin, que per defecte només apareguin els nous (sempre es pot visitar tota la història d'un objecte via els menús de l'aplicació). Per a això només cal donar el vist-i-plau.

## *4.- Desenvolupament d'eines informàtiques i materials multimedia per les assignatures*

### 4.1 Necessitat

Les assignatures considerades en aquest projecte tenen cadascuna d'elles unes necessitats particulars. Pel que respecta a les assignatures de programació, el seu desenvolupament té tres parts, la de teoria, la de problemes i la de laboratori. En concret, aquesta tercera part està dividida en dues etapes, les sessions de laboratori i el projecte. En les primeres, s'intenta aconseguir que l'estudiant assoleixi els coneixements necessaris per a realitzar programes de petita i mitjana envergadura en el llenguatge de programació C++ o Java utilitzant tècniques de programació estructurada. El projecte és un exercici que es lliura al final del quatrimestre on els estudiants, típicament en grups de dos, han de desenvolupar un programa per ordenador.

El desenvolupament del projecte es fa al llarg del curs, i, en la seva realització, els estudiants han de programar codi, compilar-lo, i executar-lo. Per facilitar el procés de comprovació dels errors, els professors solen preparar uns jocs de proves pensats especialment per a provar les opcions del projecte. Aquests jocs de proves ajuden a l'estudiant a detectar errors i corregir-los, ja que, apart d'uns fitxers d'exemple, també es donen les solucions esperades.

El BSCW no proporciona cap eina concreta que permeti que els estudiants puguin provar codi, ni tampoc no proveeix cap utilitat que pugui facilitar la integració d'una eina a sobre del sistema. Per aquesta raó, s'han desenvolupat dues eines que, conjuntament amb el BSCW fan que el seguiment del projecte de les assignatures de programació es pugui fer pràcticament només disposant de connexió a Internet.
Seguidament presentem les eines desenvolupades.

### 4.2 Eines informàtiques desenvolupades

Per a la implementació de la nostra metodologia docent s'han desenvolupat dues eines de suport, aquestes, realitzades pels professors mateixos i, en alguns casos, amb la participació d'estudiants que realitzaven el seu projecte final de carrera.
Les dues eines desenvolupades són:

- Portal d'assignatures
- Eina per a la compilació i prova de programes

En el primer cas, el portal d'assignatures és una pàgina web que permet hostatjar els continguts de les assignatures i que facilita moltes de les tasques que es poden realitzar. Encara que no sigui l'objectiu, per determinades assignatures es pot veure com una alternativa al BSCW i al Campus Digital.

#### Portal d'assignatures

Els principals avantatges de l'ús del portal són:

- Guany en flexibilitat
- Facilitat del manteniment
- Autonomia en la gestió
- Incorporació de les millors característiques de les eines existents
- Incorporació de característiques pròpies per a assignatures de programació com és la compilació i execució remota dels programes contra jocs de proves preparats pels professors.
- Generalitat

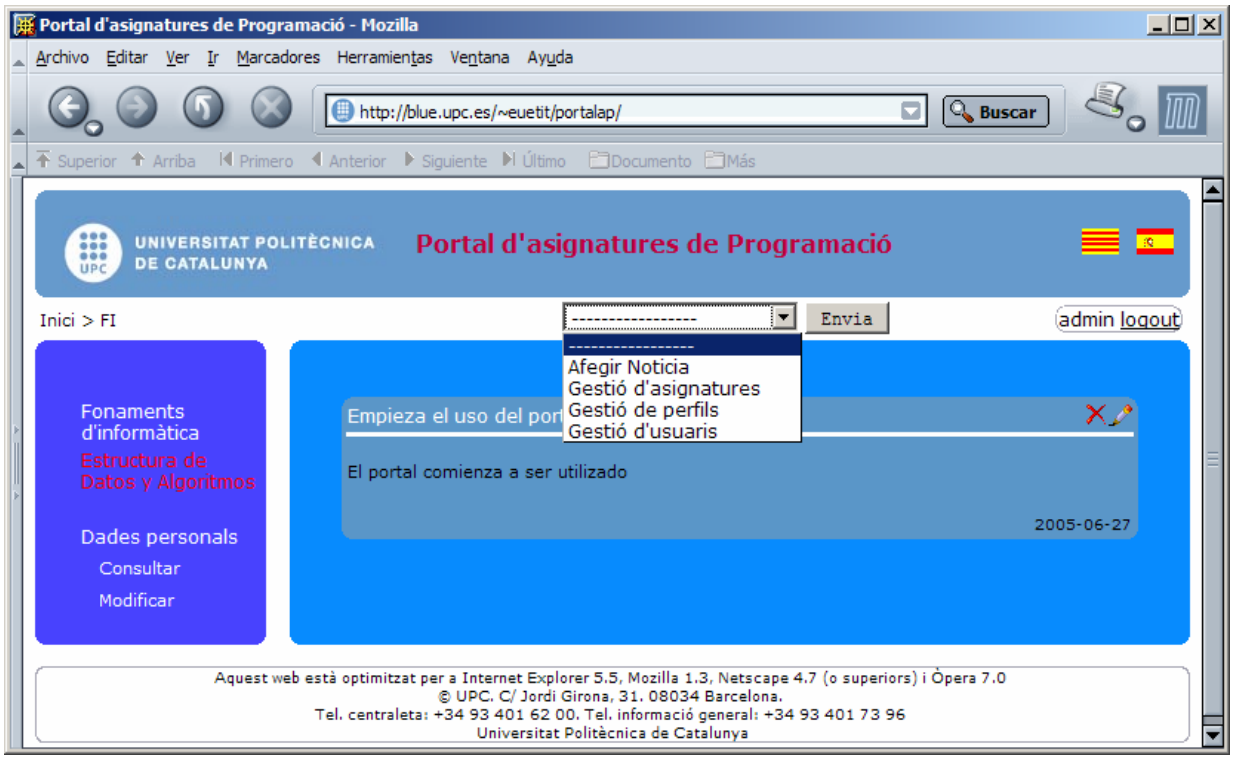
Com ja s'ha mencionat, el BSCW és un paquet comercial que es distribueix de forma gratuïta per a les universitats. Aquest paquet té unes característiques donades que no podem modificar, i, que en alguns casos ens interessaria estendre. El fet de tenir un portal ens facilita la flexibilitat de modificar-lo al nostre gust.

El manteniment d'un portal d'assignatures és bastant més senzill que el d'un paquet comercial de les característiques del BSCW, ja que determinades funcionalitats, com per exemple la política d'usuaris a través d'un correu electrònic d'invitació, venen imposades i sovint resulten poc pràctiques.

Per altra banda, el fet de que el BSCW o el Campus Digital siguin gestionats per entitats externes al departament, determina que tots els processos de modificació que s'hagin de sol·licitar tinguin un extra de procediment *administratiu* que de vegades retarda els processos. Això no és un inconvenient en la majoria de casos, però, la formació en informàtica de part dels membres del projecte, ens fa fàcil la gestió de determinades eines amb no excessiva feina addicional.

El fet d'haver treballat amb diversos entorns ens facilita la incorporació de les millors característiques, com a mínim les que trobem més pràctiques per a les nostres assignatures, en una sola eina.

El portal s'ha dissenyat de forma general perquè pugui ser útil en molt diverses assignatures. S'hi pot accedir des de: http://blue.upc.es/~euetit/portalap.
Quan s'accedeix al portal apareix una finestra similar a la que tenim a continuació:




En aquesta finestra, com es pot veure, hem obert un dels menús principals que ens permet fer la gestió pròpia del portal. Com que estem en mode administrador, podem accedir a les següents funcionalitats:

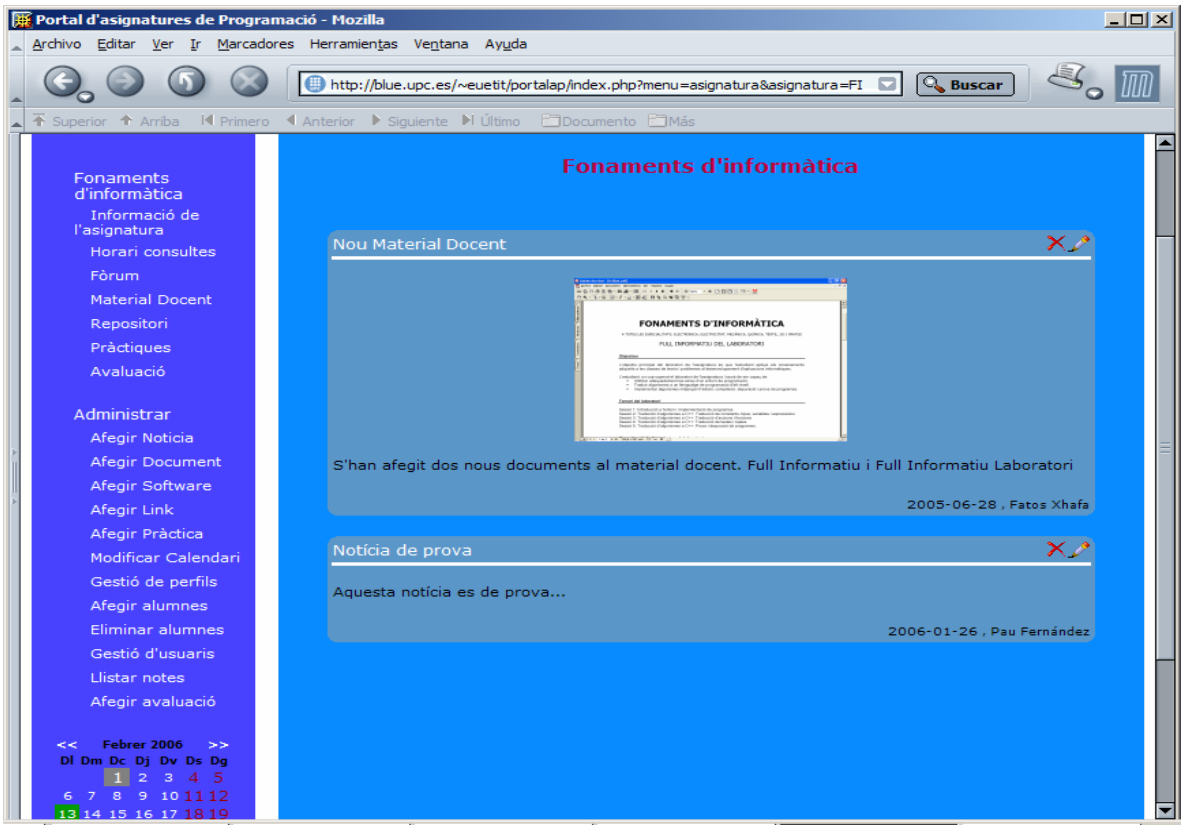
- Afegir notícies
- Gestionar assignatures
- Gestionar perfils / Gestionar usuaris

La primera opció ens permet penjar avisos.

La gestió d'assignatures ens permet afegir i esborrar les assignatures.

La gestió de perfils ens permet definir els permisos d'usuaris i associar-los als grups d'usuaris. Finalment, l'opció de gestionar usuaris ens permet donar d'alta els alumnes que han de poder accedir al portal (així com altres professors), i donar-los de baixa si s'escau (per exemple al final del quatrimestre).

En la figura següent podem veure un exemple amb les funcionalitats que disposem en entrar al portal.




El portal de cada assignatura té una sèrie d'apartats, cadascun amb un objectiu concret, i que enumerem a continuació:

- Informació de l'assignatura: Conté la informació general de l'assignatura.
- Horari de consultes: Conté els horaris de consultes dels professors que imparteixen l'assignatura.
- Fòrum: Espai públic de debat pels usuaris.
- Material docent: Lloc on es pengen els documents d'apunts i transparències de l'assignatura.
- Repositori: Apartat per a deixar altres fitxers.
- Pràctiques: Espai per a la realització de les pràctiques.
- Avaluació:

Apart d'aquests punts, també podem accedir a diferents funcionalitats destinades als professors o gestors del portal que són, breument:

- Afegir notícia / Afegir document /Afegir programari /Afegir enllaç /Afegir pràctica
- Modificació del calendari
- Gestió de perfils / Gestió d'usuaris
- Afegir alumnes / Eliminar alumnes
- Llistat de notes / Avaluació

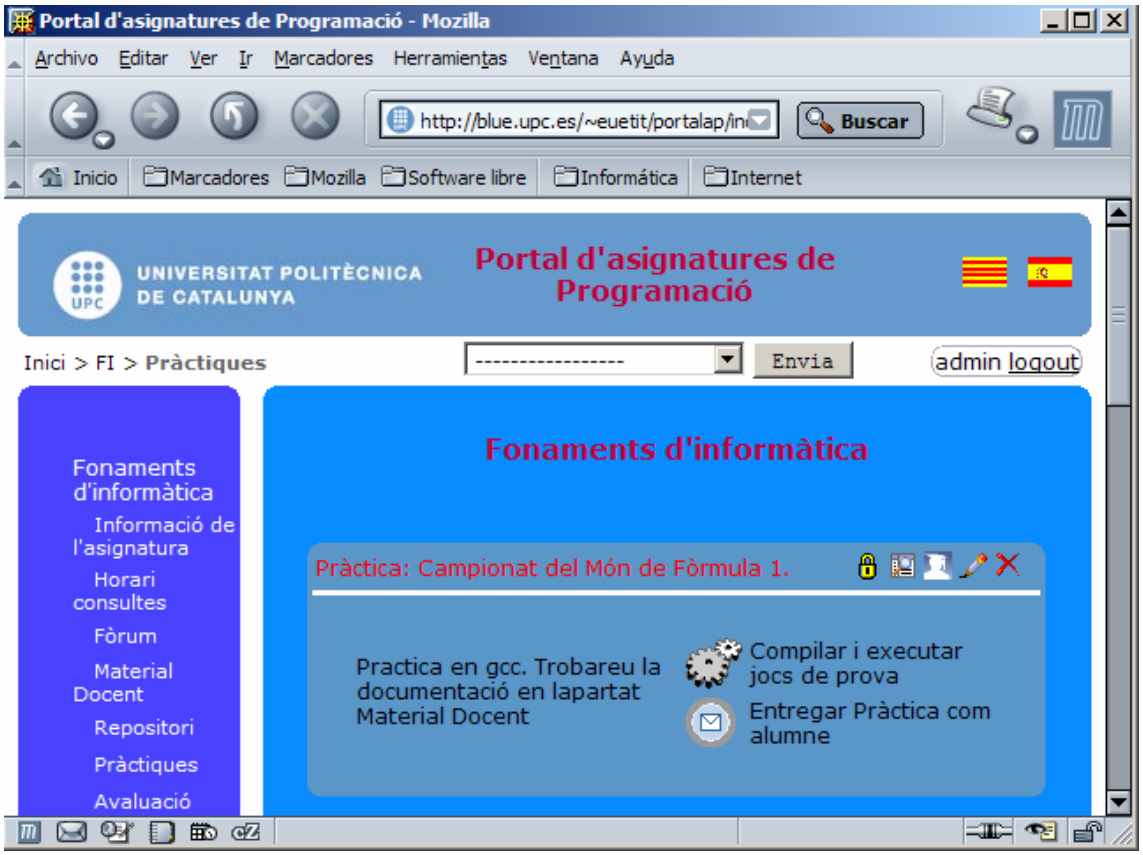
## Eina per a la compilació i prova de programes

Dins el mateix portal s'ha incorporat també un mòdul propi per a les assignatures de programació. Concretament, s'ofereix als estudiants:

- La possibilitat de compilar programes remotament. Aquesta funcionalitat no és imprescindible dins les aules del laboratori en què els estudiants ja disposen de l'entorn de programació per compilar els seus programes. Això, però, no és

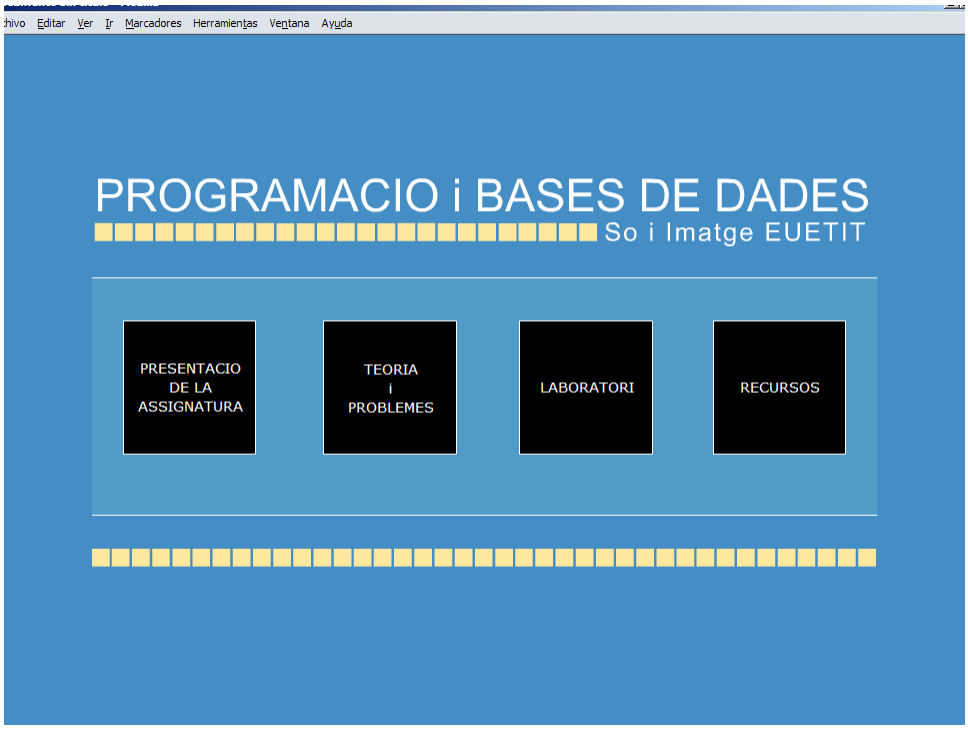
possible fora de les aules de laboratori ja que encara molts estudiants no disposen d'ordenadors propis o fins i tot quan en disposen tenen dificultats de configurar-los correctament. Per altra banda, amb això es vol que els estudiants puguin completar programes "mig fets" deixats pels professor i que puguin comprovar si els han complert correctament.

- Prova de programes. Aquesta funcionalitat permet als estudiants provar si els seus programes funcionen correctament a través d'executar-los remotament contra un joc de proves preparat




## Preparació de material docent multimedia

Com a part del projecte hem tingut com a objectiu desenvolupar materials docents de l'assignatura més enllà de documents pdf. En aquest cas, hem col·laborat i ens hem beneficiat del treball de la Factoria de BGF (Campus Nord) per posar a l'abast dels estudiants materials docents en format que facilitin la lectura i que a més a més estarien a l'abast de la comunitat docent de la UPC. En la següent figura es pot veure la organització de la informació i continguts de l'assignatura.




Val a dir que l'interès de posar els materials de l'assignatura en format multimedia és el d'aprofitar tècniques de visualització, animació etc. Un cop que els materials estiguin completats, aquests seran incorporats a l'aplicació web de l'assignatura.

## *5.- Assoliment dels objectius i conclusions*

Com ja s'ha indicat, l'objectiu principal és millorar la implicació dels estudiants i el rendiment global. Malgrat ser un objectiu força ambiciós i de vegades difícil d'aconseguir, doncs, la realització d'aquest projecte ha suposat una experiència important, la primera pel que fa la introducció de la semi-presencialitat virtual en assignatures tradicionalment presencials com són les de programació fonamental en les enginyeries no informàtiques.

Durant el desenvolupament del projecte s'ha aconseguit desenvolupar una metodologia pròpia per a la semi-presencialitat virtual a través d'aplicacions web. Aquesta metodologia s'ha implementat usant una aplicació web, BSCW, ofertat per ICE-UPC i s'ha aplicat durant quatre quadrimestres en diverses assignatures de programació i matemàtiques a l'enginyeria. S'ha demostrat que aquesta metodologia és viable d'aplicar.

L'altre gran aspecte és el d'avaluar els beneficis que pot aportar aquesta metodologia de semi-presencialitat pel que fa l'assoliment de l'objectiu principal: millorar el rendiment acadèmic de l'estudiant. Si bé és difícil establir una relació directa entre la metodologia emprada, la participació dels estudiants i els seus resultats en les assignatures sota estudi, doncs, podem afirmar que la metodologia aporta millores en el rendiment de l'estudiant. Això es basa en les següents observacions:

- S'ha millorat *la interacció entre el professor i els estudiants i entre els estudiants* mateixos. Això s'ha aconseguit a través de la participació dels estudiants en el fòrum del debat de l'assignatura i dels fòrums interns dels grups de treball de

l'assignatura. A més a més, això s'ha evidenciat pel seguiment especial que s'han fet a estudiant concrets, alguns d'ells estudiants repetidors que no havien usat BSCW. Un avantatge important, que els mateixos estudiants reconeixen, és la immediatesa de la informació ja sigui en forma de donar ajuda, resoldre un dubte o disposar d'un document.

- *Aconseguir que els estudiants s'impliquin durant el curs.* S'ha observat una implicació satisfactòria en el fòrum. Els estudiants han lliurat treballs de forma voluntària i han usat els espais de l'assignatura
- *Fomentar l'aprenentatge continuat al llarg del curs.* S'ha aconseguit que una bona part dels estudiants hagin estat en contacte continu amb l'assignatura. Hem observat que alguns estudiants ho han fet de forma activa aportant idees i treballs mentre que uns altres ho han fet com a lectors, és a dir simplement han llegit tota la informació generada en l'espai de l'assignatura.
- *Fomentar l'ús de les noves tecnologies*. L'experiència ha mostrat que no és pas fàcil ni immediat que els estudiants utilitzin aplicacions web per a les assignatures. Hem observat que sí hi ha una predisposició per part dels estudiants per descarregar material però són més reticents a utilitzar de manera diària l'aplicació web. És important doncs insistir en aquesta línia per tal de crear hàbits de treball virtual amb les eines de les noves tecnologies, concretament, aplicacions web. En particular, s'ha considerat part de l'avaluació contínua (s'ha premiat fins un 10% de la nota final) l'ús de BSCW.
- *Fomentar el treball col·laboratiu virtualment.* Hem observat que als estudiants els costa trencar amb l'hàbit de "quedar a l'aula d'informàtica per treballar pel projecte". Per a això, hem insistit que usin els espais de del treball en grups virtuals creats en BSCW. Els estudiants generalment reconeixen els avantatges.
- *Millora dels materials docents***.** Aquesta línia d'actuació ha comptat amb la col·laboració amb la Factoria de BGF (Campus de Barcelona). Pensem que el format multimedia permet aprofitar millor els materials de l'assignatura.

## *6.- Treball futur*

Una dels objectius del projecte que volem explorar durant aquest quadrimestre és el de l'ús de BSCW per a l'acció de tutoria en el context de la declaració de Bolònia. Concretament l'EUETIT ha endegat el GAT-Grup d'Acció Tutorial. L'experiència que hem tingut amb les assignatures de programació, que són d'un elevat nombre d'estudiants, mostra que és possible fer tutories virtualment. Aquesta experiència volem aplicar-la pel cas de tutories en el context de la iniciativa GAT.

D'altra banda, al final d'aquest quadrimestre volem fer un anàlisi més acurat pel que fa els costos (en temps i treball) que implicaria pels estudiants i professors d'implantar la metodologia. L'experiència que hem tingut mostra que l'ús sistemàtic de BSCW (l'eina informàtica, en general) comporta un temps i esforç que cal tenir en compte en el treball dels estudiants i dels professors. A més a més, analitzarem les informacions contingudes en el BSCW via el processament dels fitxers de *logs d'activitats* i aplicarem una anàlisi estadística amb objectiu d'identificar si hi ha alguna relació entre les avaluacions dels estudiants i el volum d'activitat (participació) dels estudiants en els espais de l'assignatura. També voldríem fer una enquesta als estudiants per saber la seva opinió sobre la metodologia emprada i l'aplicació web en concret.

Per últim, i vist que la UPC està treballant en un nou campus virtual basat en el programari lliure Moodle, voldríem implantar la metodologia que hem desenvolupat amb aquest programari per tal de veure si ens ofereix algun avantatge respecte BSCW.

## Agraïments

Volem agrair el suport que hem rebut per part de ICE-UPC durant la realització del projecte. En particular, volem agrair a Joaquim Morte per la seva ajuda en l'ús de BSCW. També agraïm els comentaris dels estudiants de les assignatures implicades en aquest projecte d'innovació docent que ens han ajudat millorar la metodologia i la seva implementació durant varis quadrimestres.

## Referències

1. Williams, S.M. and Hmelo, C. E. (1998). *Learning through problem solving: An introduction*. Journal of the Learning Sciences, 7 (3&4), pp. 265-270.
2. Guzdial, M., Kolodner, J.L., Hmelo, C.E., Narayanan, N.H., Carlson, D., Rappin, N., Hübscher, R. and Turns, J. (1996) *Wendy Newstetter: Computer Support for Learning through Complex Problem Solving*. Comm. of ACM 39 (4): 43-45.
3. Basic Support for Collaborative Work: http://bscw.gmd.de/
4. Hoffelner, W. R.: *Applicability of Groupware for Communication in Different Project Environments - A Case Study*, Report from ETH Zürich, 2002.
5. Appelt, W. and Mambrey, P. (1999). Experiences with the BSCW Shared Workspace System as the Backbone of a Virtual Learning Environment for Students. Proc. World Conf. on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications.
6. Institut de Ciències de l'Educació, Universitat Politècnica de Catalunya. http://www.ice.upc.edu/.
7. Duch, B., Gron, S. and Allen, D. (Eds.) (2001). The Power of Problem-Based Learning, A Practical "How To" For Teaching Undergraduate Courses in Any Discipline, edited by, Stylus Publishing.
8. Maastricht Problem-based Learning. http://www.unimaas.nl/pbl/
9. Problem Based Learning at the University of Delaware. http://www.udel.edu/pbl/
10. European Space of Superior Education. Bologna Convention, Bologna, June 1999.