

Experiencia e-Learning en una Asignatura de Proyecto

Pablo
Chacín

Julita
Corbalán

Juanjo
Costa

Marisa
Gil

Jordi
Guitart

Silvia
Llorente

Dept. d'Arquitectura de Computadors
Universitat Politècnica de Catalunya
C/ Jordi Girona, 1-3
08034 Barcelona

{pchacin, juli, jcosta, marisa, jguitart, silviall}@ac.upc.edu

Resumen

El proceso de conversión de las universidades europeas para converger en un único Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES) [1][2] está provocando, entre otros, un cambio en el método de enseñanza. Entre estos cambios figura la creciente necesidad de incorporar herramientas de e-learning que den soporte al estudiante cuando se haya fuera del ámbito universitario. En este artículo describimos nuestra experiencia, utilizando la intranet que ofrece la Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB) en la asignatura Projecte de Sistemes Operatius (ProSO). El objetivo es el de proporcionar al alumno un entorno virtual para el seguimiento de la asignatura que complementa las clases presenciales. Esta experiencia ha resultado satisfactoria y se continúa usando. Asimismo, proponemos una serie de funcionalidades que consideramos necesarias para apoyar de manera efectiva este tipo de cursos.

1. Introducción

Actualmente, las universidades europeas se encuentran inmersas de lleno en el proceso de convergencia hacia un Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES). Este proceso está provocando grandes cambios en la actual estructura de las titulaciones y en la definición del crédito académico. En relación a esto último, el EEES introduce los créditos ECTS (*European Credit Transfer System*), que estipulan el trabajo total que el alumno debe realizar de cara a la consecución de las competencias de una determinada asignatura. Se trata por tanto de tener en cuenta no sólo las horas de clase sino también

el resto de horas de trabajo del alumno (estudio, actividades complementarias, exámenes, etc.).

Esto obliga a replantear la metodología de enseñanza. Por un lado, ofreciendo asignaturas que utilicen nuevos modelos de aprendizaje, fomentando y promoviendo habilidades transversales en los estudiantes: desarrollo de proyectos, dotes de liderazgo, trabajo en grupo, etc. Por otro lado, con la incorporación de metodologías activas que promuevan la implicación del alumnado. El auge experimentado por las nuevas tecnologías en los últimos años, nos proporciona herramientas que pueden ser utilizadas como soporte a esta metodología activa.

En este artículo describimos la experiencia respecto a la incorporación de las nuevas tecnologías (concretamente, una Intranet) en la asignatura de Projecte de Sistemes Operatius (ProSO) que se imparte en la Facultat d'Informàtica de Barcelona. El objetivo es proporcionar al alumno un entorno virtual para el seguimiento de la asignatura que complementa a las clases presenciales. Así, se intenta dar soporte al alumno fuera de las horas propiamente lectivas, facilitando la comunicación e interacción con los profesores y demás estudiantes.

En el siguiente apartado presentamos las características principales de ProSO como asignatura de proyectos. El apartado 3 presenta el *Racó*, la intranet de la FIB para profesores y alumnos y sus funcionalidades más relevantes. En el apartado 4 explicamos el uso específico que se hace del *Racó* en ProSO, desde los primeros años de docencia hasta el cuatrimestre actual.

A continuación, a partir de nuestra experiencia, proponemos las funcionalidades necesarias en una herramienta e-learning para dar soporte a una asignatura como ProSO, para finalizar con la introducción de algunas

herramientas actuales, que incluyen ya algunas de estas funcionalidades.

2. La asignatura Projecte de Sistemes Operatius

La asignatura de Projecte de Sistemes Operatius (ProSO) se introdujo en el Plan de estudios de la Facultat d'Informàtica de Barcelona en el 2003. Las asignaturas de proyecto, en general, están basadas en el trabajo práctico y personal de los alumnos en el laboratorio. Son asignaturas con pocas horas de teoría, que se utilizan principalmente para explicar conceptos específicos del proyecto a realizar.

En el caso de ProSO, la asignatura se divide en dos proyectos que se realizarán en grupos de 2 personas para estimular habilidades transversales, como el trabajo en equipo. El primer proyecto vale el 70% de la asignatura y consiste en la realización (diseño e implementación) de parte de un S.O. sencillo basado en Linux (ZeOS). A los alumnos se les dan los ficheros que componen el arranque básico de Zeos y una documentación completa. Se estructura en tres entregas: mecanismos de entrada en el kernel, gestión de procesos y gestión de la entrada/salida. Además de la parte común obligatoria se les dan dos ampliaciones, a elegir una, para introducir una parte variable que suele cambiar cada curso. El segundo proyecto es el 30% restante y consiste en la utilización de módulos en un sistema Linux tradicional. Se les piden un módulo que modifique algún componente del kernel, como la tabla de llamadas a sistema, y otro que añada un *driver* para extraer información del sistema.

A pesar de que la asignatura contempla la entrega los proyectos de forma presencial, con entrevistas de los tutores a los alumnos, el perfil del alumno que hace ProSO es el de un alumno semi-presencial: un alumno que sólo asiste a algunas de las clases programadas en el horario, incluso a ninguna. De este modo, hay que favorecer el uso de algún medio telemático que facilite al estudiante la gestión del curso.

En el caso de la FIB, la herramienta que se nos ofrece a profesores y alumnos es el *Racó*¹.

3. El *Racó* de la Facultat d'Informàtica de Barcelona

El *Racó* [3] es la intranet de la FIB. Es un sistema de información en formato web desarrollado por el Laboratorio de Cálculo de la Facultat d'Informàtica de Barcelona (LCFIB), que se encuentra operativo desde el año 1996. Ofrece una serie de servicios, tanto de gestión académica como de soporte a la docencia, a los dos grandes colectivos de la facultad: estudiantes y profesores.

El *Racó* está pensado para centralizar toda la información docente, presentándola de forma personalizada a sus usuarios.

Una de las características del *Racó* es el uso de perfiles, dividiéndose en estudiante, profesor y coordinador de asignatura. Las funcionalidades del *Racó* varían en función de este perfil.

El diseño del *Racó* está dividido en cuatro grandes bloques:

- Superior, donde aparece el botón de desconexión, un menú de navegación rápida y las pestañas con las secciones a las que se tiene acceso. Hay una pestaña por asignatura y, por defecto, aparecen dos pestañas más: la principal del *Racó* y la del LCFIB.
- Lateral izquierdo, en el que se encuentra el menú con las operaciones básicas que se pueden realizar en cada sección.
- Lateral derecho, con la agenda y los eventos próximos.
- Central, donde aparece información de la sección actual. La sección del *Racó* muestra un resumen de los últimos avisos agrupados por asignatura. Su contenido varía constantemente dependiendo del volumen de avisos que se generen por asignatura.

En la Figura 1 se puede ver el detalle de la página principal del *Racó* de un profesor. Este profesor sólo tiene asignada docencia en la asignatura de ProSO y por lo tanto tiene tres pestañas: *Racó*, LCFIB y ProSO. En la parte central se puede ver el resumen de avisos agrupados por asignatura y los que están pendientes de leer, marcados con una estrella. También aparece la agenda y el menú de operaciones básicas del *Racó*.

¹ *Racó* significa *Rincón* en catalán



Figura 1. Entrada al Racó con la información que visualiza el profesor. En la parte superior derecha vemos en un color diferente la pestaña seleccionada.

4. Uso del Racó en ProSO

Por las características de ProSO que ya hemos comentado y dada la familiaridad de uso que tanto alumnos como profesores tenemos del Racó, hemos utilizado la intranet como herramienta telemática de comunicación. En concreto, utilizamos los siguientes elementos del Racó:

- Avisos y notas.
- Agenda.
- Entrega de prácticas vía web.
- Foros de discusión.
- Gestión docente.

4.1. Gestión de avisos y notas

Un aviso en el Racó permite al profesor recordar o remarcar cuestiones de interés general a todos los estudiantes. Facilita la comunicación con aquellos alumnos que no asisten regularmente a clase y sirve, también, para repetir o matizar comentarios a los que han asistido.

Los avisos tienen un formato más o menos libre, permitiendo poner un título, el mensaje en sí, la fecha de publicación y caducidad, añadir enlaces a otras páginas web, así como ficheros adjuntos, tanto de tipo texto como binarios. También permite especificar si el aviso va dirigido a todos los grupos de la asignatura o sólo a algunos subgrupos. Un tipo de aviso especial es el listado de notas.

Dar de alta un aviso en el Racó provoca que el alumno reciba una notificación mediante email, de

este evento (en caso de que tenga activada esta opción).

El uso de esta funcionalidad en ProSO es continuo, ya que nos ofrece un mecanismo ideal para el día a día de la asignatura. Concretamente, se utilizan estos avisos para notificar cambios en el horario de las clases, para publicar las notas de cada entrega, para publicar aclaraciones respecto a la documentación o el código fuente, para convocar las entrevistas de cada entrega, para informar de incidencias imprevistas (p. e. la ausencia de un profesor), y en general cualquier cosa que requiera una comunicación rápida con los alumnos.

Además de los avisos más genéricos, esta funcionalidad ha servido para aclarar dudas que se han detectado en las tutorías de diferentes grupos. Como ejemplo, comentar que surgieron diversas versiones entre los grupos de qué tipo de control de errores debía hacerse en la llamada al sistema `fork()` que tenían que implementar, ya que debía ser más sencillo que el realizado por Linux.

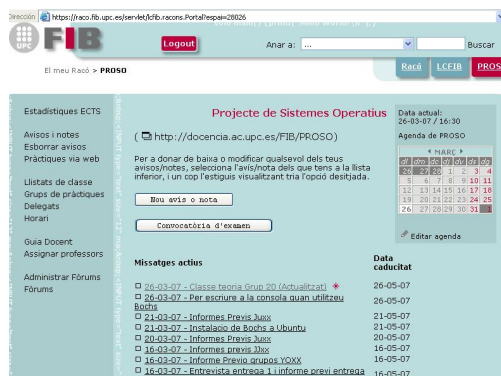


Figura 2. Página principal de la asignatura ProSO

En la Figura 2 se muestran algunos avisos correspondientes a la asignatura de ProSO. Por defecto, se muestran los últimos avisos de la asignatura y, en el caso del profesor, permite añadir nuevos avisos. El caso de un alumno es algo más reducido, permitiendo únicamente la visualización de los avisos que correspondan.

4.2. Agenda

La agenda (el calendario que aparece en la parte derecha de la Figura 2) permite tener a la vista un calendario del mes en curso, señalando aquellas

fechas que tengan eventos asociados. Cada usuario (de cualquier perfil, tanto estudiante como profesor) tiene una agenda personal (accesible desde el apartado *Racó*) y una agenda por asignatura (visible desde la pestaña correspondiente a la asignatura). Los profesores pueden añadir eventos en su asignatura (como por ejemplo, los días de entrega de prácticas) que serán visibles para todos los alumnos matriculados en ella.

También hay una agenda para el LCFIB cuyos eventos son visibles para todo los usuarios.

En la asignatura de ProSO usamos esta funcionalidad para marcar las fechas límite de las diferentes entregas, y permitir a los alumnos que se puedan planificar mejor el trabajo.

4.3. Entrega de prácticas vía web

Otra de las funcionalidades del *Racó* es la entrega de prácticas vía web. Esto permite al alumno entregar un binario que incluya la práctica a través de la página del *Racó* correspondiente a la asignatura en cuestión, en este caso, ProSO.

La evaluación de ProSO se divide en partes que se corresponden con las partes en que se dividen los proyectos (ver apartado 2). Para cada una de estas partes los alumnos han de entregar el código correspondiente a su tutor de laboratorio (una entrega por grupo).

Anteriormente, estas entregas se realizaban por correo electrónico. Esto suponía un gran volumen de datos y un gran número de problemas logísticos. Eran habituales los casos en que los alumnos enviaban la información por duplicado, o no comprimían correctamente los ficheros (enviando muchos datos innecesarios), o enviaban la práctica fuera de plazo, o sencillamente reenviaban la práctica porque no tenían ninguna confirmación de que el profesor la hubiera recibido.

Mediante el uso de la entrega de prácticas vía web, hemos conseguido solventar estos problemas. Ahora, los alumnos pueden subir diferentes versiones de su práctica mientras el plazo de entrega esté abierto, pueden entregar mediante este sistema tanto el código fuente como la documentación que han realizado, tienen acceso a su entrega incluso después de pasado el plazo (con lo que la pueden recuperar en cualquier momento, aunque obviamente no modificar), y se

asegura de que entregan la práctica dentro del plazo establecido (en caso contrario el sistema no aceptará la práctica). Además, recientemente se ha añadido la posibilidad de que el profesor pueda introducir la nota y comentar los errores detectados a los alumnos.

Para que el alumno pueda usar esta funcionalidad es necesario que el profesor la prepare (dé de alta) con anterioridad. En esta preparación es posible concretar detalles de la entrega: el título, la fecha de inicio y límite de la entrega, si se permiten las entregas con retraso, o si se acepta más de una entrega, o incluso decidir la visibilidad de las entregas, de forma que se pueden tener todas las entregas creadas con anterioridad y sólo mostrar las entregas que correspondan.

En la Figura 3, se puede ver cómo se presentan al profesor las prácticas entregadas por los alumnos. Cada grupo de prácticas entrega su propio fichero, aunque también se incluye un fichero que contiene todas las prácticas entregadas por los alumnos. El alumno, en cambio (ver la Figura 4), sólo ve la información asociada a su práctica y el fichero que ha entregado, manteniendo así la confidencialidad de la información. Si el profesor ha corregido su práctica también podrá ver su nota y los comentarios del profesor.

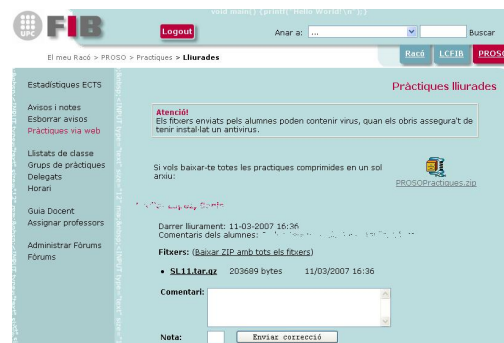


Figura 3. Entrega de prácticas (profesor)

4.4. Foros de discusión

Los foros de discusión permiten a estudiantes y profesores discutir sobre algún tema de interés o problemático de la asignatura. Por ejemplo, los alumnos suelen exponer dudas respecto a

problemas con la implementación de ciertas funcionalidades que en el foro pueden ser resueltas aprovechando la experiencia de otros alumnos o con la colaboración de los profesores.

Los foros también se usan cuando se requiere una interacción más compleja entre los profesores y los alumnos. Por ejemplo, para que todos los alumnos reserven una hora para realizar la entrevista con el profesor correspondiente.

Aparte del uso típico del foro, los alumnos también lo utilizan como un lugar donde resolver sus dudas sobre problemas no directamente relacionados con la asignatura. Nos hemos encontrado con alumnos que trabajan desde casa en entornos completamente diferentes al que disponen en los laboratorios. Estos alumnos encuentran en estos foros un lugar idóneo para presentar sus problemas y obtener soluciones de los mismos profesores o de otros compañeros que se hayan encontrado en esa misma situación.

También nos hemos encontrado con preguntas de la asignatura que no aparecen en el foro de la asignatura, sino que aparecen en los foros públicos de la facultad. Esto se debe a que a veces no quieren limitar la visibilidad de sus preguntas a los actuales alumnos de la asignatura, sino que buscan las respuestas de antiguos alumnos, los cuales hayan podido encontrarse en su misma situación anteriormente y hayan solventado el problema.

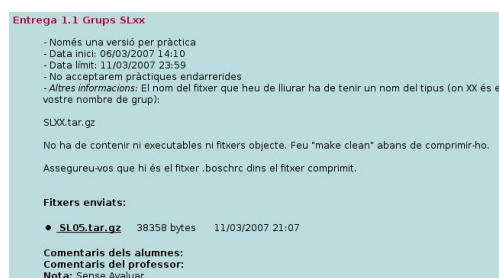


Figura 4. Entrega de prácticas (alumno)

4.5. Gestión docente

El *Racó* ofrece todo un conjunto de funcionalidades para facilitar el trabajo a los profesores:

- Modificar la guía docente.
- Gestionar de los grupos de laboratorio.

- Visualizar los horarios de la asignatura.
- Generar listados de alumnos.
- Asignar profesores a la asignatura.
- Visualizar estadísticas ECTS.

Estas funcionalidades se explican por sí solas, sólo comentar el último punto, dada su utilidad.

El profesor puede visualizar las estadísticas ECTS del curso actual y/o anteriores. Básicamente se visualiza la distribución de horas que marca la guía docente y la compara con las horas que los alumnos han invertido realmente. Los alumnos introducen esta información de forma voluntaria, y por tanto no es exhaustiva.

De todas formas se trata de un indicador muy útil para saber si la carga del estudiante es alta o baja y decidir si que hay cambiar algún tema concreto de la asignatura.

5. Requerimientos para una herramienta de e-Learning orientada a proyectos

A la vista de lo que se ha presentado en las secciones anteriores y aunque el *Racó* ha significado un importante apoyo a la asignatura, un curso orientado a proyectos como es ProSO, en el cual una parte importante de los estudiantes no asiste regularmente a clase, requeriría una serie funcionalidades adicionales para brindar un apoyo más efectivo al proceso de aprendizaje.

Estas funcionalidades las agrupamos en cuatro áreas: soporte a la auto-gestión de los estudiantes, colaboración entre alumnos, comunicación alumnos-profesores e integración de información del curso. Dichas funcionalidades se describen a continuación.

5.1. Soporte a la auto-gestión

Como se ha indicado anteriormente, en ProSO hay una importante carga de horas en las que los estudiantes deben trabajar de manera autónoma, sin asistencia directa de los profesores. En nuestra experiencia, esto causa problemas a los estudiantes para organizar su trabajo semana a semana y mantener un ritmo consistente, en lugar de trabajar por "ráfagas" e ir dejando muchos detalles para el final de las entregas. Aunque ninguna herramienta puede sustituir la auto-disciplina, creemos que es importante ofrecer un apoyo a los estudiantes para la auto-gestión de su

tiempo. En primer lugar, podría integrarse información acerca de las actividades que deberían completarse cada semana (o el porcentaje de una tarea, si ésta es de mayor duración). La definición de estas actividades podría tomarse en parte de la guía docente, en la cual se describen los temas a cubrir en el curso y el número de horas dedicadas a cada uno de ellos.

Adicionalmente, podría incluirse a lo largo del curso una serie de tests de auto-evaluación (privados y sin calificación) para que los estudiantes pudiesen analizar cual ha sido su nivel de auto-gestión en aspectos tales como horas dedicadas, calidad del trabajo realizado, aportaciones al trabajo del equipo, entre otras. De esta manera, se estaría potenciando el desarrollo de una mayor responsabilidad sobre sus propias actividades (y los resultados obtenidos).

5.2. Colaboración entre alumnos

Creemos que un curso orientado a proyectos (los cuales se desarrollan en grupo), la interacción de los estudiantes debería centrarse en uno o más entornos de trabajo colaborativo, orientados a los diferentes contextos de trabajo. Cada grupo debería contar con un espacio para realizar las actividades específicas del curso. Asimismo, todos los estudiantes y profesores deberían contar con un espacio para intercambiar información y experiencias.

Más aún, sería valioso permitir que los ex-estudiantes del curso también pudiesen compartir su experiencia con los estudiantes actuales creando así una comunidad de *hackers* de ProSO, tal como existe en el mundo del *software* libre. Muy relacionado con la creación de esta comunidad, está la necesidad de contar con repositorios compartidos de documentos tales como guías y manuales de las diversas herramientas utilizadas en el curso (en el presente curso hemos introducido Subversion [4] para el manejo de versiones de código).

Pensando de manera más ambiciosa, no descartamos la posibilidad de hacer *peer-review* de las entregas, con el objetivo de que los estudiantes puedan colaborar en mejorar sus proyectos. De esta manera se podrían cubrir de manera más directa los objetivos de desarrollo de competencias de trabajo en grupo y liderazgo, tan

comunes en las comunidades de *software* libre y en el ámbito profesional en general.

5.3. Comunicación alumnos-profesores

Para dar mayor dinamismo al curso es necesario contar con medios de comunicación más directos entre los estudiantes y los profesores. Por ejemplo, la integración de algún mecanismo de correo dentro de la herramienta, en lugar de requerir correos externos, facilitaría el seguimiento de las consultas. Adicionalmente, otros medios de interacción on-line, como chats y chat-rooms, facilitarían la atención de estas consultas y brindarían la posibilidad de hacer breves “clases en línea” para aclarar dudas generales.

De igual manera, consideramos que es necesario contar con mejores mecanismos para proveer retroalimentación a los estudiantes, así como para hacer un seguimiento más continuo de sus avances. Por ejemplo, este semestre hemos introducido la idea de pedir informes previos para las diversas entregas de los proyectos, en los cuales los estudiantes envían una breve descripción del trabajo que realizarán. Sería de gran utilidad poder hacer comentarios de manera rápida, para re-orientar a los estudiantes. De igual manera, creemos que sería útil poder establecer un diálogo con los estudiantes en torno a las entregas hechas, haciendo sugerencias de mejoras y discutiendo opciones de implementación (actualmente esto se hace o bien presencialmente en consultas, por medio de correos o en los comentarios a las entregas realizadas).

5.4. Integración de información del curso

Actualmente, la mayoría del material de apoyo al curso, como las guías de las prácticas, las transparencias de apoyo a la teoría y algunas guías sobre las herramientas y tecnologías utilizadas en el curso, se ofrecen a través de la página web del curso, la cual está desligada del *Racó*. Esto trae tres inconvenientes principales: primero, los estudiantes deben interactuar con el curso a través de dos herramientas diferentes. Segundo, las actualizaciones que se producen en la página del curso deben ser notificadas a los estudiantes por otros medios (generalmente anuncios en el *Racó*), pues estos no suelen visitar la página regularmente. Finalmente, siendo la página de

acceso público, dificulta colocar información destinada sólo a los alumnos del curso actual.

Pensamos que la integración bajo una misma herramienta de todos los materiales de apoyo facilitaría el mantenimiento de los mismos, ya que se tendría una única copia de todo en un lugar centralizado y accesible tanto para profesores como para alumnos. La página web del curso quedaría para elementos más estáticos y de carácter público como la descripción del curso.

Igualmente, creemos que para reforzar el trabajo colaborativo dentro del curso, parte del contenido podría elaborarse a través de páginas Wiki [5], en la cual tanto estudiantes como profesores podrían ir mejorando y complementando los contenidos.

6. Otras herramientas de e-learning

El *Racó* nació como una herramienta destinada a facilitar la comunicación entre profesores y estudiantes [3] y esta orientación hacia la “comunicación” más que hacia el trabajo colaborativo o el soporte a la docencia se hace evidente al compararla con otras herramientas.

En esta sección, consideraremos otras herramientas de apoyo a la docencia que están disponibles para el grupo docente del curso ProSO y compararemos sus características con las ofrecidas por el *Racó*. Así como con los requerimientos para una herramienta de e-learning descritos en la sección 5.

6.1. BSCW

BSCW [6] es una herramienta de colaboración basada en web que se centra en el concepto de espacios de trabajo compartidos a través de los cuales los usuarios pueden compartir información y colaborar en la creación de contenido. BSCW provee facilidades para el control de versiones del contenido así como foros de discusión en los cuales puedan intercambiar opiniones. Los privilegios de los usuarios para acceder o modificar contenido están controlados por perfiles que pueden adaptarse a las necesidades de cada grupo.

BSCW ha sido utilizada como soporte a la educación [7], [8], [9], [10] aprovechando sus facilidades para creación colaborativa de contenido, que permite el desarrollo de estrategias

pedagógicas basadas en problemas (PBL). Sin embargo, al no ser una herramienta enfocada a la educación, su uso presenta importantes limitaciones en cuanto a la definición de los roles de los estudiantes y profesores, requiriendo un alto grado de responsabilidad por parte de los estudiantes para su correcto uso.

6.2. Moodle

Moodle [11], [12] es un sistema de gestión de cursos (*Course Management System*) desarrollado como software libre. Está basado en los principios pedagógicos del constructivismo (crear el conocimiento a través de actividades en lugar de transmitirlo) y el aprendizaje colaborativo, por lo que se enfoca en la creación de comunidades de aprendizaje en línea. Ofrece, además de herramientas genéricas de colaboración como chats, blogs y wikies, diversas herramientas especializadas como tests en línea, evaluación entre pares, definición y seguimiento de actividades, entre otras. Una de las ventajas que ofrece a los educadores es la posibilidad de tener tanto una comunicación bidireccional profesor-alumno, como la comunicación directa entre alumnos.

De esta forma, permite tener una visión completa de los estudiantes y de hacerles un seguimiento a través de sus diversos cursos, lo cual facilita el trabajo de tutelaje a lo largo de sus estudios.

7. Conclusiones

El nuevo Espacio Europeo de Enseñanza Superior está promoviendo la aparición de nuevas metodologías de enseñanza, tanto en cuanto al tipo de asignaturas como en las herramientas a disposición de la docencia. En este artículo hemos presentado nuestra experiencia en una nueva asignatura de proyectos, ProSO, con la intranet de los estudios de informática, el *Racó*. El *Racó* es un apoyo importante en la asignatura ProSO, ya que hay muy poca presencialidad y más de la mitad de las horas de trabajo que tiene que dedicar un alumno se realizan sin soporte del profesor e incluso fuera de las instalaciones que proporciona la Facultat d'Informàtica de Barcelona.

Se da la circunstancia de que la asignatura ProSO siempre se ha impartido utilizando el *Racó*.

Así pues, no se puede evaluar si la utilización o no del *Racó* ha mejorado el desarrollo de la asignatura, aunque sí que se pueden destacar diversos aspectos en los que se ha aprovechado la funcionalidad ofrecida por el mismo. Dichos aspectos se detallan a continuación:

- Proporciona un mecanismo centralizado en el que se pueden determinar las fechas de entrega y ver muy rápidamente si todos los grupos han entregado su práctica (y el alumno también puede verificar la entrega).
- Facilita una agenda para determinar las fechas de entrega de las prácticas. De esta forma, los alumnos siempre saben cuándo tienen que entregar al acceder a la pestaña de la asignatura.
- Permite el uso de los foros, avisos y notas para tener una comunicación rápida y fluida con los alumnos, de forma centralizada. En este caso, la alternativa sería enviar un mail a cada alumno, con la consiguiente pérdida de tiempo.

Aunque la experiencia ha sido y está siendo muy positiva, el hecho de haber utilizado una herramienta muy genérica, algo antigua y no específica para el uso que le hemos dado, nos ha limitado en algunos aspectos, ya que consideramos que una asignatura orientada a proyecto requiere herramientas más orientadas al trabajo colaborativo y a la comunicación bidireccional, como las descritas en la sección 6. Asimismo, creemos que el desarrollo y acceso a los contenidos debe ser más dinámico y mejor integrado dentro del contexto de trabajo/aprendizaje.

8. Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a todos aquellos que nos han dado soporte en la escritura de este artículo, entre ellos, todos los profesores de ProSO, el Laboratorio de Cálculo de la FIB y los alumnos Álvaro Navas y Ferran Galí.

Queremos expresar nuestro agradecimiento al Ministerio de Educación y Ciencia por su apoyo parcial a la presentación de este trabajo a través de la red temática del Capítulo Español de la Sociedad de la Educación del IEEE (TSI2005-24068-E).

Referencias

- [1] Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, “La integración del sistema universitario español en el Espacio Europeo de Educación Superior”, 2003:
http://www.mec.es/universidades/eees/files/Documento_Marco.pdf
- [2] Ministros Europeos de Educación, “Declaración de Bolonia”, 1999:
http://magno.uab.es/fas/piune/normativa/declaracion_bolonia.pdf
- [3] Emilio Ampudia y Rosa Mª Martín
“Experiencia de la F.I. de Barcelona en la utilización de WWW como herramienta de soporte a la docencia”. Boletín número 41-42, Diciembre 1997. Publicación de la red nacional de I+D, RedIRIS. Edita: Centro de Comunicaciones CSIC/RedIRIS. ISSN: 1133-5408. Depósito legal: M. 15844-1989
- [4] Subversión: <http://subversion.tigris.org/>
- [5] Bo Leuf y Ward Cunningham. The Wiki way: quick collaboration on the Web, Addison-Wesley, Boston, USA, 2001
- [6] BSCW: <http://bscw.fit.fraunhofer.de/>
- [7] WebQuest:
http://cfievalladolid2.net/thinkweb/index_s.htm
- [8] Fle2: <http://fle2.uiah.fi/technology.html>
- [9] Pat Jefferies y Ian Constable, “Using BSCW in Learning & Teaching”, Educational Technology & Society 3(3) 2000
- [10] Bentley, R., Horstmann, T., Sikkil, K. y Trevor, J., “Supporting collaborative information sharing with the World-Wide Web: The BSCW Shared Workspace system,” in In Proceedings of the 4th International WWW Conference, Boston, USA, 1995.
- [11] Moodle: <http://docs.moodle.org/es/Portada>
- [12] M Dougiamas y P Taylor, “Moodle: Using Learning Communities to Create an Open Source Course Management System”, World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (EDMEDIA), 2003 Honolulu, Hawaii, USA 2003, AACE