

Una propuesta de seguimiento, tutorías on line y evaluación en la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos

E. Martí*, F. Poveda*, A. Gurguí*, J. Rocarias*, D. Gil*+, A. Hernández-Sabaté*+

*Departamento de Ciencias de la Computación, Escuela de Ingeniería, UAB,

Edificio Q, Campus Bellaterra, 08193 Bellaterra (Barcelona)

+Centro de Visión por Computador, UAB,

Edificio O Campus Bellaterra, 08193 Bellaterra (Barcelona)

enric.marti@uab.es

Resumen

En esta comunicación presentamos las mejoras realizadas en los últimos 4 años de una experiencia, iniciada el año 2005, en la organización de una asignatura de Gráficos por Computador, de Ingeniería Informática de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Estas mejoras se han basado en tres aspectos: definir entregables como indicadores de evaluación de los alumnos, establecer canales de comunicación on-line con y entre los alumnos, y por último establecer criterios de evaluación de la asignatura. Como resultados mostramos índices de matrícula en ABP y encuestas de evaluación de los alumnos. En todo el proceso se ha utilizado un entorno Moodle 2.0 con herramientas de trabajo grupal (formación de grupos, entregas, autoevaluación y control) y otras de como *OpenMeetings* y *OpenSims*.

Palabras Clave: Aprendizaje Basado en Proyectos, Project Based Learning, Aprendizaje Cooperativo, Recursos Virtuales para el Aprendizaje Cooperativo, Tutorías on-line, Moodle

1 Introducción

Gráficos por Computador 2 es una asignatura optativa de cuarto curso de Ingeniería Informática, con contenidos de modelado de objetos 3D, realismo (iluminación, texturas, sombras, color) y animación por computador [HeB06]. Es de 6 ECTS, y tiene sesiones presenciales por semana de 2 horas de teoría y 1 de problemas. Aparte, 6 sesiones de prácticas de 2'5 horas repartidas en el semestre.

En el curso 2004-05 implantamos una organización ABP [FoB04]. Las 2 horas de teoría las utilizamos para seguimiento de grupos ABP con un máximo de 25-30 alumnos, con lo que según los matriculados cada grupo asiste cada 15 días a una sesión de seguimiento. La sesión de problemas se dedica a explicar conceptos y hacer ejercicios “a la carta”, según las sugerencias de los alumnos. Se utiliza una plataforma Moodle para la publicación de materiales, entregas y encuestas. La experiencia resultó altamente positiva, pero no conformes con los resultados y teniendo en cuenta algunas sugerencias de los alumnos, hemos ido incorporando mejoras.

Las 150 horas (6 ECTS) de dedicación del alumno sobre 15 semanas (10 horas/semana) se desglosan en la tabla 1.

	Presencial (clase)	No presencial (trabajo)	Documentación	TOTAL
Proyecto	2 h x 7 = 14 h.	4 h x 15 = 60 h.	31 h.	105 h.
Problemas	1 h x 15 = 15 h.			15 h.
Prácticas	2'5 x 6 = 15 h.	2'5 h x 6 = 15 h.		30 h.
TOTAL				6 ECTS, 150 h.

Tabla 1. Dedicación del alumno en la asignatura en horas presenciales, de estudio y trabajo y para la realización de la documentación del proyecto.

En la tabla se aprecia la asistencia de un grupo ABP cada 15 días en la parte presencial. Una característica importante del proyecto ABP es la repartición de tareas entre los miembros, lo que hace que 45 de las 60 horas no presenciales de cada alumno se multipliquen por sus miembros para cuantificar la dedicación de los alumnos en el proyecto, hecho que debe repercutir en la calidad del mismo.

De la experiencia de los primeros 4 años (2005-2009) de aplicación ABP [MRG09] la experiencia fue muy positiva, se realizaron excelentes trabajos (figura 1) pero hemos ido reflexionando en cómo mejorar, recogiendo también sugerencias de los alumnos. De esta reflexión llegamos a las siguientes conclusiones:

- Dedicamos todas las sesiones de seguimiento a que los alumnos avancen en el proyecto, sin realizar actividades más dirigidas a promover aprendizaje, para darles más libertad e iniciativa en su aprendizaje.
- En la semana en que los grupos no venían a las sesiones presenciales no sabíamos nada de su trabajo.
- No teníamos claros qué competencias evaluar ni cómo (criterios de evaluación) en las sesiones tutorizadas.

El objetivo de esta comunicación es detallar los avances realizados en cada una de las tres conclusiones anteriores, basados en generar actividades dirigidas (puzzle), definir mejor los entregables durante el proyecto, utilizar *OpenMeetings* para obtener reuniones online, y definir mejor y más claramente los criterios de evaluación.

En la sección 2 detallamos la organización ABP vigente en el curso 2012-13 incorporando las mejoras acordadas por el profesorado. En la sección 3 evaluamos la consecución de los objetivos y mostramos resultados de encuestas de valoración. En la sección 4 planteamos las conclusiones y temas de discusión de la experiencia ABP realizada.

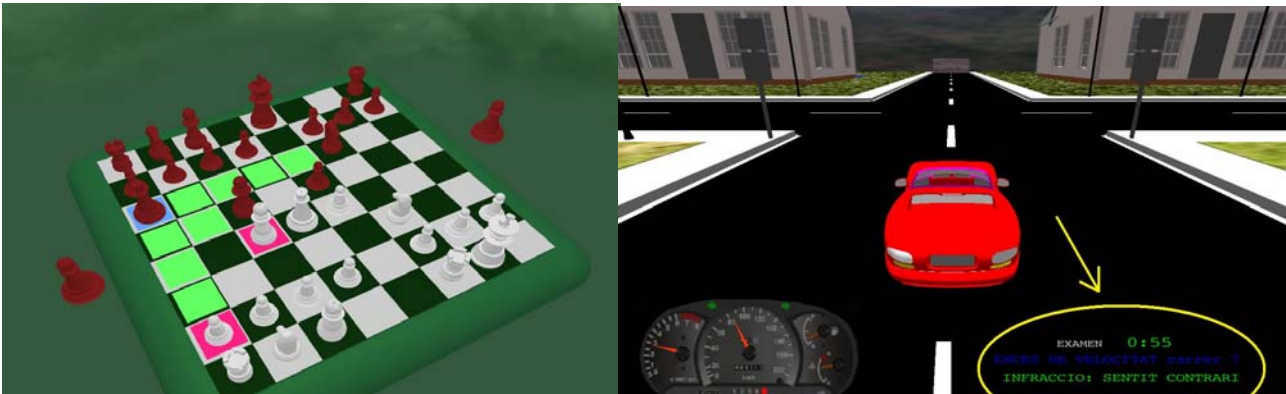


Figura 1. Ejemplos de trabajos ABP de la asignatura.

2 Organización académica con ABP

Los alumnos forman grupos de 4 ó 5 personas. Cada grupo escoge un horario (G1 y G2) de asistencia a clase dentro de las sesiones semanales. El horario G1 es en semanas impares, el G2 a las pares. Cada grupo es tutelado cada 15 días.

En la primera sesión el profesor propone 3 proyectos, y el grupo escoge uno. Cada proyecto conlleva unos objetivos de aprendizaje que los alumnos deben descubrir. De cada reunión, tutorizada o no, se escribe un acta que recoja el trabajo del grupo. Cada acta es entregada al profesor electrónicamente.

Podemos clasificar las mejoras realizadas en tres ámbitos: entregables, tutorías on-line y evaluación.

2.1 Entregables

Una vez formados los grupos y elegido el proyecto, los alumnos deben presentar los siguientes entregables:

- *Acta de reunión:* Al finalizar una reunión de grupo (sea ante profesor o no) los alumnos deben reportar un acta que refleje la evolución en la discusión y decisiones del proyecto. Dicha acta se entrega pro Moodle.
- *Puzzle:* A la tercera semana, con el objetivo de proporcionar ideas y herramientas a los grupos se realiza una sesión de puzzle, de dos horas sobre temas de la asignatura. Al finalizar la sesión, cada alumno entrega un resumen de lo discutido, y en qué les puede servir en su proyecto.
- *Control:* En dos semanas concretas (la tercera y la décima de un total de 13 semanas) los alumnos deben entregar un control de forma grupal. En este entregable los alumnos especifican a qué se comprometen

como trabajo, características de la aplicación, funcionalidades, tareas, responsabilidades para cada tarea y una previsión de tiempo para cada tarea. Se trata de una definición clara del proyecto. En la primera entrega se les pide ambición en los objetivos. En el segundo control se les pide realismo, a tres semanas de la presentación oral y entrega del proyecto.

- *Co y autoevaluación:* Al finalizar la entrega de cada control se pide a los alumnos que de forma individual contesten una encuesta de co-evaluación de sus compañeros de grupo y auto-evaluación según una plantilla de preguntas. Se realizará otra actividad de este tipo la última semana de clase con la presentación oral.
- *Presentación oral y entrega del proyecto:* En la última sesión un alumno del grupo presenta el proyecto en 15 minutos ante tres profesores, dos de ellos externos a la asignatura con un formato parecido a la presentación de un trabajo de grado. Al final de la sesión cada grupo lista de mejor a peor los trabajos de los demás grupos presentados en la sesión, sin puntuar. Cada grupo entrega la siguiente documentación: **Portfolio**, la memoria escrita del proyecto, la **presentación oral**, transparencias de la presentación oral y por último la **aplicación informática**, Programa ejecutable del proyecto.

Al finalizar la entrega de cada control, el profesor envía a los grupos un informe de seguimiento del proyecto mediante Cerbero, que permite a los alumnos saber la valoración del trabajo que realiza el profesor, y qué puntos deben potenciar para la entrega final. Este informe tiene el formato de encuesta según una plantilla de preguntas.

Desde la primera reunión destacamos a los alumnos la importancia de explicar claramente en las actas de las discusiones y acuerdos que realizan, pidiéndoles además este curso que asuman roles de responsabilidad en los diferentes aspectos del proyecto: modelización, animación, visualización, etc. Cada alumno será responsable de una faceta del proyecto y colaborará en otros aspectos como miembro del grupo.

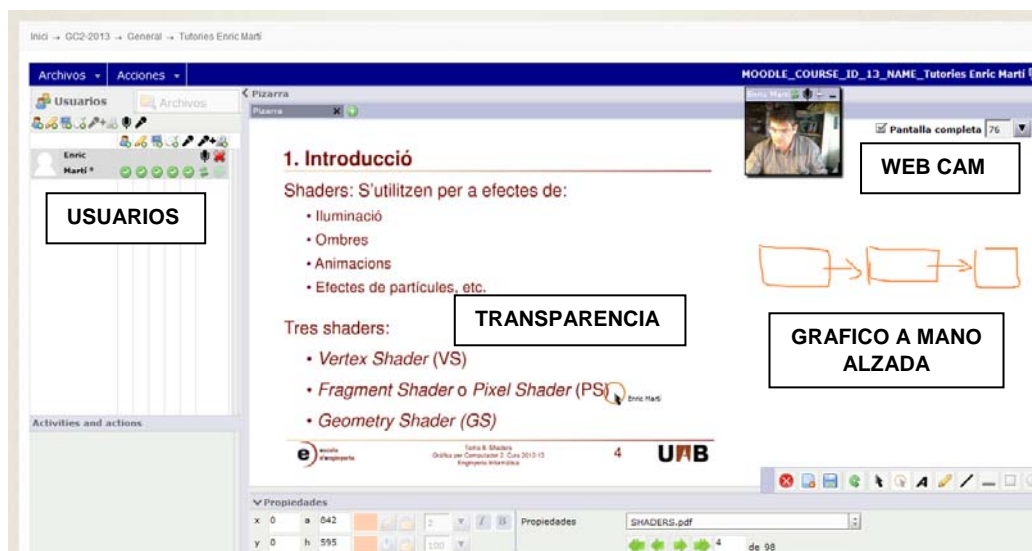


Figura 2. Pantalla de tutorías on-line en OpenMeetings.

2.2 Tutorías on-line y reuniones virtuales

Este curso 2012-13 hemos actualizado el gestor documental cerbero [Cer], incorporando una herramienta de *OpenMeetings* [OMeet], que nos permite tener sesiones on-line con alumnos a través de una cámara y un micro. Además, dispone de una pizarra virtual en la que se puede escribir y poner ficheros en PDF para compartir con alumnos (figura 2). *OpenMeetings* puede funcionar con dos modalidades: reunión con moderador (que controla la pizarra) fijo o reunión en el que el todos son moderadores, independientemente de cuándo se conecten. También disponemos de *OpenSims* [OSims], como entorno virtual 3D para tutorías on-line. Hemos valorado estas herramientas, y este curso 2012-13 las utilizamos para las siguientes actividades:

- *Tutorías virtuales del profesor:* En las horas de tutorías que tiene el profesor con los alumnos, éste abre la actividad de tutoría *OpenMeetings*, para que cualquier alumno pueda conectarse para resolver dudas.
- *Aula abierta:* Un día a la semana, en el que el profesor está toda la mañana en el despacho el profesor abre una sesión de *OpenMeetings* toda la mañana para resolver dudas de los alumnos.

- *ABP Meeting Rooms*: Para cada grupo ABP se ha abierto una sesión *OpenMeetings* para que realicen sesiones de trabajo on-line si no pueden reunirse, o durante la semana no presencial. Generan una grabación en vídeo de la reunión que puede ver el profesor, pudiendo evaluar al grupo.

Por el momento los alumnos se están adaptando bien a las herramientas. En la figura 3 podemos ver la definición de estas actividades en el gestor Cerbero, dentro del curso de Gráficos por Computador 2.

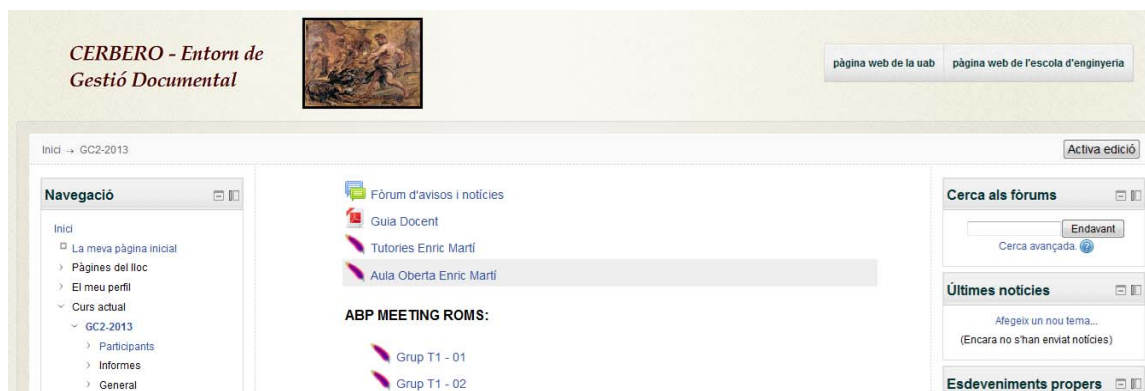


Figura 3. Actividades on-line (Tutories Enric Martí, Aula Oberta, ABP meeting rooms) para ABP.

2.3 Evaluación de la asignatura

Este es uno de los aspectos en los que hemos trabajado más. La evaluación se basa en distintos indicadores:

- *Evaluación grupal (7 puntos)*: Los indicadores de evaluación són iguales para todos los miembros del grupo. Son los siguientes:
 - *Trabajo grupal (4 puntos)*. Los miembros del tribunal que evalúan la presentación oral evalúan la complejidad e innovación del trabajo, funcionalidades, interfície de usuario y calidad de la aplicación según estándares de software. Disponen de una plantilla de evaluación.
 - *Entregables de la presentación (2 puntos)*: Se evalúa la organización, claridad y presentación de la memoria del proyecto y de las transparencias de la presentación oral.
 - *Actas (1 punto)*: Claridad, presentación y coherencia de las actas y controles entregados.
 - *Méritos (0'5 puntos, máximo de 1 punto)*: Se valora si el trabajo ha sido referenciado por otros grupos, o si ha sido valorado entre los tres primeros por sus compañeros en la presentación oral.
- *Evaluación individual (3 puntos)*: Són particulares para cada miembro del grupo, obtenidos durante las sesiones presenciales (un total de 5-6). Lo evalúa el professor de la asignatura. Son los siguientes:
 - *Asistencia y puntualidad (1 punto)*: Llegada y salida puntual a las sesiones.
 - *Actitud (1 punto)*: Si el alumno participa en las discusiones, se muestra activo o pasivo.
 - *Liderago (1 punto)*: Si la opinión del alumno es valorada por los compañeros, si éstos recurren a él en caso de dudas.
 - *Méritos (0'5 puntos, máximo de 1 punto)*: Si ha hecho la presentación oral, si en las co-evaluaciones destaca en la valoración que le dan sus compañeros.

Nos hemos propuesto evaluar pocas competencias pero con muchos indicadores para poder tener la seguridad a la hora de valorarlos. Inicialmente no se comunica a los alumnos los criterios de evaluación más allá de una evaluación grupal de un 70% y una evaluación individual de un 30%, con la idea de no "contaminar" la actitud de los alumnos en el trabajo para buscar una nota. Estamos trabajando en rúbricas para hacer las evaluaciones.

3 Resultados

Creemos que con estas acciones hemos guiado y tutorizado mejor el trabajo del alumno a lo largo del proyecto, percibiendo una mejor calidad de los trabajos. Los alumnos, en las respuestas a las encuestas, valoran actividades como el puzzle o los entregables, aunque les supone más esfuerzo, en especial la redacción de las actas. A la hora de justificar

la nota al alumno según los criterios de evaluación las quejas son menores, puesto que los criterios son claros y poco discutibles. El argumento de que el alumno o grupo que se esfuerza más u ofrece más, tiene mejor nota es irrefutable.

Como resultados más tangibles mostramos en las tres primeras columnas de la tabla 2 la evolución de los alumnos matriculados, y los que han escogido el itinerario ABP. En el año 2006-07 la asignatura tuvo menos alumnos al pasar de tercer curso a cuarto. Puede apreciarse que el porcentaje de alumnos que escogen ABP ha ido creciendo. Al finalizar el la docencia se han realizado encuestas a los alumnos para valorar la asignatura y el aprendizaje de los alumnos. Los resultados se muestran en las cuatro columnas de la derecha de la tabla 2.

AÑO	Alumnos Matriculados	# ABP	% ABP	Tutorización profesor	Metodología	Valoración global	# muestras
2004-05	148	60	40,54	7,6	8,0	8,2	46
2005-06	155	95	61,29	8,06	8,1	8,35	63
2006-07	65	25	38,46	8,3	8,35	8,6	20
2007-08	76	34	44,73	8,04	8,28	8,8	25
2008-09	81	51	62,96	7,17	8,3	8,44	40
2009-10	68	46	67,64	8,13	8,41	8,55	29
2010-11	67	50	74,62	8,08	8,36	8,48	38
2011-12	58	48	82,75	8,22	8,34	8,44	25
2012-13	55	47	85,45				

Tabla 2. Las tres primeras columnas: Número de matriculados en la asignatura y alumnos que escogen (#ABP) y porcentaje respecto al total de alumnos matriculados (%ABP). En las demás columnas: valoración de los alumnos de la tutorización hecha por el profesor, la metodología utilizada y la valoración global de la asignatura (todas las calificaciones sobre 10), y en la última columna el número de alumnos que contestaron la encuesta.

Creemos que los alumnos ABP valoran la realización del trabajo en ABP. Esto se ha traducido en el aumento de la demanda de alumnos que quieren que les llevemos el trabajo de grado, en parte creemos por la temática, pero también por la metodología que han cursado, en la que han valorado su aprendizaje.

4 Conclusiones

- El uso de herramientas on-line nos permite mantener un contacto más directo con los alumnos fuera del aula, facilitando a los alumnos que se puedan reunir y realizar el proyecto si están en lugares distintos.
- Las actividades dirigidas, como el puzzle, los entregables o la asunción de roles representan trabajo adicional, pero ayudan al alumno a organizar la complejidad del proyecto.
- Por el contrario los alumnos manifiestan dificultades en el redactado de las actas, y en expresar las ideas que se discuten en las reuniones. Creemos que en el futuro debemos trabajar este tema con ellos.

Nuestra experiencia es altamente positiva, lo que nos anima a seguir mejorándola, y adaptarla al perfil cambiante de los alumnos que acceden a la universidad. Humildemente, ponemos a disposición de la comunidad nuestras plantillas y estamos abiertos a la discusión, con el objetivo de compartir y mejorar nuestra experiencia en ABP.

Este trabajo ha sido financiado por la *Agència per a la gestió d'Ajuts a la recerca (AGAUR)*, en la convocatòria MDQ2010 de ayudas para la mejora de la calidad docente de las universidades del año 2010 (2010MQD 00044).

Referencias

- [Cer] *cerbero.uab.es*, gestor documental Moodle utilizado en la asignatura (último acceso, abril 2013).
- [FoB04] A. Font, A. Branda, (2004). El aprendizaje por problemas y el espacio europeo de educación superior, *Plan de formación Permanente 2003/2004, Unitat d'Innovació Docent en E. Superior (IDES), UAB*, Enero 2004.
- [HeB06] D. Hearn, D., Baker, M.P. (2006) *Gráficos por Computadora con OpenGL*, 3a edición, Prentice Hall.
- [MRG09] Martí, E., Rocarías, D. Gil, A. Hernández-Sabaté, J. García-Barnés, C. Julià, M. Vivet. (2009). Uso de recursos virtuales en Aprendizaje Basado en Proyectos. Una experiencia en la asignatura de Gráficos por Computador, *I Congreso de Docencia Universitaria (CIDU 2009)*, Vigo.
- [OMeet] <http://code.google.com/p/openmeetings/>, herramienta de comunicación on-line, (acceso: abril 2013).
- [OSims] http://opensimulator.org/wiki/Main_Page/, herramienta de entornos virtuales 3D, (acceso; abril 2013).