



ALGUNAS REFLEXIONES EN TORNO A LA ENSEÑANZA DE PROYECTOS BASADA EN ENTORNOS COLABORATIVOS

GARCIA ALMIÑANA, Daniel ⁽¹⁾; AMANTE GARCIA, Beatriz ⁽¹⁾

daniel.garcia@upc.edu

⁽¹⁾Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), España, Escuela Técnica Superior de Ingenierías Industrial y Aeronáutica de Terrassa (ETSEIAT), Departamento de Proyectos de Ingeniería (DPE)

RESUMEN

En la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Industrial y Aeronáutica de Terrassa, se da un énfasis importante a las asignaturas de Proyectos, más allá de la troncalidad marcada por el Ministerio, ya que el plan de estudios 2003 les otorga 13.5 créditos, troncales y obligatorios, aparte de las asignaturas de Proyectos de Especialidad (obligatoria, 9 créditos) y Proyecto Final de Carrera (troncal, 15 créditos).

La enseñanza de las materias propias del área (ámbito) de conocimiento de Proyectos parece predestinada a aplicar herramientas del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y así ha sido durante la vigencia de los distintos planes de estudios en ingeniería industrial del 1964 y 1993. No obstante, los nuevos requerimientos de convergencia hacia el Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES) hacen preciso desarrollar y fortalecer nuevas habilidades y competencias en los estudiantes.

En esta comunicación se quiere exponer la experiencia de aplicación de los entornos colaborativos basados en red para la impartición de una nueva asignatura de proyectos en el plan de estudios 2003.

Palabras clave: Aprendizaje Colaborativo, Aprendizaje Basado en Proyectos, PBL.

1. Introducción

La clase expositiva como eje básico del modelo de aprendizaje superior se remonta al siglo XII, con la aparición de los gremios de oficios en los que el maestro enseñaba al aprendiz y, en el ámbito intelectual, mediante la fórmula dialéctica del “quaestio-disputatio-sententia,conclusio” (planteamiento de un problema, discusión argumentada en torno al mismo y consecución de una conclusión sintetizadora). [1,2]

Los papeles y funciones repartidas eran asimismo muy simples: el maestro-sabio transmitía sus conocimientos-sabiduría al discípulo-estudiante... y así ha sido a lo largo de los últimos nueve siglos. Dicho planteamiento ha podido funcionar de forma efectiva en tanto el acceso a los estudios superiores ha sido limitado a unos pocos afortunados. Cuando el acceso a dichos estudios ha sido creciente y masivo, tal como ha ocurrido en el mundo occidental durante los últimos 50 años, la fórmula previa ha topado con fuertes inconvenientes, entre otros motivos por el hecho de que la ratio alumnos por profesor ha venido incrementándose de forma similar a como lo ha hecho el volumen de conocimientos a transmitir.

Dado que la opción de incorporar a un número exponencialmente creciente de sabios a nuestras universidades no es en realidad ninguna alternativa, las posibilidades que se plantean para satisfacer la demanda de graduados son únicamente aquellas que permitan activar el proceso de aprendizaje en los estudiantes con la menor necesidad de recursos y con el máximo de eficacia.

Es en este marco que aparecen las técnicas de aprendizaje cooperativo como una de las variantes más eficientes del otrora llamado trabajo en grupo. Frente a la clase expositiva convencional en la que el profesor expone sus conocimientos a partir de sus anotaciones y los alumnos toman sus propias notas para, posteriormente, aprender (es un proceso en el que la información pasa desde unas anotaciones a otras... sin pasar activamente por el cerebro de ninguno de los actores del proceso), el aprendizaje cooperativo promueve un flujo de información profesor-alumno, alumno-profesor y alumno-alumno en el que el proceso del aprendizaje (por parte del alumno y también, en otros aspectos, del profesor) sale reforzado, cambiando la forma habitual de la enseñanza. El profesor ya no viene condicionado únicamente a exponer sino a promover aquella dinámica de flujo de información.

El aprendizaje cooperativo [3] aparece pues como una de las posibilidades de potenciación del nivel de conocimientos adquiridos y de mejora del resultado global del trabajo, especialmente para la adquisición de habilidades por encima del nivel tercero identificado en la taxonomía de Bloom [4], [5]. Entre las fórmulas concretas aplicables se destaca la denominada Aprendizaje Basado en Problemas o Proyectos (Problem (Project) Based Learning-PBL).

En la ETSEIAT, de forma similar a como ocurre en otras escuelas de ingeniería, se imparte docencia de proyectos de ingeniería aprovechando las ventajas y posibilidades que ofrece el PBL. En líneas generales, se imparte docencia sobre aspectos teóricos aplicables a cualquier ámbito proyectual y se desarrollan dichos conocimientos en forma de un proyecto práctico supervisado por el profesor tutor asignado a cada grupo. El grado de profundidad que se alcanza en el desarrollo del proyecto depende de cada una de las asignaturas y varía desde la ingeniería conceptual de la asignatura “Fundamentos de Proyectos” (6º cuatrimestre), hasta el proyecto básico de “Proyectos I” (8º cuatrimestre) o hasta un nivel de ingeniería de detalle en “Proyectos II” (9º cuatrimestre).

El empleo de entornos de trabajo cooperativo basados en web y más concretamente, la experiencia del Departamento de Proyectos con el entorno BSCW-BSCL (Basic Support for Cooperative Work – Basic Support for Cooperative Learning) ha sido motivo de publicaciones anteriores [6, 7, 8, 9, 10, 11].

2. Enseñanza de Proyectos en entornos colaborativos

El cuerpo de esta comunicación se establecerá en tres apartados:

- Enseñanza de Proyectos.
- Proyectos en entornos colaborativos.
- Reflexiones / Experiencias concretas.

2.1. Enseñanza de Proyectos

Podría considerarse que uno de los objetivos para los que se prepara un ingeniero en nuestra sociedad es para la resolución de problemas en general y problemas en el área técnica en general. La herramienta fundamental para la resolución de problemas, cuando estos son complejos, acaba siendo el proyecto ya que este obliga a una metodología de trabajo en el que por un lado se prima la creatividad, innovación e imaginación para el enfoque del problema y planteamiento de las distintas soluciones posibles y al mismo tiempo se obliga a una sistematización de procedimientos ya que se pretende que el proyecto redactado por un facultativo pueda ser llevado a cabo en su totalidad por parte de otro facultativo distinto del autor.

La visión global pues que ofrece un proyecto, como punto de aplicación del conjunto de conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de la carrera, es desde este punto de vista, total. La *figura 1* muestra esquemáticamente ese proceso.

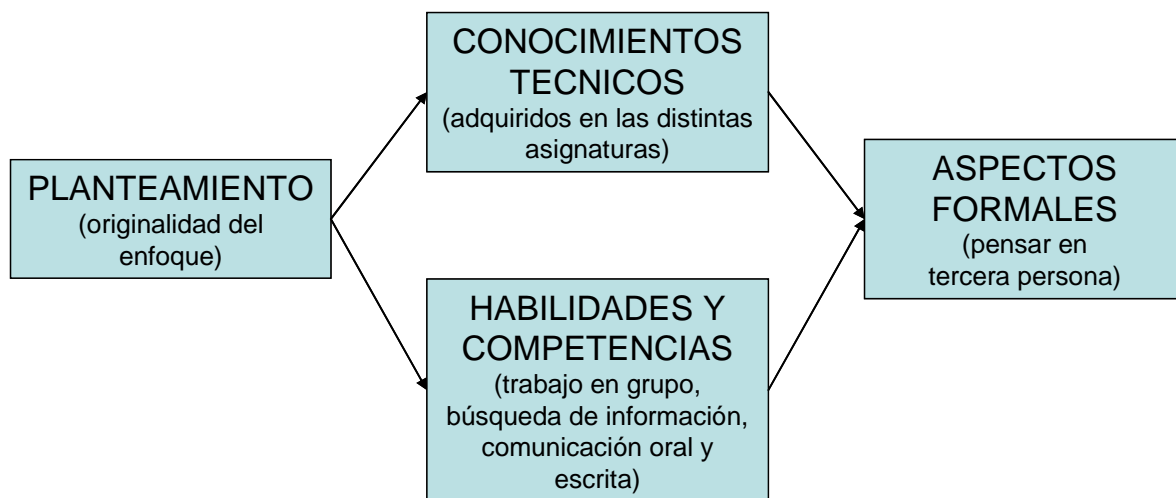


Figura 1 .- Esquema del proceso proyectual

Así pues, parece evidente pensar que el mejor modo de “aprender” ese esquema de funcionamiento es combinar la adquisición de conocimientos teóricos con la implementación de un proyecto y, con el fin de poder abordar problemas más complejos al tiempo que se facilite la adquisición de competencias de trabajo en grupo, parece también evidente que se promueva el desarrollo de un proyecto práctico, como forma de aprendizaje.

2.2. Proyectos en entornos colaborativos

Un trabajo efectivo en grupo requiere de distintos ingredientes que no siempre es fácil obtener:

- Tiempo : para poder poner en común los avances en el trabajo y para replanificar la ejecución

del proyecto.

- Precisión : en la redacción de los distintos documentos del proyecto (pensando siempre si hay la posibilidad de que pueda interpretarse lo que cada uno escribe de forma distinta a la prevista).
- Orden : en el desarrollo de los distintos apartados, en la facilitación al resto de grupo para acceder efectivamente a la globalidad de los trabajos realizados.
- Claridad : en la catalogación de la documentación y nuevamente pensando en que el documento deberá poder ser correctamente interpretado por un tercero.

Los entornos colaborativos de trabajo basados en web como el BSCW (Basic Support for Cooperative Work) empezaron a aplicarse en la ETSEIAT al inicio del cuatrimestre de primavera del curso 2001-2002, hace ya cinco años, en la titulación de Ingeniería en Organización Industrial (modalidad presencial) y ya desde el inicio se hizo evidente como podían servir para satisfacer parte de las necesidades indicadas en el punto anterior, especialmente en lo relativo a la posibilidad de trabajar en grupo sin presencia física pero con posibilidad de acceso a toda la documentación y, especialmente, a toda la retroalimentación que pueden ofrecer los distintos componentes del grupo de trabajo.

El resultado fue tan positivo que paulatinamente fue introduciéndose al resto de las asignaturas de proyectos en las distintas titulaciones que se imparten en la ETSEIAT, según puede verse en la *tabla 1*.

Tabla 1 .- Calendario de implantación del BSCW en las asignaturas de Proyectos

CUATRIMESTRE	ASIGNATURA
Primavera 2002 (Curso 2001-2002)	Proyectos de Organización (presencial)
Otoño 2002 (Curso 2002-2003)	Proyectos I (8º) y Proyectos de Organización (semipresencial)
Primavera 2003 (Curso 2002-2003)	Proyectos II (9º)
Otoño 2003 (Curso 2003-2004)	Proyectos de Automática y Electrónica Industrial
Primavera 2004 (Curso 2003-2004)	Fundamentos de Proyectos (6º)

Entre las ventajas que ha introducido el BSCW pueden enumerarse las siguientes:

- Trabajo en equipo sin necesidad de coincidencia física ni temporal. Cada miembro del equipo puede acceder a la última versión de todos los documentos en cualquier instante y desde cualquier ubicación con acceso a Internet.
- Generación de una agenda común para la planificación y actualización de las actividades previstas en el desarrollo del proyecto.
- Archivo compartido para la documentación generada y obtenida por los distintos miembros del equipo. Dicha documentación se organiza en carpetas y subcarpetas, las cuales, además, permiten un seguimiento preciso de las distintas versiones de cada documento (con el fin de conocer el grado de evolución del mismo así como las distintas aportaciones realizadas por cada miembro del equipo). Los documentos “colgados del BSCW” pueden ser calificados (evaluación cualitativa de la calidad / importancia de cada documento) y se admite la posibilidad de añadir notas explicativas y aclaratorias al contenido de los mismos.
- Seguimiento de la labor de los demás miembros del grupo. Cada alumno puede conocer, para

cada uno de los documentos colgados del BSCW, si dicho documento ha sido leído, modificado, sustituido, revisado o incluso borrado, por parte de cualquier otro componente del equipo.

- Foro de debate con el tutor sobre cualquier tema relacionado con el proyecto a desarrollar y foro de debate general, acerca del funcionamiento de la asignatura, abierto a todos los grupos conectados al BSCW.
- Reducción drástica en el consumo de papel como soporte para los distintos borradores de documento, apuntes, etc. El seguimiento y evaluación de los trabajos puede desarrollarse íntegramente desde Internet (una de las consignas de trabajo durante estos cuatrimestres ha sido: “todo lo que no esté en el BSCW no existe!”). Actualmente las asignaturas de Proyectos de Organización, Proyectos II y Fundamentos de Proyectos ya no demandan copia en papel del proyecto elaborado por el grupo.
- El grado de involucración individual de los alumnos ha aumentado tanto por la facilidad del tutor y de los demás integrantes del grupo en detectar “actitudes pasivas” como, especialmente, por el mayor interés que suscita el empleo de esta herramienta así como la posibilidad de obtener mejores resultados del trabajo en grupo.
- Facilita al tutor el seguimiento de la evolución del proyecto desde cualquier punto con acceso a Internet y en cualquier momento del día, pudiendo limitar el número de sesiones de control en grupo.
- Facilita al tutor el conocimiento preciso del grado de participación y trabajo específico de cada componente del grupo, lo cual redundará en una menor subjetividad para la calificación objetiva del trabajo individual.

2.3. Reflexiones finales acerca del aprendizaje basado en proyectos

Algunas de las claves que a lo largo de los años han servido para potenciar el aprendizaje basado en proyectos (desde el punto de vista de una asignatura concreta de Proyectos, ubicada en el primer ciclo de los estudios de ingeniería industrial en la ETSEIAT, Universidad Politécnica de Cataluña) han sido:

- Fomento de las lecturas críticas – Papel del “abogado del diablo” como vía para incrementar la “precisión” en los proyectos y potenciación del “¿y aquí qué querías decir?”, como elemento para la reflexión en torno a la “claridad” en los proyectos.
- Fomento del “orden” como regla general para abordar el trabajo en grupo y el aprendizaje colaborativo. El BSCW permite definir una estructura de carpetas que facilita la ordenación de material y, asimismo, incorpora multitud de elementos que facilitan la identificación útil de los distintos materiales (posibilidad de colgar notas y debates, calificación de documentos, descripciones amplias...).
- En la fase de planteo de un proyecto la búsqueda de información tiene una importancia mayúscula y, por ello, es preciso dedicar esfuerzos tanto en la capacitación de los estudiantes en esa búsqueda, más allá de lo que da de sí una exploración no planificada del Google (o similares).
- Resulta asimismo clave la definición clara de los roles en cada equipo de trabajo. En las asignaturas de proyectos se define el papel del “cliente-tutor” por parte del profesor asignado a cada grupo pero, además, se han ido estableciendo los papeles del coordinador (distribuidor del trabajo), secretario (constancia de los temas tratados y acuerdos adoptados en cada sesión) y planificador (controlador del calendario de entregas y monitorizador del calendario de

avance del proyecto).

3. Conclusiones y consideraciones finales

Las asignaturas de Proyectos que se imparten en las Escuelas de Ingeniería son las candidatas ideales para la aplicación de metodologías de trabajo basadas en el Aprendizaje Colaborativo (más allá de lo que significa el trabajo en grupo) y el Aprendizaje Basado en Proyectos (más allá de lo que sería un proyecto en grupo).

Las posibilidades de trabajo eficiente fuera del ámbito de las sesiones presenciales de la asignatura son cada vez más reducidas entre los estudiantes debido a la disparidad de materias a cursar por cada miembro de los grupos y, por ello, las herramientas de trabajo colaborativo basado en web surgen como una posibilidad para minimizar los inconvenientes anteriores.

El empleo temprano de estas herramientas ha demostrado servir como estímulo importante para el trabajo de los estudiantes. De hecho, cuando se introduce la herramienta BSCW se genera un cierto rechazo inicial por cuanto es visto como un entorno más a “aprender” en paralelo con las dificultades que pueda suponer el trabajo con la intranet docente general. No obstante, a medida que pasan las semanas, el grado de adicción a la herramienta aumenta y, hacia final de curso se asume no sólo como útil sino como extraordinariamente necesaria (muchas de las encuestas que se pasan a los estudiantes muestran este extremo).

En más de una ocasión los estudiantes han solicitado que pueda emplearse el BSCW en otras asignaturas para las que inicialmente no se había previsto o como forma de trabajo cooperativa en otros ámbitos de interés de los estudiantes (recientemente se ha empezado a estudiar la posibilidad de empleo como soporte de teletutorías).

En esta comunicación se han presentado diversas de las reflexiones que han ido surgiendo en cuanto a las posibilidades y facilidades que ofrecen los entornos colaborativos basados en web para la implementación de asignaturas de proyectos en enseñanzas técnicas y, más concretamente, el entorno BSCW y su experiencia de aplicación en la ETSEIAT.

4. Referencias

- [1] DOMINGO, J., “*L’aprenentatge cooperatiu: una eina al servei d’una altra manera de fer docència*”, Jornada de presentació d’experiències, Girona, 1 de Juny de 2005.
- [2] RODRÍGUEZ-SAN PEDRO, L.E., “*Los orígenes de la Universidad : El marco medieval. Origen y consolidaciones*”, Disponible en <http://universidades.universia.es/info-general/historia/historia-universidad/marco>.
- [3] Página de acceso a los recursos del Grupo de Interés en Aprendizaje Cooperativo <http://giac.upc.edu>
- [4] BLOOM B., ENGLEHART M., FURST E., HILL W., KRATHWOHL D., “*Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*”, 1956.
- [5] BARÀ, J., “*Aprendizaje Basado en Problemas / Proyectos: ¿Qué, por qué, cómo?*”, Institut de Ciències de l’Educació, Julio 2003.
- [6] GARCÍA, D., FERRARI, F., ANGULO, F., MARTÍ, I., ARAGONÈS, J., DOMÈNECH, J.M., TORRELLA, M.G., FRADERA, N., GALÍN, R., GASSÓ, S., BOGUMIL, T., SÁNCHEZ, V., “*Dos años de experiencia de trabajo con el entorno colaborativo BSCW.*” XI Congreso Universitario de Innovación en las Enseñanzas Técnicas. Vilanova i la Geltrú, Julio 2003.
- [7] GARCÍA D., VIVES J., “*Organització de la informació de treball en entorns d’ensenyament virtuals i cooperatius: l’experiència de Projectes d’Enginyeria*” XII Congreso Universitario de Innovación en las Enseñanzas Técnicas. Barcelona, Julio 2004.
- [8] GARCÍA, D., ARMELIN, E., “*PBL + CW = ¿una combinación exitosa?*” IX Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos. Málaga, Junio 2005.
- [9] ARMELIN, E., GARCÍA, D., “*Fórmulas magistrales*” JAC’05 Quintas Jornadas sobre Aprendizaje Cooperativo. Bilbao, Junio 2005.
- [10] GARCÍA, D., AMANTE, B., “*Algunas experiencias de aplicación del aprendizaje cooperativo y del aprendizaje basado en proyectos*” Primeras jornadas de innovación educativa. Escuela Politécnica Superior de Zamora. Zamora, Junio 2006.
- [11] GARCÍA, D., AMANTE, B., “*Metodologías de aplicación del AC y del ABP en asignaturas técnicas – teoría y laboratorios*” XIV Congreso Universitario de Innovación en las Enseñanzas Técnicas. Gijón, Septiembre 2006.