

USO DE UN ENTORNO VIRTUAL DE ENSEÑANZA PARA EL DESARROLLO DE UN MODELO DE APRENDIZAJE COLABORATIVO CON PROCESOS INNOVADORES DE EVALUACIÓN

Ángel Cobo Ortega y Patricia Gómez García
Universidad de Cantabria

RESUMEN

En este trabajo se muestra una experiencia innovadora para la docencia y evaluación de una asignatura de programación matemática apoyándose en la plataforma de enseñanza on-line WebCT. El curso virtual desarrollado actúa como entorno de aprendizaje colaborativo y permite la implementación de un innovador modelo de evaluación continua. Las herramientas de comunicación asíncronas del curso permiten desarrollar foros temáticos en los que los alumnos participan y debaten sobre los ejercicios propuestos, los alumnos colaboran igualmente en la recopilación de preguntas para la realización de tests de evaluación periódicos, recopilan información sobre la asignatura y realizan trabajos prácticos que son presentados en el curso virtual. Asociado a todo ello se ha diseñado un innovador proceso de evaluación continua "por puntos" por el cuál los alumnos reciben puntos por su participación en las diferentes actividades propuestas. Aquellos alumnos que superan un umbral de puntos preestablecido, superan la asignatura sin necesidad de realizar el examen final. Además la asignación de calificaciones se realiza de acuerdo a la escala ECTS.

Palabras clave: aprendizaje colaborativo, enseñanza virtual, evaluación continua.

1. INTRODUCCIÓN

El proceso de "virtualización parcial" de la asignatura de "Teoría de la Optimización" en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Cantabria se inicia en el curso 1996-97, a partir del desarrollo de un sitio web en el que los alumnos podían encontrar material docente y herramientas para la resolución de ejercicios. Posteriormente, en el curso 1999-2000, la asignatura se incorporó al proyecto "Aula Virtual" de la Universidad de Cantabria, pasando a partir de ese momento a apoyarse en el software WebCT para la gestión de cursos on-line. A grandes rasgos, este software permite trabajar con diferentes tipos de usuario y privilegios, publicar material docente en diferentes formatos (HTML, PDF, Word,...), utilizar herramientas de comunicación síncrona (chat y pizarra electrónica) y asíncronas (correo y foros de debate), realizar exámenes a través de Internet con corrección automática y generación de informes, realizar un seguimiento completo de la actividad de los alumnos (páginas de contenidos visitadas, mensajes enviados o leídos, tests realizados y sus resultados,...). En definitiva, permite recrear virtualmente una clase tradicional.

Todas estas posibilidades han sido implementadas con éxito en la asignatura de "Teoría de la Optimización" durante los últimos cursos. En concreto, utilizando la herramienta se han generado tests de autoevaluación que el alumno puede realizar únicamente en periodos determinados, módulos formativos que se activan automáticamente en determinados momentos del curso, trabajos que deben realizar y presentar usando la propia herramienta,... Pero, por encima de todo, el uso de este tipo de herramientas permite desarrollar nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje, cambios que por otra parte se nos reclama ante las nuevas perspectivas de un Espacio Europeo de Educación Superior.

En concreto, se está desarrollando en la asignatura un nuevo modelo de enseñanza en la que el alumno deja de ser un receptor pasivo de información y se convierte en un agente activo de su propio aprendizaje, se anima al alumno a tomar decisiones y tener una responsabilidad mucho mayor en el proceso de aprendizaje. Se trata en definitiva de optar por un modelo de aprendizaje colaborativo, que entiende el aprendizaje como un proceso social de participación en una comunidad por medio de un sentimiento colaborativo en el cual el conocimiento es usado como una herramienta para resolver problemas emergentes (Pea R. 1992). Cuando los estudiantes trabajan

colaborativamente, aprenden a través de la construcción de conocimientos compartidos (Webb N. 1996).

Un cambio en el modelo de aprendizaje conlleva cambios en los modelos de evaluación; en este caso, en la asignatura de "Teoría de la Optimización" se ha optado durante el curso 2003-2004 por introducir un *novedoso sistema de evaluación por puntos* que permita una verdadera evaluación continua de los alumnos.

2. WEBCT: GESTION DEL CURSO VIRTUAL

Como ya se ha comentado, el curso virtual de "Teoría de la Optimización" se enmarca en el proyecto de "Aula Virtual" de la Universidad de Cantabria. (<http://aulavirtual.unican.es/aulavirtual>). Para acceder al curso todos los alumnos disponen de un nombre de usuario y contraseña que la Universidad de Cantabria les proporciona, junto con una dirección de correo electrónico y un espacio para publicación de páginas web, al realizar su matrícula. Esta identificación y la utilización del software WebCT permite un seguimiento personalizado de cada alumno dentro del curso virtual.

Una vez que el usuario se ha identificado y se ha comprobado que efectivamente se encuentra registrado en el curso, se accede a la página de inicio del mismo que puede verse en la Figura 1, como se observa el sistema de navegación por el curso se basa en iconos y menús, todos ellos muy intuitivos y de fácil utilización.

En la Figura 1 se muestra la visión que tiene el profesor de su curso, en el caso de los alumnos esta vista es diferente, ya que el profesor dispone de opciones adicionales que le permiten, entre otras cosas, gestionar los alumnos (añadir nuevos alumnos, dar de baja a los existentes, permitir o denegar el acceso a alumnos concretos,...), efectuar un seguimiento de su actividad (número y fechas de accesos, mensajes escritos y leídos, resultados de tests realizados, páginas de contenido visitadas,...), añadir nuevos contenidos al curso, gestionar foros de debate, crear copias de seguridad del curso y cambiar determinados aspectos de su configuración.

Dentro del curso los alumnos encuentran herramientas de comunicación con sus compañeros y los profesores, material docente como enunciados de prácticas, ejercicios propuestos, resúmenes de los diferentes temas del programa, manuales de utilización de los programas informáticos usados en las sesiones prácticas, tests de evaluación,

espacios para la entrega de trabajos,... Por ejemplo, la Figura 2 muestra el listado de tests de evaluación disponibles para los alumnos.



Figura 1: Entorno WebCT del curso virtual (vista del profesor).

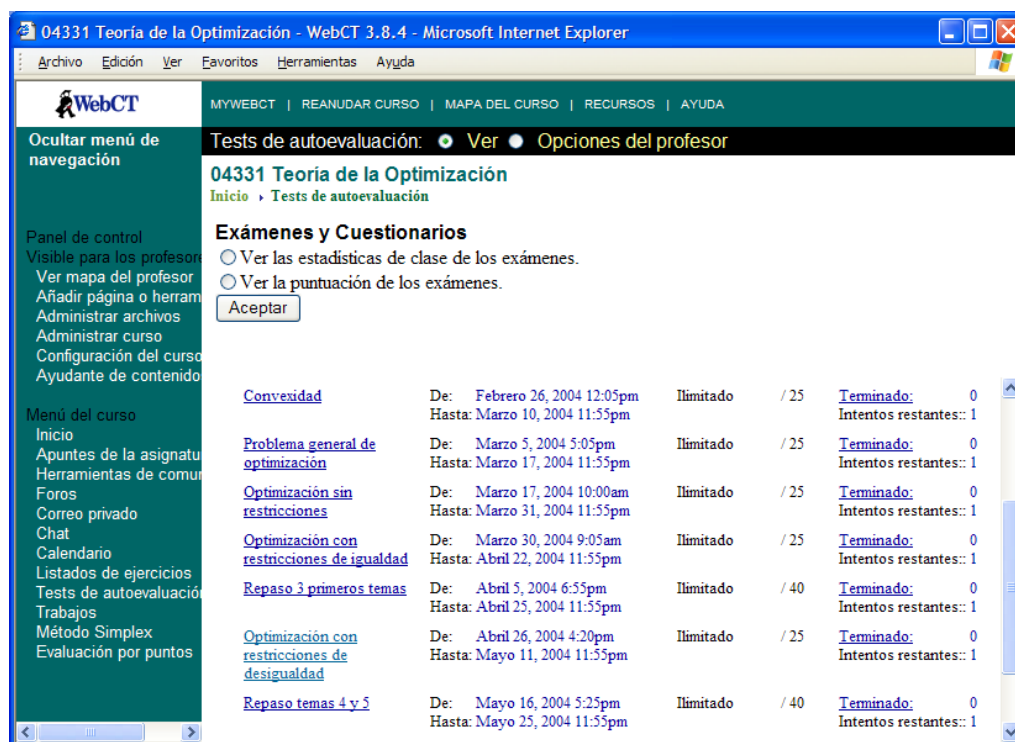


Figura 2: Tests de evaluación disponibles en el curso virtual.

3. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE COLABORATIVO EN EL CURSO VIRTUAL

La verdadera utilidad del curso virtual no está en los contenidos desarrollados por los profesores sino en el uso que los alumnos puedan hacer de ese material y de todas las posibilidades y herramientas que el programa WebCT les ofrece. Para conseguirlo, los profesores incentivan durante el curso el uso de los foros temáticos, planteando a los alumnos ejercicios propuestos que éstos deben resolver y publicar en esos foros para ser debatidos. Tras el proceso de debate, en el que los profesores actúan de moderadores, los ejercicios correctamente resueltos son sacados de los foros para ser colocados en un lugar destinado para ello dentro del curso. Otra de las labores que se propone a los estudiantes es la búsqueda de información en Internet relacionada con la asignatura, los resultados de sus búsquedas son de nuevo compartidos en el ámbito de la clase virtual. Los trabajos de aplicación se presentan igualmente a través del curso virtual y son objeto de debate en pequeños grupos. Finalmente, los alumnos plantean tests de evaluación a sus propios compañeros, para ello incorporan preguntas de los diferentes temas a la base de datos de WebCT utilizada por el programa para generar los tests. En este caso, de nuevo el papel del profesor es el de moderador o supervisor de la corrección de las preguntas y ejercicios propuestos.

4. SISTEMA DE EVALUACIÓN POR PUNTOS

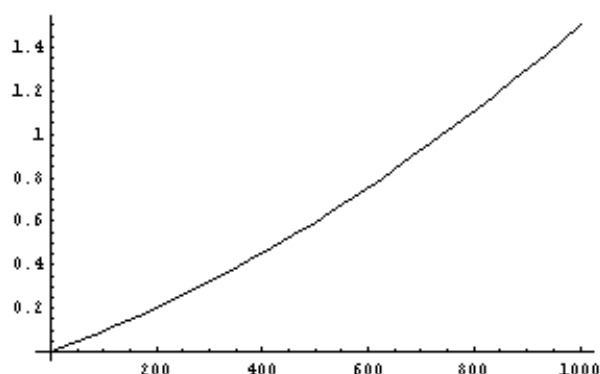
Con objeto de incentivar la participación del alumno en todas estas actividades, ha de buscarse un mecanismo de motivación; sin lugar a dudas, el éxito de ese mecanismo exige su vinculación de algún modo al propio sistema de evaluación de la asignatura. Eso es precisamente lo que se ha llevado a cabo este curso académico. Todas las actividades realizadas por el alumno han tenido su reflejo numérico mediante un sistema de puntos que el alumno acumula a lo largo del cuatrimestre. En concreto, a lo largo del curso y gracias a las posibilidades que la herramienta WebCT ofrece, se propusieron diversas actividades voluntarias valoradas globalmente en más de 1600 puntos. A modo de ejemplo se podrían citar las siguientes actividades: realización de tests (totalizando 380 puntos), asistencia y realización de prácticas con Lingo (100 puntos), realización de trabajos prácticos de optimización y análisis de casos prácticos

con Lingo (300 puntos), recopilación de enlaces y ejercicios de la asignatura (140 puntos), realización de pruebas de evaluación sorpresa en clase (450 puntos), prueba desarrollada con Lingo (150 puntos). Igualmente se "premió" con puntos la participación de los alumnos tanto en la clase tradicional como en los foros del curso virtual.

Al comienzo del cuatrimestre se explicó a todos los alumnos la voluntariedad de la realización de todas estas actividades, y la posibilidad de superar la asignatura directamente sin necesidad de examinarse, siempre que alcanzasen un mínimo de 1000 puntos. Los alumnos que alcanzaron esa cifra superaron la asignatura y no se les convocó al examen final de junio, existiendo siempre la posibilidad de presentarse para subir nota. A la hora de la evaluación final se siguió el sistema de calificaciones basado en la escala ECTS, otorgando las calificaciones finales de acuerdo a un reparto porcentual entre los alumnos aprobados.

En lo que respecta a aquellos que no llegaron a los 1000 puntos, se aplicó una función de conversión a los puntos que obtuvieron, con el fin de contar con puntuación extra de cara al examen final de junio. La función aplicada fue la siguiente:

$$p(x) = \frac{3x^2}{5000000} + 0.0009x$$



donde x representa los puntos acumulados. Se trata de una función convexa que permite premiar los puntos más altos y menos los puntos iniciales (los más fáciles de conseguir).

Con objeto de que el alumno pueda tener un conocimiento preciso en todo momento de su rendimiento en la asignatura, con carácter periódico (cada 15 días) se publicaban listas con los puntos acumulados por cada alumno. Dichas listas además se mostraban ordenadas por puntuaciones acumuladas, permitiendo a cada alumno observar su rendimiento en el conjunto de la clase.

5. GRADO DE PARTICIPACIÓN DEL ALUMNADO

Perfil del alumno participante

La asignatura de "Teoría de la Optimización" se imparte en el primer curso de las dos licenciaturas de la Facultad: Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas y Licenciatura en Economía. En esta sección se presentan una serie de datos que corresponden al cómputo de las dos titulaciones.

Al comienzo del curso, se solicitó a todos los alumnos que quisieran participar en este proyecto innovador que cumplimentarán un cuestionario previo con objeto de conocer algunos detalles sobre sus conocimientos y formación informática, así como la actitud con la que los alumnos se enfrentan a la asignatura. De un total de 320 alumnos matriculados en ambas licenciaturas, respondieron a este primer cuestionario 260, es decir, el 81,25%.

Algunas conclusiones de ese primer cuestionario son: la mayoría de los estudiantes disponen de ordenador en casa (un 88,07% de los alumnos que participaron en el test). En lo que respecta a Internet, el 64,99% de los alumnos que contestaron cuentan con acceso a Internet en sus domicilios, el 40% con conexiones de alta velocidad (cable, RDSI, ADSL). El 68,46% de los alumnos admitía tener unos conocimientos básicos de informática. El ánimo y la disposición con la que los alumnos se enfrentan al curso virtual es positivo, de hecho, el 83,2% consideraba que la utilización de la herramienta WebCT podría ayudarles a preparar mejor la asignatura. Entre las razones que se esgrimen para participar en esta forma de docencia, el 63% considera la posibilidad de aprender mejor la asignatura y ayudar en su estudio, como la más importante. Un 18,3% se siente motivado por los puntos extra que pueden obtener por participar.

Participación en los test

A lo largo del curso se propusieron un total de 8 tests de evaluación que cubrieron los sucesivos temas explicados previamente en las clases teóricas y prácticas. De ellos, dos fueron de repaso de temas previos. El porcentaje de alumnos que participaron en cada uno, con respecto al total de alumnos matriculados ha ido disminuyendo conforme avanzaba el curso, pasando de un 74,4%, un 62,5%, un 60,3% y un 50,3% en los cuatro primeros tests respectivamente, a porcentajes en torno al 37%

en los tres últimos. En cuanto a los resultados obtenidos, los alumnos que no superaron satisfactoriamente los tests suponen un porcentaje muy reducido: un 12,2%, 15,5%, 11,4%, 18,6%, 9,9%, 27,1%, 28,3%, 14,4%.

Participación en los foros de debate

104 alumnos (el 32,5% del total de matriculados) han participado activamente en los foros de debate enviando dudas, respondiendo a las preguntas lanzadas por otros compañeros, enviando sugerencias y opiniones,... A lo largo del cuatrimestre, se han enviado a los diferentes foros temáticos un total de 1088 mensajes, lo que supone una media de 4,2 mensaje por alumno participante en el proyecto.

Realización de otras actividades

El resto de actividades propuestas tuvieron una acogida desigual por parte del alumnado. Por ejemplo, la realización de trabajos prácticos osciló entre un 15 y un 20% de los alumnos matriculados. La asistencia a las sesiones prácticas de laboratorio tuvo una acogida mayor (aproximadamente el 65% de los matriculados). El porcentaje de alumnos que voluntariamente aceptaron el ser evaluados "por sorpresa" no resultó excesivo sobre el número de matriculados (osciló entre un 28% y un 46%) pero sí puede considerarse aceptable considerando los que regularmente han venido asistiendo a las clases.

Un 17% de los alumnos matriculados colaboró en el proceso de generación de preguntas para los tests. Fruto de esta labor, se dispone actualmente de una base de datos con más de 350 preguntas a partir de las que se generan de forma totalmente automatizada tests de evaluación.

Finalmente, un 12% de los alumnos participó en la búsqueda de enlaces en Internet relacionados con la asignatura, labor que ha permitido disponer de una colección de más de 200 enlaces a diferentes páginas de Internet relacionadas con la programación matemática.

6. VALORACIONES FINALES

Al finalizar el cuatrimestre se planteó a los alumnos participantes en el curso virtual y en la realización de las diversas actividades propuestas, un cuestionario en el

que valoraran el curso y plantearan las sugerencias que consideraran oportunas. El plazo en el que el cuestionario está disponible se prolongará hasta el 30 de septiembre por lo que los datos aquí presentados sólo suponen una pequeña muestra. De hecho se analizan las respuestas de 66 alumnos (el 20,6% de los matriculados).

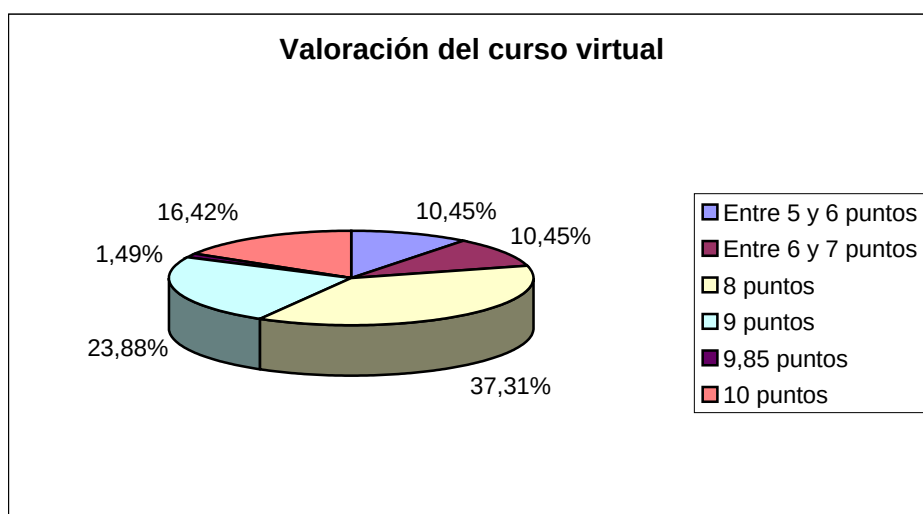
Los resultados obtenidos se pueden considerar satisfactorios, pues tanto su participación en las actividades desarrolladas y en el aula virtual, así como las herramientas y materiales puestos a su disposición han sido valorados satisfactoriamente. En concreto, un 81,8% valora de forma positiva su participación. El 97% considera adecuados los materiales puestos a su disposición. La participación del profesor en los foros de debate es valorada muy positivamente, pues el 90,9% la considera adecuada o bastante adecuada. Es especialmente valorada la realización de tests como complemento perfecto en la preparación de la asignatura. De hecho, el 92,4% está de acuerdo o bastante de acuerdo con esta apreciación.

El 69,6% está de acuerdo o bastante de acuerdo con la afirmación de que los trabajos complementarios les han permitido profundizar y conocer mejor la asignatura.

En lo que respecta a las clases prácticas de Lingo, el 80,3% las valora de forma positiva como ayuda en la preparación de la asignatura.

El sistema de evaluación por puntos llevado a cabo es valorado positivamente por el 83,3% aunque se debe destacar que sólo el 27,3% estaría dispuesto a participar en todas las actividades realizadas sin el incentivo de los "puntos extra".

Se pidió a los alumnos que valoraran globalmente de 1 a 10 el curso virtual y las actividades realizadas a través de él. El 79,1% lo valoró entre 8 y 10.



En cuanto al resto de actividades propuestas para la obtención de puntos (clases prácticas con Lingo, realización y exposición de trabajos, pruebas "sorpresa", etc.), el 60,87% las valoró entre 8 y 10.

Finalmente se pidió a los alumnos que realizaran observaciones o comentarios acerca del curso virtual. Muchos destacan la ayuda que les ha supuesto en la preparación y comprensión de la asignatura y en el aprendizaje de herramientas informáticas. Les ha incitado a dedicar más tiempo a su estudio y a llevar la asignatura al día. La hace más "divertida y amena". Se aboga por la extensión de esta metodología, calificada de "innovadora y positiva", al resto de las asignaturas, pues consideran que han aprendido y trabajado más que en otras materias.

Entre las "críticas" cabe destacar la dificultad que algunos tienen en el acceso a Internet pues no todos cuentan con conexión o con ordenador en casa, por lo que se sienten en desventaja con respecto a otros compañeros. Algunos alumnos han echado de menos algunas clases previas de introducción al uso de la herramienta WebCT.

También se solicitaron observaciones o comentarios acerca del sistema de evaluación por puntos. Entre sus ventajas se destacan la ayuda y el incentivo que supone para llevar la asignatura al día y comprenderla y estudiarla mejor. Se considera una idea adecuada para que los alumnos se involucren en la asignatura. Por supuesto, también ha habido alguna crítica, en concreto, en cuanto a la aplicación de la conversión de puntos a los alumnos que no han llegado a los 1000 puntos. Algunos la consideran insuficiente.

Finalmente se les preguntó por otras posibles actividades que podrían proponerse para la obtención de puntos. Como ejemplo pueden citarse las siguientes: debates en torno a los trabajos expuestos sobre aplicaciones prácticas de Optimización, realización de trabajos en grupo, búsqueda de información en empresas, realizar actividades que impliquen hablar en público pues se considera necesario potenciar esta habilidad, presentaciones de trabajos con ayuda de herramientas como PowerPoint,...

7. CONCLUSIONES

La puesta en marcha de esta experiencia innovadora, puede ser calificada por el profesorado involucrado como plenamente satisfactoria, si bien es cierto que la participación del alumnado no ha sido todo lo elevada que se deseaba. De todas formas, tomando como referencia los niveles habituales de asistencia a clase del resto de

asignaturas de las titulaciones, así como la actitud observada en el alumnado de nuevo ingreso en los últimos cursos, el nivel de participación e implicación de los alumnos si puede considerarse alto. La valoración de la actividad por parte de los alumnos que han participado activamente en el curso ha sido muy positiva. Es de destacar que un 12% de los alumnos matriculados consiguieron superar la asignatura sin necesidad de realizar el examen de la misma.

La implementación de este tipo de iniciativas exige un esfuerzo por parte del profesorado, pero por supuesto, también un cierto cambio de mentalidad en el alumnado, actualmente nos encontramos ante un alumnado que viene acostumbrado a ser un mero receptor pasivo de información y debe acostumbrarse a ser el protagonista de su propio aprendizaje, la experiencia llevada a cabo este curso, ha demostrado que un porcentaje nada despreciable del alumnado no está suficientemente preparado para afrontar estos cambios.

8. REFERENCIAS

- COBO, A. (1995). “Optimización Matemática”. Ed. El autor.
- PEA, R. y GÓMEZ, L. (1992). “Distributed multimedia learning environments: why an how?”. *Interactive Learning Enviroments*, 2, pp 73-109.
- SCHRAGE, L. (2000). “Optimization modelling with Lingo”. Lindo Systems Inc.
- WEBB N. (1996). “Group processes in the classroom”. *Handbook of Educational Psychology*. New York: McMillan
- <http://aulavirtual.unican.es/aulavirtual/> Proyecto aula virtual de la Universidad de Cantabria
- <http://aulavirtual.unican.es/aulavirtual/cursos/curso12/>: Página de acceso al curso virtual de Teoría de la Optimización
- <http://www.webct.com/>: Desarrolladores del software WebCT