

Una asignatura “a la Boloñesa”

María José García García, Pedro J. Lara Bercial, María Cruz Gaya López

Dpto. de Sistemas Informáticos
Universidad Europea de Madrid
28670 Villaviciosa de Odón

e-mail: {mariajose.garcia,pedro.lara, mcruz}@uem.es

Resumen

El Espacio Europeo de Educación Superior implica una modificación de los hábitos de estudio y enseñanza, centrando gran parte del proceso de transmisión del conocimiento en unos alumnos más activos en el aprendizaje. Pero ¿cómo conseguir que el alumnado adopte esta actitud?

Es este artículo se presenta una experiencia docente sobre un grupo de alumnos con los que se decidió aplicar parte de la filosofía derivada de Bolonia.

En la sección 1 se muestran las motivaciones de esta experiencia, en la sección 2 se explica la problemática de la asignatura y la solución adoptada, en las secciones 3, 4, 5 y se detallan las características de la metodología empleada, en la sección 7 se muestran los resultados obtenidos por los alumnos y la opinión que esta experiencia les merece. Finalmente, se extraen una serie de conclusiones.

1. Introducción

El marco de Bolonia [1], y las posteriores reuniones de Praga [2] y Berlín [3] han puesto las bases para una reforma educativa cuyos aspectos esenciales son [4]:

- Educación considerada desde el aprendizaje
- Reflexión sobre objetivos, competencias y conocimientos
- Adaptación de metodologías docentes
- Estructura y concepción de las titulaciones según perfiles profesionales
- Actuaciones administrativas y de gestión

Los profesores podemos actuar de manera muy directa sobre los tres primeros puntos que acabamos de detallar. Dado que debemos ir adaptándonos a ese nuevo modo de ver el proceso

de enseñanza-aprendizaje lo mejor puede ser empezar con grupos pequeños en los que es más fácil controlar la experiencia.

Decidimos poner en práctica esta filosofía de trabajo con un grupo de alumnos repetidores en una asignatura de un plan de estudios en extinción. Teníamos ante nosotros un perfecto caldo de cultivo para experimentar nuevas metodologías: un grupo pequeño de alumnos motivados para aprobar la asignatura (con el aliciente extra que supone el intento de evitar un cambio de plan de estudios), pero no para estudiarla (ya lo han hecho sin conseguir los resultados mínimos), ni para asistir a clase (donde van a volver a escuchar “el mismo rollo”). La idea era poner en práctica un cambio de estrategia docente que nos permitiese trabajar con ellos potenciando el desarrollo de sus competencias personales (responsabilidad, iniciativa, trabajo en equipo, comunicación oral y escrita...) como un medio para conseguir que adquiriesen los conocimientos y habilidades que forman parte de los objetivos de la asignatura. Conseguiríamos así una experiencia real sobre los tres primeros aspectos de la reforma que implica el nuevo Espacio Europeo de Enseñanza Superior que antes hemos mencionado.

2. La asignatura

Nos encontramos en el caso de la asignatura de Informática II [5] con una asignatura obligatoria de nueve créditos (4.5 teóricos y 4.5 prácticos), dentro del plan de estudios de 1997 de Ingeniero en Telecomunicación. Los objetivos que se plantean en la asignatura son:

- Definir y diseñar los tipos abstractos de datos (TADs) más comunes,

- practicar su implementación en los lenguajes usados en su futuro entorno profesional,
- apreciar la complejidad de los algoritmos de manipulación de los mismos para elegir una implementación del software,
- comprender la evolución desde los TADs a los conceptos de desarrollo de software orientado a objetos, incluida su implementación en lenguajes usados profesionalmente

Además tiene también entre sus objetivos el desarrollo de una serie de competencias profesionales, en este caso trabajo en equipo, planificación, responsabilidad, haciéndose además hincapié en la importancia de la Comunicación Oral y Escrita. Dichas competencias representan un subconjunto de las propuestas por la UEM en su informe sobre el particular [6]: Iniciativa, trabajo en equipo, innovación y creatividad, confianza en sí mismo, habilidades comunicativas, responsabilidad, flexibilidad, conciencia de los valores éticos y planificación.

Esta asignatura es impartida por profesores del área de Informática dentro de la Escuela Superior Politécnica de la Universidad Europea de Madrid.

Al tratarse de una asignatura de plan antiguo (en la actualidad se ofertan asignaturas del plan 2001), la mayoría de los alumnos matriculados en la asignatura ya la han cursado algún otro año. Además se da la circunstancia de que esta asignatura no es directamente asimilable, por su contenido y sus objetivos, a ninguna asignatura de la misma carrera en plan nuevo.

Nos encontramos al principio de curso con dos tipos de alumnos matriculados: auténticos repetidores, alumnos que *de verdad* habían cursado al menos parcialmente la asignatura en años anteriores, asistiendo a clase y realizando exámenes y prácticas, aunque sin obtener los resultados mínimos para aprobarla y “supuestos repetidores”, alumnos que aún habiendo estado matriculados de la asignatura nunca habían intentado seguirla, es decir, no habían asistido a clases ni se habían presentado a ninguna prueba objetiva ni entregado ningún trabajo o práctica. Esto nos proporcionaba dos situaciones muy diferentes:

- Los auténticos repetidores que se encontraban bastante desmotivados para intentar de nuevo repetir la experiencia con una asignatura que se les había “atragantado”
- Los “supuestos repetidores”, agobiados por el peso de una asignatura en un plan que se extingue, y que les resulta completamente nueva puesto que no la han estudiado pese a haberla cursado.

Ante estas dos problemáticas tan diferenciadas, decidimos ofrecer a los alumnos dos soluciones distintas para que seleccionasen la que les pareciese más favorecedora según sus circunstancias

- La primera opción, orientada básicamente a los alumnos que nunca se habían “peleado” con Informática II, consistía en cursar, en lugar de esta asignatura, otras dos asignaturas cuyos objetivos y contenidos eran en conjunto asimilables a los de la asignatura original, pero que pertenecían a otros cursos y carreras. Así los alumnos se comprometían a someterse a la evaluación de dichas asignaturas, y el profesor de Informática II les pondría como nota la media obtenida en esas evaluaciones. Era necesaria la coordinación de los profesores de las tres asignaturas afectadas, y el compromiso tanto de profesores como de alumnos de dar por válidos los resultados obtenidos. Los alumnos cursarían asignaturas al modo “tradicional”, aunque como contrapartida el número de horas presenciales sería superior al que corresponde al número de créditos de la asignatura Informática II.
- La segunda opción, que nosotros veíamos más adecuada para los auténticos repetidores, era cursar la asignatura de Informática II de un modo no tradicional, enfrentarse a una nueva experiencia centrada en los conceptos heredados de Bolonia: el aprendizaje como centro del proceso, y el alumno como agente activo en el aprendizaje. En este caso renunciarían al sistema de enseñanza basado en la clase magistral: tendrían menos horas de clases presenciales pero más tiempo de trabajo personal o en grupo. La evaluación no se basaría en pruebas objetivas, en lugar de eso se evaluaría la evolución de su trabajo.

El primer día de clase se les presentaron a los alumnos las dos opciones, dándoles una semana de plazo para que estudiaran ambas alternativas. Durante esa semana pudieron realizar las consultas que creyeron oportunas a los profesores de las asignaturas implicadas, tanto en persona como por e-mail. En la siguiente sesión cada uno de ellos declaró cual de las dos metodologías le resultaba más conveniente, dejando por escrito y firmada su decisión.

De los 23 alumnos matriculados en la asignatura, con uno de ellos no pudimos contactar en todo el curso (posteriormente abandonaría la carrera), mientras que diez decidieron adoptar la primera opción. Sólo los alumnos que ya se habían presentado alguna vez a exámenes de la asignatura (12 en total) decidieron probar con la nueva metodología que implicaba la segunda alternativa, que es la que a continuación vamos a detallar.

3. Metodología:

La segunda opción, elegida por la mayoría de los alumnos, suponía un cambio significativo sobre la forma de impartir la asignatura.

Se decidió diferenciar claramente dos periodos formativos [7] con distintos modos de trabajo: una primera parte en la que los alumnos deberían adquirir los conocimientos básicos objetivo de Informática II, y una segunda parte en la que tendrían que ponerlos en práctica con la realización de un trabajo en grupo. Llamaremos en el resto del artículo a estas dos partes “adquisición de conocimientos teóricos” y “demostración de habilidades prácticas” respectivamente.

4. Adquisición de conocimientos teóricos

4.1. Tutorías grupales:

Se realizarían sesiones de tutorías docentes para todos los alumnos durante el primer cuatrimestre (dos de las cuatro horas que estaban reservadas en ese cuatrimestre a la asignatura), en las que se discutiría de temas cuyo material o fuentes

bibliográficas se habrán puesto a disposición de los alumnos con anterioridad, y que por lo tanto requerirán de un trabajo previo por parte del alumno (para ello disponían de las otras dos horas que estaban reservadas en el horario a la asignatura de informática II, además de sus horas personales de estudio). Los alumnos trabajarían por parejas.

Las tutorías serían de asistencia obligatoria, además se realizarían ejercicios teórico-prácticos de entrega obligatoria. También las clases de la asignatura complementaria serían de asistencia obligatoria para aquellos alumnos en los que se detectase un rendimiento deficiente.

Durante el primer cuatrimestre tendrían la posibilidad de asistir a una asignatura de apoyo a la que podrían acudir en calidad de oyentes: Fundamentos de Programación y Computadoras, en primero del plan nuevo de Ingeniería Técnica de Telecomunicaciones, una asignatura de 6 créditos que se imparte en primer cuatrimestre. Ninguno de los alumnos creyó necesario utilizar esta asignatura de apoyo.

La dinámica de las sesiones de tutoría sería siempre similar:

- Los alumnos envían al profesor por e-mail el resultado de su trabajo semanal, por parejas.
- En primer lugar se haría una puesta en común del trabajo que había quedado encargado en la sesión anterior, para detectar las dudas que pudieran haber surgido en la resolución de las cuestiones o problemas planteados.
- Dichas dudas se resolverían fundamentalmente por parte de los propios compañeros, con sólo algunas indicaciones del profesor. Si el profesor detectaba algún punto que nadie había podido resolver, lo encauzaría y replantearía de otra manera, quedando pendiente de nuevo para la siguiente sesión.
- A continuación el profesor planteaba un nuevo tema a tratar para la siguiente sesión, con una pequeña introducción teórica que debía servir para centrar a los alumnos y hacerles entender los objetivos fundamentales que se pretendían alcanzar.
- Finalmente el profesor proporcionaba a los alumnos bibliografía y un guión para búsqueda de información y/o una serie de problemas o cuestiones asociados que se debían resolver antes de la siguiente sesión.

4.2. Evaluación:

Se consideró que la evaluación continua era la forma más adecuada de valorar los conocimientos adquiridos durante esta parte de la asignatura. En este sentido se tendrían en cuenta tanto la participación e implicación de los alumnos en las tutorías como la calidad de los trabajos o ejercicios entregados.

Además se realizaría una prueba evaluatoria en primer cuatrimestre, con la finalidad de diferenciar las notas entre los alumnos pertenecientes a un mismo grupo de trabajo. En esta prueba se propondría alguno de los ejercicios ya discutidos en las sesiones de tutoría.

5. Demostración de habilidades prácticas

Durante el segundo cuatrimestre los alumnos debían realizar un trabajo práctico (un proyecto informático) en equipo.

Los objetivos en esta parte de la asignatura consistían en la construcción de una aplicación informática con utilización de al menos tres tipos abstractos de datos, con interacción con el usuario, acceso y modificación de ficheros, y desarrollada en lenguaje C. Además se pretendían potenciar competencias personales y profesionales, por lo que era necesario realizar una presentación del producto desarrollado y evaluar otros productos (los desarrollados por el resto de los compañeros).

Se establecieron varias fases en el proyecto: Anteproyecto, Desarrollo y Presentación:

5.1. Anteproyecto:

Para incentivar más a los alumnos, se permitió que fuesen ellos mismos los que especificasen el contenido y objetivos del proyecto, estando siempre supervisados y tutelados por el profesor. De ese modo los alumnos podían seleccionar un tema para el trabajo que, cumpliendo los objetivos de la asignatura, les resultase interesante.

De este modo, se entregó a los alumnos un documento que indicaba los requisitos mínimos para que un enunciado propuesto se pudiese considerar una práctica adecuada para la asignatura, dejándoles un tiempo para que enviasen al profesor sus propuestas de proyecto (o

anteproyecto), siguiendo un formato que debía incluir:

- Especificaciones
 - Título, autores
 - Objetivos generales
 - Especificaciones funcionales (casos de uso)
 - Especificaciones no funcionales (BBDD, ficheros auxiliares...)
- Planificación
 - División en tareas/responsables/limites temporales/dependencias entre tareas
 - Cronograma aproximado
 - Plantilla del parte de incidencia (Fecha, responsable, tarea implicada, consecuencias, soluciones...)
- Presupuesto (aproximado pero detallado). Para ello debían intentar buscar información de costes reales de desarrollo de proyectos informáticos.

5.2. Desarrollo

Una vez consensuados y/o modificados, se asignaron los proyectos y se establecieron de forma definitiva los grupos de trabajo (de dos o tres personas). A partir de ese momento los alumnos trabajaron de forma autónoma, aunque se habían establecido fechas intermedias de entrega de resultados parciales, para controlar que el trabajo se fuese realizando de una manera organizada y racional.

Una de esas entregas, a la que denominamos "Prototipo" incluía un diseño informático del sistema además de una simulación mediante un documento web o una presentación powerpoint del futuro funcionamiento del mismo (Diseño de interfaz, mapa de navegación, y relación entre las diversas partes implicadas en la aplicación). Consiste en definitiva en una simulación de cómo van a realizarse las funcionalidades esperadas en la aplicación.

Finalmente los alumnos debían entregar el proyecto informático, con una memoria de su realización que incluía:

- Aplicación en formato electrónico debidamente documentada.
- Relación estructurada de todos los ficheros utilizados
- Manual de instalación

- Código en papel
- Manual de usuario
- Partes de incidencia
- Guión de la presentación

5.3. Presentación

Para exponer públicamente sus proyectos debían adoptar dos roles diferentes: por una parte, el rol informático explicando los conocimientos, métodos y herramientas tecnológicas que habían empleado para el desarrollo del proyecto. Además debían asumir el rol comercial para explicar las funcionalidades y “ventajas” de su proyecto tal cual se había desarrollado. Las presentaciones eran evaluadas por todos los asistentes, siguiendo un formulario dado.

Además de fomentar sus habilidades comunicativas pretendíamos que, al reflexionar sobre las presentaciones realizadas por sus compañeros, desarrollaran su espíritu crítico, y también su objetividad.

6. Planificación

La primera parte de la asignatura, “adquisición de conocimientos teóricos” transcurrió desde el mes de octubre hasta primeros de marzo. En ese momento se abrió el plazo para que los alumnos seleccionasen su tema de práctica. Durante una serie de tutorías personalizadas se terminaron de asignar los proyectos a cada grupo, recogándose los anteproyectos a finales de marzo. Un mes después, a finales de abril, se recogieron los prototipos, y en la última semana de mayo el proyecto definitivo. Las presentaciones de los productos tuvieron lugar en las dos primeras semanas de junio.

7. Resultados obtenidos

7.1. Calificaciones de los alumnos

Los resultados obtenidos por los alumnos en esta experiencia fueron muy satisfactorios.

Todos los alumnos que se decidieron por una metodología de aprendizaje activo aprobaron la asignatura en Junio, siendo la nota media 7.7. (La

nota media siguiendo el sistema tradicional fue 6, algo más baja que la anterior pero también satisfactoria).

Muy interesante resulta la comparativa de resultados con cursos anteriores, como puede verse en la figura 1:

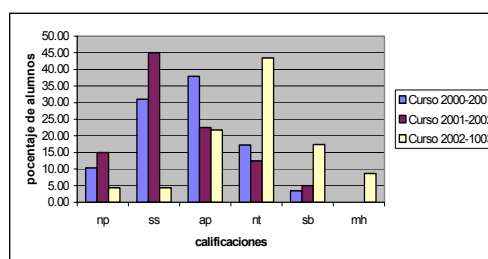


Figura 1. Calificaciones en diferentes cursos

7.2. Evaluación de la experiencia

Decidimos realizar una encuesta entre los alumnos que habían elegido cursar la asignatura de informática II siguiendo metodologías de aprendizaje activo. Esta encuesta, anónima, fue respondida por el 73% de los alumnos que participaron en la experiencia. A continuación incluimos tanto las preguntas como la valoración de los alumnos.

Debía puntuarse cada aspecto para la asignatura, indicando un valor del 1 al 5

(1.- no válido, 2.-pobre, 3.-medio, 4.- bien, 5.- muy bien), o bien (1.- no, nada ... 5.- sí, completamente)

- Valora tu esfuerzo personal en la asignatura
Resultado: 4.6
- Valora la cantidad de conocimientos adquirida
Resultado: 4.1
- Valora tu esfuerzo personal en la primera parte de la asignatura (TUTORIAS)
Resultado: 4.4
- Valora la cantidad de conocimientos adquirida en la primera parte de la asignatura (TUTORIAS)
Resultado: 4
- Valora tu esfuerzo personal en la segunda parte de la asignatura (TRABAJO)

Resultado: 4.4

- Valora la cantidad de conocimientos adquirida en la segunda parte de la asignatura (TRABAJO)

Resultado: 4.3

- Tiempo dedicado a clases teóricas (1.- nada, 2.- poco, 3.- adecuado, 4.- mucho, 5.- excesivo)

Resultado: 2.8

- Tiempo dedicado a estudio personal (1.- nada, 2.- poco, 3.- adecuado, 4.- mucho, 5.- excesivo)

Resultado: 4.4

- Tiempo dedicado a trabajo en grupo (1.- nada, 2.- poco, 3.- adecuado, 4.- mucho, 5.- excesivo)

Resultado: 4

- ¿Hubieras preferido clases con el sistema "tradicional"? (Sí / No)

El 87.5% de los alumnos respondió *NO*.

- ¿Hubieras necesitado más prácticas? (Sí / No)

El 100% de los alumnos respondió *NO*.

Además se incluyó una pregunta abierta, con la que preguntamos que los propios alumnos expresasen su opinión:

- Comenta brevemente lo que de positivo y de negativo hayas extraído tanto de la asignatura como de la forma de impartirla:

Por no extendernos demasiado, sólo indicar que la tónica general, en el 87.5% de las encuestas entregadas, era una queja sobre la enorme cantidad de trabajo, sobre todo en la primera parte de la asignatura (adquisición de conocimientos teóricos). También se quejaban de que la asignatura resultó "más fácil" (con menos carga de trabajo) para los alumnos que escogieron la metodología tradicional. Sin embargo todos ellos se manifestaban muy satisfechos con la parte práctica de la asignatura, y en particular con el desarrollo del proyecto informático, así como con la cantidad de conocimientos adquiridos en la asignatura.

8. Conclusiones

Hemos presentado en este artículo una experiencia docente en la que se aplicaron técnicas de

aprendizaje activo, centrando el proceso de aprendizaje en el trabajo del alumno: adquisición de conocimientos teóricos mediante el uso de tutorías y realización de trabajo autónomo y en equipo por parte de los alumnos en lugar de clases convencionales, aplicando además una evaluación continua en función del trabajo que se va desarrollando día a día en lugar de la tradicional evaluación basada en pruebas objetivas.

Las calificaciones obtenidas por los alumnos han mejorado respecto a cursos anteriores, sin embargo la mayor carga de trabajo ha provocado quejas entre los alumnos. También la necesidad implícita de una planificación y responsabilidad personal mayor provocan rechazo entre los alumnos, que están acostumbrados a adoptar un rol más pasivo.

Además el trabajo del docente cambia, ya no debe demostrar sus conocimientos con clases magistrales de las que los alumnos son meros receptores, sino que es un evaluador del progreso semanal de estos alumnos, debiendo dirigir de una forma más personalizada pero discreta su proceso de aprendizaje, detectando las carencias y problemas de cada alumno. Pese a lo que pueda parecer (sobre todo a los alumnos, que parecen opinar que el profesor no necesita de este modo "prepararse las clases"), la carga de trabajo es mucho mayor para el profesor, quedando además oculta bajo lo que parece un proceso más simple: revisar el trabajo de los alumnos e indicarles trabajos para cada sesión.

También habría que preguntarse si este método de trabajo podría haberse llevado a cabo, tanto por parte de los alumnos como del profesorado, en un número elevado de asignaturas simultáneamente, o con un número mayor de alumnos matriculados en cada grupo.

Nos queda, por tanto, mucho por hacer antes de que estas metodologías de trabajo puedan ser asumidas por todos los implicados.

Referencias

- [1] The Bologna declaration on the European space for higher education: an explanation. <http://europa.eu.int/comm/education/socrates/erasmus/bologna.pdf>

- [2] Towards the European Higher Education Area. Communiqué of the Meeting of European Ministers in Charge of Higher Education (Praga, 19 May 2001)
- [3] Realising the European Higher Education Area, Conference of European Ministers responsible for Higher Education, Berlín 2003. <http://www.bologna-berlin2003.de/>
- [4] Dra. Raffaella Pagani: “La Enseñanza Universitaria a Debate”. Conferencia en la Universidad Europea de Madrid, Madrid 5/03/2004. <http://intranet.uem.es/gop/index.htm>
- [5] <http://www.uem.es/web/teleco/programas/telsup/1997/207.htm> Documento Web de la asignatura Informática II
- [6] Álvarez, I. et als. Plan de desarrollo de competencias en el alumnado de la Universidad Europea de Madrid, documento interno, 2002. http://www.see-educoop.net/education_in/pdf/towards_euoth-enl-t02.pdf
- [7] <ftp://aurora.esi.uem.es/pub/Asignaturas/Telecomunicaciones/PrimerCiclo/segundo/Informati calI/> FTP de la asignatura donde se puede recoger alguna documentación relativa a la misma.