

ANÁLISIS DE EXPERIENCIAS EN LA IMPARTICIÓN DE INGENIERÍA SOFTWARE I

Calvo-Manzano, J.A., Carrillo, J., Cuevas, G., San-Felú, T., Tovar, E.

*Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de Software
Facultad de Informática
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: etovar@fi.upm.es*

RESUMEN: En este artículo se analizan las experiencias obtenidas tras la impartición docente de la materia de Ingeniería Software I. Esta asignatura tiene un fuerte carácter práctico, por lo que el análisis es efectuado uno a uno por los resultados obtenidos por cada una de las prácticas. Y, finalmente, se realiza una valoración global, tras lo cual se determinan las acciones propuestas que mejoren su docencia en el próximo curso.

1.- INTRODUCCIÓN.

Durante el presente curso 1999-2000 se comenzó a impartir por primera vez la asignatura de Ingeniería del Software I del plan de estudios de 1996 en la Facultad de Informática de Madrid de la Universidad Politécnica de Madrid. Ya desde el primer momento nos planteamos desarrollar la asignatura basada en prácticas. De esta forma el alumno dentro de un grupo de trabajo vive la experiencia de los conceptos expuestos en clase.

No se disponía del tiempo necesario para dar exhaustivamente todos los conceptos expuestos en el temario oficial pero hemos intentado cubrir al máximo. Dado el énfasis en el proceso de aprendizaje basado en la sucesión de exposición teórica y aplicación práctica.

Como resultado de la impartición de la Asignatura de Ingeniería del Software, se han logrado alcanzar unos logros y se han detectado una serie de defectos a partir de los cuales se han extraído una serie de conclusiones de mejora para los años posteriores

2.- CONTEXTO DE LA ASIGNATURA.

La asignatura de Ingeniería del Software I es una asignatura troncal en el plan de estudios de 1996 de la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid que se imparte en el segundo ciclo. La ficha técnica de la asignatura se encuentra descrita en la tabla 1.

Nombre	Ingeniería Software I
Emplazamiento en el Plan de Estudios	4º curso, en el segundo ciclo del Plan 96
Carga lectiva	9 créditos (6 teóricos y 3 prácticos)
Departamento encargado	Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería del Software
Perfil de alumnos	Todos los alumnos han realizado los cursos anteriores en la Facultad de Informática
Nº alumnos	120
Temario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Factores Humanos 2. Ingeniería de Sistemas 3. Introducción Ingeniería del Software 4. Modelos de Proceso 5. Evaluación 6. Gestión de Proyectos 7. Gestión de la Configuración 8. Aseguramiento de la Calidad

Tabla 1: Ficha técnica de Ingeniería Software I.

3.- MÉTODO DE ENSEÑANZA.

La metodología docente utilizada no se basa en el método magistral puro (paradigma conductista). El método magistral impone al alumno lo que debe de aprender sin apenas ocuparse en las estrategias o medios para aprenderlo. Sería correcto aplicarlo si la estructura lógica de los contenidos del plan de estudios (ciencia y técnica) en cuanto a producto se correspondiera con las estructuras del proceso implicado en la asimilación por parte del alumno. No obstante las clases presenciales tienen las siguientes virtudes: en las clases se destacan los principios básicos y constituyen un modo de introducción de la nueva materia. Permiten la posibilidad de interactuar con el alumno en el ámbito de la discusión de los problemas. Sin embargo, los defectos más patentes de las clases magistrales son entre otros la tendencia a fomentar comportamientos de carácter pasivo por parte de los alumnos. Este carácter pasivo reduce la efectividad respecto a los métodos que comprometen plenamente al alumno. Por ello, la metodología aplicada este año se basa en un método mixto, que complementa la labor desarrollada en clase con los trabajos prácticos que engloban la totalidad de los contenidos de la asignatura, y que ya fue descrita en la anterior edición de las jornadas jenui. Estos trabajos se desarrollan fuera del horario de la clase.

4.- TRABAJOS PROPUESTOS A LOS ALUMNOS Y SUS RESULTADOS.

Al tener la asignatura que se presenta un contenido práctico importante (3 créditos) la nota de los alumnos se obtiene en un 50% a través de un examen teórico y en el otro 50% a través de la práctica final desarrollada. Siendo necesario para calcular la nota tener aprobado tanto el examen teórico como la práctica a desarrollar y haber preparado tres presentaciones de tres artículos, relevantes según los contenidos de la asignatura, escogidos entre las revistas del sector. Si finalmente los alumnos se deciden a contar al resto de compañeros alguna de las presentaciones realizadas, la nota se incrementa para tener en cuenta el esfuerzo que supone la presentación en público. Los principales materiales didácticos son: los casos y la bibliografía de referencia.

La actividad práctica del alumno se desarrolla a lo largo de todo el curso a través de la serie de prácticas previstas. Se desarrolla un trabajo en grupo sobre un supuesto, del cual se entregan las sucesivas memorias y se realiza una presentación de las soluciones aportadas.

En todo momento se realiza una evaluación progresiva y continua a través de las sucesivas prácticas y de las tutorías con los alumnos.

La labor de control la realiza el propio profesor de una forma continua. La participación del alumno es constante a través de las tutorías.

Los alumnos han realizado a lo largo del curso académico siete trabajos:

1. Factores Humanos

Todos los equipos han determinado su perfil de personalidad y el papel que jugará cada componente del grupo. No hay nada más que comentar que su realización ha permitido tomar conciencia de las características de cada equipo, de manera que se facilite la integración de sus componentes y que conformen un equipo de trabajo para llevar a cabo la actividad del curso

2. Evaluación de Proceso

Esta práctica se ha evaluado utilizando una plantilla que contiene los diferentes contenidos que se piden para los procesos descritos de dos proyectos propuestos: el cumplimiento de cada una de las prácticas base de cada proceso, el cumplimiento de las prácticas genéricas, la situación de cada proceso y de cada categoría, el nivel de madurez de cada proceso y las oportunidades de mejora.

Resultado: Han tenido que repetir 6 grupos de 24, el (25 %). Las notas han sido 9 grupos entre 6 y 6,9; entre 7 y 8,9 hay 4 grupos; entre 9 y 10 hay 5 grupos.

Valoración: Los que han tenido que realizar una segunda entrega de la práctica han alcanzado la máxima nota, por lo que se consideran que los objetivos de aprendizaje han sido cumplidos. La razón fundamental puede residir en que todos los grupos han pasado por el despacho del profesor para explicar la práctica. Ahí es donde realmente se han enterado para qué servía la practica, pues el profesor empleaba una media de 15 minutos explicándoles cómo se utiliza en las empresas, etc. Y ellos también me preguntaban dudas que les surgían.

Sin embargo, es necesario buscar un método para poder evaluar, pues en algunos grupos, no muchos, se notaba que había gente que había trabajado menos, o también que se habían repartido las partes de la práctica y luego a la hora de preguntarles no sabían muy bien el por qué era así.

3. Definición de proyecto

1) Nivel de integración	1.1- ¿Se ha definido el propósito y el contexto del proyecto? 1.2- ¿Se han realizado supuestos? 1.3- ¿Si se han realizado supuesto que información se ha requerido ampliar? 1.4 ¿Se ha definido el producto? 1.5. ¿Qué áreas de trabajo participan en el trabajo? 1.6. ¿Se han definido los riesgos?
2) Nivel estratégico	2.1 ¿Se han definido los hitos intermedios? 2.2 ¿Se han enlazado con los objetivos finales.? 2.3 ¿Se han definido las responsabilidades de las áreas de trabajo? 2.4 ¿Se han descompuesto los hitos en paquetes de trabajo?
3) Nivel táctico	3.1 ¿Se ha definido el Plan de actividades en forma de red? 3.2 ¿Existen nodos aislados? 3.3 ¿Es la red conexas y con un unico nodo final? 3.4 ¿Es coherente con la definición de hitos intermedios?

Tabla 2: Ficha técnica de Ingeniería Software I.

La evaluación se siguió basándose en una lista de comprobación de los diferentes apartados exigidos en la memoria. Se valoraron cada uno de los puntos que se pedían. En la tabla 2 se presenta resumen los aspectos considerados.

Posteriormente se valoraron otros aspectos como la claridad en la presentación.

Resultado: La nota media obtenida en los trabajos tras una primera entrega es de 6,97. Sólo tuvo que repetir un grupo de los 24 que la realizaron (un 4,16 %).

Valoración: La tasa tan baja de repeticiones se explica por la forma de corrección. Era necesario, previo a la entrega del documento final, entregar una versión en borrador. Sobre esta versión se eliminaban la mayoría de defectos.

4. Estimación Tiempo y Coste

La evaluación se realizó basándose en una lista de comprobación de los diferentes apartados exigidos en la memoria. Se valoraron cada uno de los puntos en este caso los contenidos de la practica.

Resultado: La nota media tras la primera entrega es de 7,56: Ningún grupo tuvo que repetir.

Valoración: Los alumnos obtuvieron una estimación del coste y tiempo basándose en los algoritmos explicados en clase no presenta mayores dificultades por ello se justifica el hecho de no-existencia de grupos que tuvieran que repetir. La diferente valoración se debe a que se valoraron otros aspectos como es la justificación de los diferentes apartados, informes adicionales presentados y finalmente la claridad en la presentación

5. Gestión Configuración

La corrección se realiza a través de una checklist con los diferentes contenidos a entregar. Posteriormente la nota obtenida se refinaba con aspectos complementarios.

Resultado: La media global es 6, y 12 grupos repiten de 24 (50%).

Valoración: Han aparecido distintos problemas en esta práctica: repartición de partes entre miembros del equipo y falta posterior de integración, copia de lo contado en las clases magistrales. Además, no todos los miembros dominan el tema, por lo que es necesario buscar un método de examinar individualmente a todos los miembros. Este tema tiene un componente eminentemente práctico pero necesita de teoría. Y el problema es que a esas alturas de curso los alumnos se habían repartido las prácticas, y en este en particular se centraban casi en copiar lo contado en teoría.

Olvidaban hacer el plan y se concentraban en describir la configuración (Un aspecto importante pero complementario al plan).

Éste es un tema práctico que debe ser explicado al principio para que los alumnos lo apliquen durante todo el curso. Ello les permitiría un adiestramiento completo en esta técnica.

6. Aseguramiento de la Calidad

En esta práctica se ha pretendido elaborar un Plan de Calidad basado en el contexto del proyecto para que han tenido que realizar previamente una planificación. La evaluación se ha realizado a través de una checklist en el que aparecían aquellos aspectos más importantes para el profesor: descripción correcta de una “policy” de calidad, descripción de un procedimiento,...

Resultado: Todos los grupos superaron esta práctica en la primera entrega. La nota media fue de 7,2.

Valoración: Intencionadamente se decidió no hacer repetir a ningún grupo la realización de la práctica, puesto que ésta se llevó a cabo en las dos últimas semanas del periodo lectivo. Ello significaba que no había tiempo material para sucesivas versiones.

7. Factores Humanos (II)

El curso se ha culminado con un trabajo de autoevaluación realizado como una práctica más realizada como equipo a lo largo del curso. Es en esta evaluación donde se expone y discute las metas marcadas al inicio del curso y las metas que se han logrado.

Esta última práctica tiene los siguientes fines:

- Averiguar y reflexionar sobre lo aprendido en el aspecto de trabajo en equipo.
- Revisar lo enseñado y corregir errores.
- Buscar la mejora de los métodos utilizados.

En esta evaluación se ha desarrollado un cuestionario basado en el método Simplex para definir la manera de resolver los problemas por parte de los alumnos. Los resultados del mismo han mostrado que los alumnos de Ingeniería del Software de una manera mayoritaria resuelven los problemas aplicando la experiencia por medio de una implicación personal directa. Estos se muestran en la figura 1.

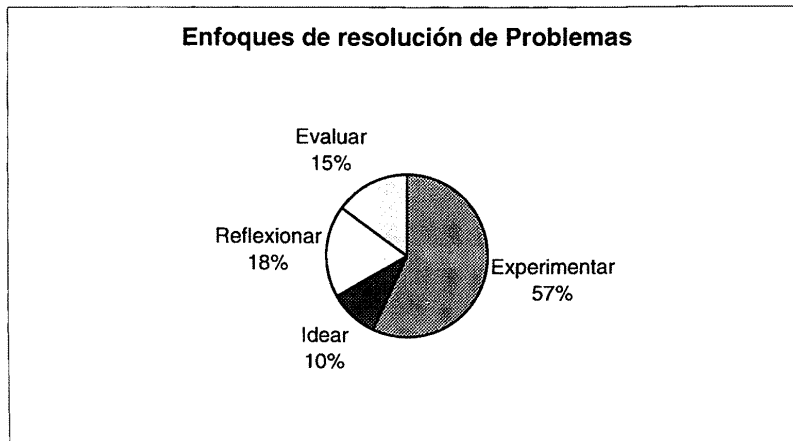


Figura 1: Datos globales obtenidos para la resolución de problemas.

En concreto los valores previstos correspondientes a la reflexión (distante abstracto teórico) y los de evaluar (establecer juicios basados en ideas) e idear (generación de ideas sin valoración) son adecuados.

5.- VALORACIÓN GLOBAL.

Logros obtenidos.

El objetivo principal establecido al principio del curso académico que estribaba en hacer comprender a los alumnos el papel de la dirección y control de proyectos, así como los mecanismos de mejora se ha logrado. El principal obstáculo era la carencia de métodos y de conocimientos de metodologías por parte de los alumnos. Esta docencia será impartida en la asignatura Ingeniería del Software (II) ubicada en el curso posterior.

La meta se ha conseguido articulando los sucesivos trabajos como hitos de un proyecto. Esto ha permitido evitar el obstáculo provocado por no disponer de los alumnos con conocimientos en metodologías.

Otros logros que han reconocido los alumnos han sido: Aprender a trabajar en equipo, aprender con vistas a la salida profesional, adquirir conocimientos básicos en I.S, realizar prácticas con calidad, planificación del trabajo disponible y dedicado, distribuir esfuerzos entre los miembros, no tener problemas personales, poner en práctica lo visto en clase, aprender de los errores y cumplir con la planificación.

Defectos detectados.

- Orden de los temas.

El orden de los temas ha influido negativamente en la realización de los trabajos por la distribución de los aspectos de gestión de configuración. Esta apartado de carácter práctico se dispuso en el segundo cuatrimestre. Dado el carácter global de la gestión de configuración llevando el control de todo el producto impidió utilizarse en toda su potencialidad.

- Desacoplamiento entre los trabajos.

Ha surgido una dificultad de acoplamiento e interconexión entre todas y cada uno de las partes de los trabajos prácticos. La disposición de los temas presentes en el plan de estudios ha provocado una dispersión de los esfuerzos en la realización de los trabajos.

Propuesta de mejora.

En definitiva cuando a los alumnos se les ha tutorizado revisando el borrador que ha servido para encauzarles, ha mejorado la valoración. Hay que cuidar la correcta relación y programación en el tiempo de las prácticas, y hay que evitar la tendencia a escribir memorias, centrando a los alumnos en una adecuada presentación. Pues las prácticas son un elemento de comunicación e intercambio de información no de papel.

Además, se propone un nuevo orden de los temas:

1. -Introducción a la Ingeniería del Software.
2. -Factores humanos.
3. -Ingeniería de Sistemas.
4. -Gestión de la Configuración.
5. -Gestión de Proyectos.
6. -Aseguramiento de la Calidad
7. -Modelos de Proceso.
8. -Evaluación

5.- CONCLUSIONES.

Si bien es pronto para obtener resultados más elaborados sí contamos con la encuesta realizada a los alumnos acerca de los objetivos alcanzados y que ya ha sido presentada en la sección anterior.

Entendemos que la reorganización de los contenidos abundara en la mejora de la docencia. Aunque reconocemos que el perfil de los alumnos debe reforzarse en los aspectos de reflexión y evaluación.