

DIEZ EXPERIENCIAS DE TRANSICIÓN DE EVALUACIÓN TRADICIONAL A EVALUACIÓN ALTERNATIVA EN ASIGNATURAS DE INGENIERÍA TÉCNICA

Autores:

- (1) M^a Luisa González González marisag@mat.uva.es;
- (2) Esperanza Alarcía Estévez alarcia@mat.uva.es;
- (3) Marisa Fernando Velázquez marisaf@mat.uva.es;
- (4) Bernardo Martínez Marcos bern@iq.uva.es;
- (5) M^a Carmen Martínez Martínez carmen@mat.uva.es;
- (6) Alejandra Martínez Monés amartine@infor.uva.es;
- (7) Cristina Pérez Barreiro cperez@tele.uva.es;
- (8) Ana Portillo de la Fuente ana@mat.uva.es;
- (9) Angel de Uña Martín angel@mat.uva.es

(1), (2), (3), (5), (8), (9) Dpto. de Matemática Aplicada;

(4) Dpto. de Ingeniería Química;

(6) Dpto. de Informática;

(7) Dpto. de Tecnología Electrónica.

Universidad de Valladolid.

Escuela Universitaria Politécnica

C/ Francisco Mendizábal, Valladolid, 47014

Palabras clave:

Evaluación alternativa, Innovación, Ingeniería Técnica

Resumen:

Todos sabemos de la importancia de la evaluación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En la tradición evaluadora de la universidad es muy importante el peso de los exámenes, aunque existan otras posibilidades de evaluar. Lo que es claro, es que el método utilizado para evaluar una materia influye notablemente en el estudio desarrollado por el alumnado. Por tanto, si pretendemos que los estudiantes aprendan de forma distinta, o desarrollen ciertas competencias antes no consideradas, una vía será variar la forma de evaluar [3, 5]. De hecho, el profesor influye positivamente en el proceso de aprendizaje si elige una evaluación adecuada; como señala David Boud “los estudiantes pueden escapar de una mala enseñanza, pero no pueden evitar una mala evaluación” [2].

En la evaluación alternativa entre otros aspectos innovadores de la docencia, trabajamos desde hace dos cursos un grupo de profesores de diversas titulaciones de Ingeniería en la Universidad de Valladolid. Este grupo, denominado GREIDI (GRupo de Estudio para la Innovación Docente en Ingeniería), ha puesto en marcha innovaciones docentes en varias asignaturas desde el curso 2004-2005 [4]. En esta comunicación se describen los cambios introducidos en su evaluación durante el curso 2005-2006.

Desarrollo:

I. Introducción

I.1 Introducción a GREIDI

El proceso de adaptación de la enseñanza universitaria al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) [4] supone un profundo cambio en la forma de concebir esa enseñanza, poniendo

como centro del sistema educativo al estudiante. Dos cambios visibles son, por un lado, las modificaciones necesarias en los planes de estudio para adaptarlos al nuevo modelo, y por otro, la nueva forma de concebir el concepto de crédito.

En respuesta a esta demanda, y en general, a los problemas detectados en el ámbito de las enseñanzas técnicas, un grupo de profesores de la Universidad de Valladolid, cuya docencia se desarrolla en distintas titulaciones técnicas en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación y en la Escuela Universitaria Politécnica, decidimos poner en común nuestras experiencias docentes e introducir algunos cambios en la metodología que veníamos aplicando hasta ahora.

Nos unía el interés por sustituir el actual método docente por métodos de aprendizaje activo, con el fin, entre otros, de mejorar el nivel de atención del estudiante, incrementar su motivación, facilitar el desarrollo de algunas competencias fundamentales para su profesión, y, también, reunir elementos de juicio suficientes para valorar el nivel de comprensión y tomar decisiones en el caso de que este nivel no sea satisfactorio.

Como se relata en [6, 7] el resultado fue muy positivo y alentador. En el primer curso de actividad se consiguió consolidar un grupo de profesores activo, que tomó el nombre GREIDI. En el primer curso de funcionamiento tuvimos oportunidad de compartir y contrastar las experiencias previas de introducción de aprendizaje activo en el aula y planificar algunas experiencias en torno a estrategias docentes comunes, tales como el aprendizaje colaborativo, por proyectos, etc. Con esta idea, nuestra intención actual es aprender acerca de estas metodologías docentes a partir de las diversas experiencias llevadas a cabo. En el segundo curso de vida del grupo GREIDI [8] ha habido nuevas incorporaciones, ahora somos más de treinta profesores con la meta común de profundizar en la aplicación de experiencias de aprendizaje activo en el ámbito de la ingeniería. En esta comunicación se describen algunas de las experiencias de evaluación alternativa realizadas en la Escuela Universitaria Politécnica (EUP).

I.2. Introducción a los sistemas de evaluación

Ya conocemos las críticas que existen sobre los exámenes que sólo se orientan a que los alumnos obtengan una calificación. Parece que favorecen así un aprendizaje superficial y no miden el esfuerzo y la capacidad del alumno. Lo que es claro es que el método que se utilice para evaluar una materia influirá notablemente en el estudio que desarrolle el alumno, de tal forma que la manera de trabajar, de esforzarse y de mostrar lo aprendido se puede cambiar cuando variemos el modo de evaluar. Si pretendemos que los alumnos aprendan de forma distinta, una vía será cambiar los métodos de evaluación.

La realidad actual que viven muchos alumnos en la universidad es enfrentarse a un examen para superar una asignatura, éste suele ser un gran misterio para ellos, teniendo en cuenta que cada asignatura la califica un profesor distinto y los criterios de cada uno son diferentes. De hecho, muchos profesores consideran la evaluación fuera del proceso de enseñanza-aprendizaje y elaboran su examen después de diseñar la programación de su materia.

La evaluación es muy importante, no debe ser algo pegado al final, algo que la institución nos obliga a realizar; debe estar integrada dentro de la estrategia que queramos establecer para que los alumnos aprendan las materias correspondientes. Si es correcta, puede ser motivadora para los alumnos, para que realicen el esfuerzo necesario para aprender; si no lo es puede ser aburrida para el profesor y para los alumnos e incluso contraproducente, de modo que al alumno no le interese aprender. Es un hecho evidente que el profesor influye positivamente en el proceso de aprendizaje

si elige una evaluación adecuada: Como dice David Boud, “los estudiantes pueden escapar de una mala enseñanza, pero no pueden evitar una mala evaluación” (Boud 1994, Keynote speech at SEDA Conference on Assessment, Telford, May.)

Una buena evaluación de los conocimientos, capacidades y habilidades de los estudiantes (mostrará *competencia* en un entorno profesional determinado) es muy importante para confiar en un sistema apropiado de aprendizaje. La “evaluación alternativa” del logro del estudiante se presenta como una forma alternativa de evaluación, que cuestiona los modos de proceder de la “evaluación tradicional”.

¿Qué factores deberían animarnos a desear un cambio en los métodos de evaluación? Un factor sería la adaptación de los currículos al nuevo EEES, lo que va a ocasionar cambios en el tiempo de estudio y en la carga de trabajo en los estudiantes. Otro factor que no debemos olvidar es la gran diversidad que hay en los alumnos que entran en la Universidad, tanto en conocimientos como en aprendizajes diferentes.

Por todo esto, muchos profesores ya están analizando e introduciendo métodos diferentes. Y si piensan que los alumnos deben mostrar habilidades básicas que les serán útiles en sus estudios y en sus vidas profesionales, se inclinarán por los programas de evaluación centrados en competencias.

Pensar cómo hacer innovadora la evaluación es recoger, con razones pedagógicas, métodos y medios que reemplacen los tradicionales, en la mayoría de las ocasiones una única prueba de tres o más horas. Para conseguir un nuevo sistema que se adecue a lo que queremos, es conveniente preguntarse: para quién, por qué, qué, cómo y cuándo estamos evaluando. Estas preguntas y sus respuestas nos ayudarán a elegir el método que deseamos. Analicemos un poco cada una de estas preguntas.

Para quién se evalúa.

Nos guste o no, debemos reconocer que el “producto” más visible de la educación universitaria son las calificaciones que los estudiantes obtienen, más evidente que lo que aprenden, que la experiencia que adquieren. Lo ideal y lo que se busca con la evaluación es equilibrar el aprendizaje y las calificaciones obtenidas. Por esto, a quien sirve esta valoración es a los estudiantes, a los empleadores que los contratarán cuando se gradúen, a los profesores implicados en el sistema, a los padres que cofinancian la educación de sus hijos y a la sociedad en general.

Razones para evaluar.

Los objetivos, en general, que pretende el profesor son: obtener retroalimentación que le permita reorientar el proceso de enseñanza-aprendizaje, calificar el aprendizaje logrado por los estudiantes, capacitarles para corregir sus errores, motivarles y centrar su comprensión y ayudarles a aplicar lo que estudian.

Elegir lo que se evalúa.

La evaluación tradicional suele reflejar la recogida de información explicada y repetida. Así, los estudiantes piensan que esto es lo que se les va a exigir y sólo repetirán lo estudiado. Si queremos que muestren habilidades como analizar, sintetizar, aplicar lo que han estudiado, trabajar en grupo, deberemos establecer criterios que nos permitan valorar la adquisición de los mismos, y los estudiantes deben saber que no sólo vamos a valorar lo repetitivo.

Elegir cómo evaluar.

Los pilares sobre los que se apoya la evaluación son el criterio y la evidencia. Los criterios deben ser explícitos, disponibles y compartidos, y se debe tener evidencia de los logros obtenidos. Se debe

clarificar desde un principio ante los alumnos el procedimiento que se seguirá para la asignación de calificaciones, informando sobre el modo de puntuar y, si hay distintas técnicas para recoger información, el peso de cada una de ellas en la calificación final.

Elegir el momento de evaluar.

No es adecuado hacerlo únicamente al final de un curso, porque los estudiantes no tendrán tiempo de corregir sus errores. También hay que evitar las sorpresas. Un alumno debe saber y entender cómo fue calificado. La evaluación no debe ser únicamente sumativa sino que también debe ser formativa. Siempre que sea posible, no se debe limitar la calificación a los resultados obtenidos con una sola técnica de recogida de información.

Las decisiones que tomemos después de responder a las preguntas planteadas deben ir encaminadas a una valoración que forme parte del proceso de aprendizaje y que no sólo sea una tarea burocrática.

La manera en que los estudiantes perciben su aprendizaje y la manera en que los profesores perciben su enseñanza depende en gran medida de la evaluación. Por lo tanto, cambiar ésta se justifica si los resultados son más equitativos y si están mejor relacionados con los objetivos pretendidos. Antes de evaluar de una forma distinta, debemos estar convencidos de que el método tradicional que utilizamos no se adapta a los objetivos marcados en la planificación de las asignaturas.

De cualquier manera, decidirse a cambiar es una decisión difícil para el profesor que es el que dirige el proceso de enseñanza-aprendizaje. No sólo lucha consigo mismo para convencerse, sino también para convencer a los demás sectores para los que se evalúa:

- a) A los alumnos, que a menudo se sienten excluidos del modo en que van a ser evaluados. Piensan que deben probar varias veces el proceso evaluativo para saber como desarrollar mejor la técnica que les permitirá obtener éxito en la evaluación.
- b) A los empleadores, que a menudo usarán los resultados académicos como indicador para saber si un candidato es adecuado para un puesto de trabajo
- c) A los padres, que cofinancian el tiempo que sus hijos pasan en la enseñanza superior y que están preocupados por los factores que afecten a la calidad de dicha educación. Necesitan que la evaluación sea justa, equitativa y que los estudiantes estén bien informados de las reglas del juego evaluativo.

Lo expuesto anteriormente nos ha motivado para introducir en las asignaturas relacionadas en la Tabla 1 diferentes sistemas de evaluación continua con un peso mayor o menor en la calificación final del estudiante.

| Titulación | Curso 1º | Curso 2º |
|---|-------------------------------|---|
| I.T.I.- Electricidad (EC) | | 4) Métodos Estadísticos |
| I.T.I.- Electrónica (EN) | 1) Matemáticas I | 5) Métodos Estadísticos |
| I.T.I.- Mecánica (ME) | 2) Fundamentos de Informática | |
| I.T.I.- Química (QU) | 3) Fundamentos de Informática | 6) Métodos Matemáticos I 7) Ingeniería de la Reacción Química |
| I.T. Telecomunicación, esp. en Sistemas Electrónicos (TE) | | 8) Electrónica Analógica 9) Matemáticas III 10) Complementos de Matemáticas |

Tabla 1. Asignaturas involucradas.

Los sistemas introducidos son diversos debido a que las características de los estudiantes y su motivación ante las diferentes asignaturas no es la misma. En el diseño de cada uno de los métodos hemos tenido en cuenta el contexto, los objetivos, actividades y estrategias involucrados en cada una de ellas.

En la siguiente sección se describen las estrategias de evaluación aplicadas durante el primer cuatrimestre del curso 2005-2006 en esas diez asignaturas impartidas en la Escuela Universitaria Politécnica de Valladolid.

II. Descripción del trabajo

Titulación:

INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, especialidad en ELECTRICIDAD

Métodos Estadísticos de la Ingeniería

Es una asignatura troncal de 2º curso con 6 créditos (5,2T+0,8L). El número de alumnos matriculados es 108, divididos en 1 grupo de teoría/problemas y 3 de laboratorio.

En esta asignatura se ha introducido un modo de evaluación continua experimental, con un peso de 12,5% más un punto a mayores que se puede ir obteniendo a lo largo del curso por el trabajo en grupo realizado.

Este trabajo en grupo consistía en la resolución de problemas en grupos de tres alumnos y la exposición de estos problemas en clase. El método de trabajo en grupos se había probado el curso anterior en otra asignatura similar de la especialidad de Mecánica, pero sin peso final sobre la nota, porque al ser una experiencia nueva no sabíamos si tendríamos que retomar el sistema clásico de resolución de problemas por parte del profesor. Sin embargo, puesto que la experiencia fue exitosa, logró el objetivo de hacer trabajar de forma continuada al alumno y mejorar su aprendizaje, nos ha parecido que esta metodología es válida como medio de evaluación continua.

Para obtener la nota se exige un mínimo de participación y calidad en la resolución y exposición de problemas. Si un componente de un grupo es llamado a exponer un problema el grupo recibe una nota de 0 a 3 (0= no lo tienen hecho o el alumno no está, 1= está resuelto pero con errores importantes, 2= está resuelto pero con algún fallo leve, 3= está bien resuelto).

Cada grupo ha intervenido al menos en 5 ocasiones a lo largo del curso. Si un grupo tiene menos de 3 evaluaciones de 0, se extrae la media de sus puntuaciones y de ese valor medio se obtiene la nota final correspondiente.

Las prácticas de laboratorio se desarrollan por parejas y se realiza una evaluación de cada una de las prácticas en los veinte minutos últimos de la siguiente sesión, excepto para la última práctica que se evalúa en el examen ordinario/extraordinario. La incidencia en la calificación final de la asignatura supone el 12,5% de la calificación. Como las evaluaciones corresponden siempre a la práctica anterior, los alumnos disponen de un tiempo para trabajar la práctica, fuera de clase y aclarar todas las dudas que les puedan haber surgido. En la evaluación de la práctica se permite utilizar todo el material de la asignatura (apuntes, problemas, ...)

Titulación:

Matemáticas I

Es una asignatura troncal que se imparte en el primer curso de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial. El número de créditos es de 7,5, divididos en 3 teóricos, 1,5 de problemas y 1,5 de laboratorio. El número de alumnos matriculados en el curso 2005-06 es de 210 y están divididos en 2 grupos de aula y 6 de laboratorio.

Las características fundamentales de los alumnos en esta asignatura son: diferente formación, fundamentalmente entre los alumnos procedentes de las pruebas de acceso y los procedentes de módulos superiores, la falta de un hábito y método de estudio y problemas de expresión oral y escrita.

En esta asignatura se han programado dos tipos de actividades evaluables, ambas basadas en el trabajo cooperativo. La primera consiste en la realización de seis trabajos tutelados en las sesiones de laboratorio. Estos trabajos consisten en la resolución de problemas con ordenador [1] y se realizan en parejas, permitiéndoles moverse para discutir sus propuestas de solución. Estos trabajos representan un 10% de la nota. La segunda actividad consiste en la realización de un trabajo en parejas a lo largo de la asignatura que incluye contenidos desarrollados en las clases de teoría y problemas y representa un 10% de la calificación.

Para evaluar los seis trabajos tutelados, se realizan controles de prácticas en los últimos 15 minutos de tres sesiones prácticas, las fechas correspondientes a cada uno de ellos se publican en la página Web y en el tablón de anuncios del departamento. En cada uno de éstos, cada pareja de alumnos debe responder a una serie de cuestiones relacionadas con la materia trabajada y entregar el informe correspondiente a uno de los ejercicios, elegido al azar, de los realizados en las sesiones correspondientes.

Los contenidos de cada uno de estos controles los hemos agrupado en:

Álgebra lineal, representa el 4% de la nota.

Cálculo Diferencial en una variable (primera parte), 3% de la nota.

Teorema de Taylor y aproximación polinómica, 3% de la nota.

Durante las sesiones prácticas se observa el trabajo desarrollado por la pareja y se controla la asistencia a ésta durante los últimos quince minutos. Debido a que la calificación ha de ser con un único dígito decimal, se redondea la nota obtenida en los controles con la asistencia a las sesiones prácticas y el trabajo desarrollado en las mismas.

En el trabajo a realizar a lo largo del cuatrimestre, no sólo deben resolver los ejercicios propuestos, sino que también deben responder a algunas cuestiones teóricas y elaborar uno o más esquemas relativos a los temas incluidos en la asignatura. En este caso, se redondea la nota obtenida en el trabajo con el informe correspondiente a los ejercicios de la última sesión de prácticas.

Si el número de alumnos del grupo es impar o bien si alguno abandona la asignatura se forman grupos de tres alumnos, debido a que uno de los objetivos es iniciar el aprendizaje del trabajo en equipo y tanto los trabajos como la evaluación está pensada y calculada para más de un alumno.

Para implicar al estudiante en la realización de estas dos actividades evaluables, no sólo se fija que la calificación de los controles y del trabajo para ser tenida en cuenta ha de ser mayor o igual que 0,5, sino que también se fijan los siguientes criterios de evaluación (los cuatro últimos se tienen en cuenta en la calificación de los trabajos, controles y examen tradicional):

1. El esfuerzo continuado a lo largo de la asignatura.
2. Los informes correspondientes a los trabajos han de ajustarse a las normas y los esquemas a lo pedido y desarrollado en las clases de aula.
3. La argumentación de los pasos dados tanto en las preguntas teóricas como en la resolución de los problemas.
4. La elección del método en la resolución de los problemas.
5. Que los resultados obtenidos no contradigan la teoría.
6. La capacidad de síntesis.

En el examen tradicional, al que se asigna un 80% de la nota, entre un 25% y un 30% corresponde a cuestiones teóricas, definiciones, y demostraciones de teoremas básicos. Las cuestiones teóricas se dividen en dos tipos: unas corresponden a preguntas sobre la falsedad o verdad de determinadas afirmaciones, valorándose la capacidad para razonar en este tipo de preguntas, y otras, en las que se pide hacer una demostración sencilla que entraña el uso de los conceptos básicos. De este modo, se intenta que el estudiante tome conciencia de la importancia del conocimiento de la teoría. La duración de este examen es de tres horas y media.

La estimación aproximada del tiempo necesario para que un alumno se implique en estas actividades evaluables es el siguiente: para la resolución y elaboración de los informes de los ejercicios correspondientes a cada sesión de prácticas es aproximadamente de tres horas, dos de las cuales son presenciales y la tercera dedicada, fundamentalmente, a la elaboración de los informes no presencial y para el trabajo esta calculado en aproximadamente de 10 horas.

Métodos Estadísticos de la Ingeniería

Se trata de una asignatura troncal de segundo curso con 6 créditos, 5.2 de aula (teoría y problemas) y 0.8 de laboratorio (cuatro sesiones de dos horas). La asignatura tiene 193 alumnos divididos en dos grupos de teoría/problemas (un grupo de 113 alumnos y otro de 80 alumnos). Estos alumnos se dividen en cinco grupos de laboratorio.

La experiencia ha sido llevada a cabo con los alumnos que asistían al grupo de mañana, aunque no se les exigía que estuviesen matriculados en dicho grupo, esta razón ha dificultado el poder extraer buenas conclusiones sobre la evaluación.

El 90% de la nota es un examen escrito individual según el sistema tradicional con problemas y cuestiones para resolver. El 10% restante corresponde a los conocimientos obtenidos en el laboratorio. Se evalúa cada práctica en la siguiente sesión, mediante un ejercicio realizado en parejas durante los primeros 20 minutos de la sesión. La cuarta práctica se entrega al final de la sesión y se incorpora a la evaluación. La calificación es la misma para los dos miembros de la pareja y se tiene en cuenta la resolución de los problemas planteados.

También se da a los alumnos hasta un punto adicional, sobre la nota de la asignatura, por los trabajos cooperativos realizados dentro y fuera del aula. En este apartado se califica la resolución de los ejercicios entregados y corregidos, y la exposición oral, por parte de un alumno del grupo, de los problemas que se solicite. Al igual que en el apartado anterior todos los miembros del grupo tienen la misma calificación.

Titulación:

INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, especialidad en MECÁNICA

Fundamentos de Informática

La asignatura Fundamentos de Informática de I.T.I Mecánica y Química es troncal, de primer curso, y su contenido es eminentemente práctico e incremental. Es decir, los conceptos aprendidos se sostienen siempre sobre los anteriores. Ambas circunstancias nos indujeron a pensar en un método que fomentara el seguimiento continuado de la asignatura. Por ello, la metodología utilizada en esta asignatura se ha basado en la realización de trabajo en grupo con evaluación continua.

La calificación final de cada estudiante se corresponde con los siguientes parámetros: el 70% de la nota se obtiene mediante un examen escrito realizado en la fecha establecida en cada convocatoria, y el 30% de la nota se obtiene por evaluación continua, basada en los ejercicios realizados a lo largo del curso en grupos de tres componentes. Al terminar cada tema, los grupos debían realizar una serie de ejercicios relacionados con el mismo. Durante la primera fase del curso los ejercicios se realizaron sobre el papel y se presentaron en clase, y durante la segunda fase, se realizaron en el ordenador y se presentaron en el laboratorio.

Un elemento clave de la metodología, que pretendía asegurar que todos los miembros del grupo contribuyen al resultado final presentado consistió en que la evaluación se basaba en la nota obtenida después de la presentación oral de uno de los componentes del grupo. Esta persona era elegida en cada sesión al azar, de un grupo también elegido al azar.

Al final de curso es necesario asegurar que cada grupo ha recibido al menos una o dos notas. Para ello era necesario asegurar un gran dinamismo en la presentación oral de los ejercicios, y dedicar tiempo de clase a esta actividad. En principio, la idea fue sustituir casi totalmente el tiempo dedicado a la resolución de ejercicios por parte del profesor por la presentación oral de los ejercicios realizados por los estudiantes. Con esto se pretendía conseguir el tiempo necesario para que los alumnos presentaran varias veces. Por otro lado, se esperaba un beneficio educativo. Al presentar ejercicios sobre los que ellos ya han trabajado previamente podrían contrastar las soluciones dadas y aprender de forma más constructiva que con un método tradicional, basado en observar al profesor cómo resuelve un ejercicio tras otro.

Titulación:

INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, especialidad en QUÍMICA INDUSTRIAL

Ingeniería de la Reacción Química

Es una asignatura troncal cuatrimestral de 7 créditos (4 de Teoría y 3 de Prácticas de Aula) que se imparte en el 2º Curso de Ingeniería Técnica Industrial-Química Industrial. El número de alumnos matriculados en el curso 2005-06 ha sido 80.

El seguimiento de la asignatura exige conocimientos de Termoquímica, Equilibrio químico y Cinética de las reacciones químicas, materias que son impartidas en la asignatura Físico-química de 1º curso. Asimismo requiere una cierta destreza para la resolución mediante métodos numéricos de sistemas de ecuaciones algebraicas y sistemas de ecuaciones diferenciales, tanto ordinarias como en derivadas parciales, materia que se imparte simultáneamente en la asignatura Métodos Matemáticos en la Ingeniería Química I. Esto en vez de suponer un problema ha sido aprovechado por los profesores responsables de ambas asignaturas para recalcar la relación existente entre las distintas asignaturas de la titulación. En la asignatura Ingeniería de la Reacción Química se comentaban los

distintos métodos de cálculo numérico a medida que iba siendo necesaria su utilización. Por otro lado, en el desarrollo de la asignatura Métodos Matemáticos I se han empleado ejemplos relacionados con el dimensionado de reactores químicos, tanto en el aula como en el laboratorio.

La experiencia desarrollada durante el primer cuatrimestre del curso académico 2005-06, cuyas características se describen a continuación, ha sido voluntaria y ha sido realizada por 30 alumnos de los aproximadamente 45 que asistieron a clase con regularidad.

La metodología docente aplicada presenta como rasgos característicos: Evaluación continuada (mediante la realización, fuera del aula, de 9 tareas consistentes en problemas), Exposición oral de las tareas realizadas (han participado 27 alumnos, todos más de una vez) y Trabajo cooperativo .

En los dos últimos cursos se ha aplicado un sistema de evaluación mixto: examen (75%) y evaluación continuada (25%).

La evaluación continuada se ha concretado en la realización por parte de los alumnos de tareas no presenciales, o sea para casa, consistentes en la resolución de cuestiones y problemas relacionados con las materias impartidas en las clases de Teoría. Estas tareas fueron resueltas en grupos, de tres o cuatro alumnos cada uno, y los resultados fueron expuestos oralmente en clase por uno de los miembros del grupo, elegido al azar, durante el tiempo correspondiente a Prácticas de Aula asignando una misma nota a todos los miembros del grupo.

En la calificación de las tareas se ha tenido en cuenta la corrección de los resultados (80%) y la calidad de la exposición (20%).

Métodos Matemáticos I

Es una asignatura obligatoria que se imparte en el 2º curso de I. T. I. Química Industrial. La carga total es de 4,5 créditos de los cuales 3 son de Teoría y 1,5 de Prácticas de Laboratorio. Durante el presente curso 2005-2006 el número de alumnos matriculados ha sido 86, distribuidos en un grupo de teoría y dos grupos de laboratorio.

El número de alumnos ha crecido respecto al curso pasado. No hay muchos alumnos repetidores y la asistencia regular está en torno al 65% a las clases de teoría y problemas y en torno al 95% a las prácticas. Se detecta que son alumnos muy poco familiarizados con las herramientas informáticas, lo que dificulta bastante un desarrollo adecuado de las prácticas.

La asignatura trata sobre temas básicos de Cálculo Numérico. Los alumnos disponen de todos los apuntes de la asignatura que han sido elaborados por la profesora, así como de los enunciados de problemas, propuestas de prácticas [10] y programas de Matlab asociados a las prácticas.

Se pretende conseguir que los alumnos trabajen de forma continuada, discutan con otros compañeros la resolución de los problemas planteados, participen de forma activa en el aula y mejoren su expresión oral. Los métodos docentes aplicados son entregables individuales y en grupo, exposición y defensa de los problemas entregables en clase por parte de los alumnos y prácticas con ordenador.

Hasta el curso pasado, dos tercios de la evaluación de los alumnos consistía en un único examen final de teoría y ejercicios y el tercio restante correspondía a un único examen final de prácticas de laboratorio.

En el curso actual se ha mantenido el peso en la nota final de la parte de teoría-problemas y de la parte del laboratorio. Sin embargo, se ha optado por un sistema de evaluación mixto: evaluación continua y examen final.

El 85% de la nota se adjudica al examen final, que en la parte de teoría y ejercicios es individual, mientras que en la parte de prácticas se hace en pareja y la nota es la misma para los dos miembros de la pareja. El 15% restante de la nota se reserva para las tareas entregables. En la parte de teoría y problemas se han planteado 12 entregables, algunos individuales y otros en grupos de tres, para realizar fuera del aula. Normalmente cuando los entregables consisten en la resolución de problemas el profesor elige un grupo y una persona de ese grupo al azar para que defienda oralmente en la pizarra la solución que han entregado. Si la exposición no resulta satisfactoria el entregable no se considera válido. En la parte de las prácticas de laboratorio se han hecho 5 entregables por parejas y el trabajo se ha llevado a cabo en el propio laboratorio.

Titulación:

INGENIERÍA TÉCNICA de TELECOMUNICACIÓN, esp. en SISTEMAS ELECTRÓNICOS

Electrónica Analógica

Electrónica Analógica es una asignatura troncal de 2º curso, que tiene asignados 7,5 créditos, de los cuales 4,5 son teóricos y 3 de laboratorio. El número de estudiantes matriculados este curso ha sido 99, divididos en 2 grupos de aula y 5 de laboratorio.

Electrónica Analógica es la continuación de la asignatura troncal de primer curso “Electrónica Básica”. Este hecho contribuye a que el nivel de conocimiento de partida de los alumnos en electrónica sea similar, lo que facilita el desarrollo de la asignatura.

La evaluación de la asignatura se centra en tres actividades:

- Prueba objetiva.
- Prácticas de laboratorio.
- Resolución de problemas en grupo.

Para evaluar a los alumnos se ha utilizado el examen que consiste en una prueba objetiva y supone el 80% de la calificación del alumno. El examen consiste en 25 preguntas tipo test con cuatro opciones entre las que el estudiante debe señalar la única respuesta correcta. En esta prueba se incluyen preguntas de teoría, problemas y prácticas de laboratorio.

En el laboratorio se ha realizado una evaluación continua de las prácticas realizadas durante el curso, y representa el otro 20%. Para la realización de las prácticas los alumnos tenían que traer resueltas una serie de cuestiones teóricas relacionadas con la misma, con el objetivo de que preparen la materia con anterioridad para poder comprender y contrastar los resultados prácticos obtenidos en el laboratorio. En la evaluación continua del laboratorio se tiene en cuenta estas cuestiones, el trabajo realizado y los resultados obtenidos. El profesor pasa por las distintas mesas comprobando el trabajo y preguntando a los alumnos para obtener estas valoraciones.

En las clases se han organizado grupos de cuatro estudiantes al final de cada tema, asignando un problema a cada grupo, que han tenido que resolver y exponer en la pizarra ante sus compañeros. Esta experiencia se ha realizado por primera vez este año con resultados muy satisfactorios, pero al ser una toma de contacto con esta metodología se dio un carácter voluntario a la participación de los alumnos, por lo que no ha tenido un peso determinado en la evaluación, aunque evidentemente se ha tenido también en cuenta en la calificación final de los alumnos.

Matemáticas III

Es una asignatura troncal que se imparte en el 2º curso de I. T. Telecomunicación, especialidad en Sistemas Electrónicos. La carga total es de 6 créditos de los cuales 3 son de Teoría, 1,5 de Prácticas de aula (clases de problemas) y 1,5 de Prácticas de Laboratorio. Durante el presente curso 2005-2006 ha habido 130 alumnos matriculados, divididos en dos grupos de teoría y problemas de aula (73 en el grupo A y 57 en el grupo B) y 5 grupos de laboratorio.

En los últimos cursos académicos el número de alumnos que acceden a esta titulación ha disminuido considerablemente, pasando de un límite de admisión de 140 alumnos hace tres cursos a la eliminación de dicho límite para el curso próximo (2.006-2.007). En consecuencia, la presencia de alumnos matriculados por primera vez en la asignatura está descendiendo y, consecuentemente, contamos con gran porcentaje de alumnos repetidores (48% en esta asignatura). Adicionalmente, la distribución de estos alumnos no es homogénea entre los dos grupos tendiendo a existir una mayor presencia de alumnos repetidores en el grupo B: 36% de los alumnos del grupo A son repetidores y en el grupo B los alumnos repetidores suponen un 63%.

Una dificultad importante para el desarrollo de la experiencia ha sido el escaso nivel de asistencia de los alumnos. El control de asistencia diario realizado en el grupo B refleja datos realmente desoladores: sólo el 19% de los alumnos asistieron a más del 75% de las clases, el 33% a más del 50% de las clases y el 39% de los alumnos no asistió nunca a clase. Posiblemente en el grupo A el nivel de asistencia ha podido ser ligera pero no significativamente superior.

La evaluación de la asignatura se divide en dos partes diferenciadas cuyo peso en la calificación final es el 75% para la parte de teoría y problemas y el 25% restante para el laboratorio. En cursos anteriores cada una de las dos partes indicadas se evaluaba en un único examen final y se necesitaba una calificación mínima de 4 puntos (sobre 10) en cada parte para poder optar al aprobado en la asignatura. En el curso 2005-2006 la evaluación del laboratorio se ha hecho de forma continua. En este caso no se ha exigido un mínimo en cada parte.

Las prácticas de laboratorio se desarrollan en 6 sesiones de 2 horas cada quince días. Los alumnos trabajan por parejas. La calificación es la misma para los dos componentes del grupo. Se reserva la última media hora de cada práctica para evaluar la práctica anterior. La última práctica se evalúa en media hora del examen de problemas.

El software elegido para el desarrollo de las prácticas es Matlab. La primera sesión de prácticas se dedica a la introducción del manejo básico de Matlab. Las otras cinco sesiones están asociadas a cada uno de los cinco temas de Cálculo Numérico de la asignatura [10].

Una vez que un tema se ha trabajado en clase de teoría y problemas se hace la correspondiente práctica de laboratorio. Los alumnos disponen del enunciado de la práctica y de los programas de Matlab con los métodos del tema. Cada pareja debe resolver los ejercicios propuestos utilizando dichos programas, interpretar los resultados numéricos obtenidos y contestar una serie de cuestiones. Durante la última media hora se evalúa la práctica anterior. Los ejercicios de este examen son similares a los realizados en aquella práctica, adaptados, eso sí, al tiempo disponible. Los alumnos pueden utilizar todo el material. La clave del éxito de estos exámenes está en haber realizado previamente los ejercicios de la práctica que se evalúa, tenerlos resueltos en archivos de Matlab perfectamente organizados y saber modificarlos para adaptarlos a los problemas del examen.

Complementos de Matemáticas

Asignatura optativa de segundo curso con 4,5 créditos distribuidos en 1,5 créditos de teoría y 3 créditos prácticos, impartida siempre en sesiones de dos horas en el laboratorio informático dotado con 22 puestos. La asignatura cuenta con 20 alumnos matriculados.

El número de alumnos matriculados en esta asignatura permite pensar en la utilización de un sistema de evaluación alternativo al examen tradicional y, entre las diferentes posibilidades existentes, se ha planteado la evaluación continua.

Para evitar problemas de carácter legal en relación con los posibles derechos del alumno a la realización de una única prueba escrita parece necesario fijar un compromiso mutuo sobre la aceptación explícita del sistema de evaluación.

Por ello, desde antes del periodo oficial de matriculación se informaba del sistema de evaluación a través de la página Web de la Uva (www.uva.es) con el siguiente contenido:

“La evaluación para la convocatoria ordinaria se llevará a cabo de forma continua mediante ejercicios individuales o/y en grupo realizados a lo largo del curso. Alternativamente cada alumno puede optar por realizar el examen único previsto para el miércoles 8 de febrero a las 10,00 h. Al principio del cuatrimestre el profesor solicitará expresamente la opción de evaluación escogida por cada alumno en la convocatoria ordinaria (evaluación continua o examen único).”

En consecuencia, una vez transcurrido un período prudencial “de prueba” (dos semanas aproximadamente) se solicitó a cada alumno la expresión pública de su opción resultando, como era predecible, que todos decidieran sistema de evaluación continuo.

La asignatura tiene contenidos básicos de Estadística y la estructura de cada sesión (2 h.) es más o menos similar: contenidos teóricos con ejemplos (entre 30 y 60 minutos según los casos) y trabajo del alumno sobre ejercicios/prácticas propuestas. Los alumnos trabajan utilizando una red local con acceso restringido y queda constancia física de todo el trabajo realizado (statreporter y statfolio de Statgraphics). Puesto que también es un objetivo el desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo, algunas de las prácticas se planteaban para ser realizadas en parejas (libremente formadas).

Cada sesión de evaluación es comunicada con una semana de antelación y se realiza en una hora (aproximadamente), también en ordenador con las mismas herramientas utilizadas para las prácticas. Se han realizado 6 evaluaciones a lo largo del curso, cada ítem de cada evaluación se valoraba con un punto y los aspectos relacionados con la utilización adecuada del software se calificaba también sobre un punto por evaluación. En total resultaron aproximadamente 60 ítems para la evaluación global. Algunos apartados de las evaluaciones se realizaban también por parejas a propuesta del profesor.

Del resultado de cada evaluación se entregaba un informe individualizado con anotaciones breves sobre los errores cometidos, la calificación de la evaluación y la calificación acumulada, de tal forma que los alumnos podían hacer un seguimiento de sus conocimientos y de su situación en la asignatura (perspectivas de aprobar).

III. Resultados

III.1. Resultados Académicos

En la Tabla 2 se presentan los resultados académicos del curso 2005-2006 de las diez asignaturas implicadas frente al mismo período del curso anterior. En dicha tabla se indican el número de alumnos, los porcentajes de evaluación continua, presentados, rendimiento (alumnos que superan la asignatura sobre matriculados) y éxito (alumnos que superan la asignatura sobre presentados).

| Asignatura | Curso 2005-06 | | | | | Curso 2004-05 | | | | |
|--|-------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------|-------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------|
| | Número de alumnos | % evaluación continua | Presentados (%) | Rendimiento (%) | Éxito (%) | Número de alumnos | % evaluación continua | Presentados (%) | Rendimiento (%) | Éxito (%) |
| Matemáticas I (EN) | 210 | 20 | 69 | 26,7 | 38,6 | 200 | 10 | 57 | 20,5 | 37,3 |
| Fundamentos de Informática (ME) | 145 | 30 | 70,34 | 40,69 | 57,84 | 168 | 30 | 75 | 30,95 | 41,27 |
| Fundamentos de Informática (QU) | 87 | 30 | 79,31 | 41,37 | 52,17 | 110 | 30 | 77,27 | 30,91 | 40,48 |
| Métodos Estadísticos (EC) | 109 | 18 | 43 | 28,4 | 66,0 | 112 | 12,5 | 43 | 12,5 | 29,2 |
| Métodos Estadísticos (EN) | 113 | 15 | 52,2 | 26,5 | 50,8 | 97 | 0 | 39,5 | 30,9 | 50 |
| Métodos Matemáticos I (QU) | 86 | 15 | 85 | 52,3 | 61,6 | 63 | 0 | 83 | 44,4 | 53,8 |
| Ingeniería de la Reacción Química (QU) | 81 | 25 | 54,32 | 33,3 | 67,5 | 73 | 20 | 54,79 | 26,0 | 43,2 |
| Electrónica Analógica (TE) | 99 | 20 | 79 | 28,3 | 35,9 | 146 | 20 | 86 | 27,4 | 31,7 |
| Matemáticas III (TE) | 131 | 25 | 63 | 35,9 | 56,6 | 162 | 0 | 62 | 37 | 59,4 |
| Complementos de Matemáticas (TE) | 20 | 100 | 95 | 89,5 | 85 | 17 | 0 | 88,2 | 88,2 | 100 |

Tabla 2. Resultados académicos frente a curso anterior.

De los datos de la Tabla 2 se puede observar que la incidencia de los métodos de evaluación alternativa sobre el porcentaje de presentados no es uniforme en las diez asignaturas consideradas. Mientras en tres de las asignaturas hay un aumento significativo de este porcentaje respecto al curso anterior, en cinco de ellas prácticamente se mantiene y en otras dos disminuye.

En general, en todas las asignaturas se incrementan las tasas de éxito y de rendimiento, lo que indica que los diferentes métodos de evaluación continua implementados han tenido un seguimiento aceptable por parte de los estudiantes.

Cada una de las experiencias de evaluación alternativa ha tenido resultados particulares, relacionados con los objetivos y forma particular de llevarlas a cabo. A continuación se detallan los aspectos singulares de cada asignatura.

Titulación:

INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, especialidad en ELECTRICIDAD

Métodos Estadísticos de la Ingeniería

El número de grupos de problemas es excesivo en esta asignatura para poder hacer un seguimiento exhaustivo de la actividad pero se ha conseguido que todos los alumnos apuntados voluntariamente a la actividad hayan tenido que resolver algún problema en la pizarra y en varios casos lo han hecho dos o más veces.

Se ha logrado el aumento de las consultas en tutorías a lo largo del curso y la mejora de la capacidad oral y exposición pública de los alumnos.

Un efecto también observado es que hay alumnos (pocos) que no intervienen en la evaluación continua, pero que superan la asignatura con alto nivel; creemos que esto es debido a que son conscientes de que en su caso, superar la asignatura requiere un esfuerzo mayor.

En cuanto a los índices objetivos, cabe destacar el aumento en los índices de rendimiento y éxito con respecto al curso anterior.

Titulación:

INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, especialidad en ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

Matemáticas I

Matemáticas I es una asignatura que tradicionalmente no inician o abandonan un numeroso número de estudiantes, sin embargo este curso este número ha disminuido notablemente, 28 alumnos no la inician y 11 la abandonan, en gran medida por el seguimiento de la experiencia y los resultados obtenidos en la evaluación continua: el número de alumnos que asistieron a todas las prácticas y se presentaron a los controles fue de 166 que representa el 79,05% de los matriculados, de éstos 142 obtienen una calificación mayor o igual a 0,5 siendo la tasa de rendimiento de un 67,62% y la de éxito de un 78%, y 164 presentan el trabajo a realizar a lo largo del cuatrimestre que representa el 78,10%, y lo superaron 147 siendo la tasa de rendimiento de un 78% y la de éxito de un 90%.

Además de los resultados académicos cabe resaltar una mayor asistencia a las clases de aula y de laboratorio, siendo el aprovechamiento en estas últimas superior a cursos anteriores. Por otra parte señalar que mejoraron notablemente los resultados en la parte teórica del examen tradicional, en la selección del método para la resolución de los problemas y en la argumentación de los pasos dados, mejorando también la presentación de los informes relativos a los trabajos.

El orden de realización del examen incide significativamente en el número de alumnos presentados. Sin embargo, en este caso en que tradicionalmente había un alto número de abandonos, aunque el examen se realizó en penúltimo lugar, se ha incrementado significativamente el número de presentados. Como se señala en la introducción, los métodos de evaluación inciden en la motivación del estudiante para realizar el esfuerzo necesario para aprender. Este aspecto cobra gran importancia en los alumnos que inician sus estudios universitarios, ya que les puede ayudar a adaptarse al cambio que supone el salto cualitativo del Instituto a la Universidad.

Métodos Estadísticos de la Ingeniería

Las calificaciones promedio obtenidas por los alumnos en cada una de las evaluaciones ha ido decreciendo (6.2 en la primera, 5.3 en la segunda, 4.5 en la tercera y 4.2 en la cuarta) y la calificación media final ha sido 5.

La evaluación final que puede hacerse es, por tanto, medianamente satisfactoria; aunque se piensa que la evaluación de las prácticas ha contribuido a favorecer la continuidad del seguimiento de la asignatura por parte de los alumnos.

Titulación:

INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, especialidad en MECÁNICA

Fundamentos de Informática

Analizando las respuestas de los exámenes, realizados individualmente, se observa una mejoría en algunas habilidades, como son el análisis de código. Este hecho se debe a que la metodología empleada permitió incluir más variedad de ejercicios entre los que tenían que entregar los estudiantes para ser evaluados. Por ejemplo, frente a la realización de dos prácticas en C, se incluyeron ejercicios de análisis de código para detectar errores, o de desarrollo modular de programas, que luego fueron mejor resueltos en el examen que en años anteriores.

Titulación:

INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, especialidad en QUÍMICA INDUSTRIAL

Ingeniería de la Reacción Química

De los 31 alumnos que han participado en la experiencia sólo 2 no era la primera vez que se matriculaban en la asignatura.

El porcentaje de alumnos que se presentaron a examen es sensiblemente superior a la media entre los que se matricularon por primera vez en la asignatura en el presente curso, teniendo en cuenta este dato y el de aquellos que han seguido la experiencia se puede concluir que ésta incide en la apreciación que tienen los estudiantes de su aprendizaje.

No se observan diferencias significativas entre los dos colectivos en cuanto al éxito, por lo que podría concluirse que la experiencia ha sido positiva no solo para quienes han participado formalmente en ella sino para el conjunto del alumnado que ha asistido regularmente a clase. De hecho existe constancia, ya sea por conversaciones o por la asistencia a tutorías, de que varios alumnos han realizado regularmente las tareas propuestas aunque no hayan participado en ningún grupo ni este esfuerzo se haya visto reconocido en la calificación lineal.

Métodos Matemáticos I

La participación en los entregables de la parte de teoría y ejercicios ha sido del 59.30%, mientras que la participación en las prácticas ha sido del 94.18% de los alumnos matriculados.

El porcentaje de presentados ha subido 2 puntos respecto al curso pasado. El rendimiento y el éxito también han mejorado respecto al mismo período del curso pasado. Además hay que señalar que se ha notado una mejoría en la calidad de los exámenes, que se ha visto reflejada en las calificaciones obtenidas.

Titulación:

INGENIERÍA TÉCNICA de TELECOMUNICACIÓN, esp. en SISTEMAS ELECTRÓNICOS

Electrónica Analógica

Los resultados obtenidos por los alumnos en la convocatoria ordinaria de Electrónica Analógica han mejorado respecto al curso anterior, aumentando el porcentaje de alumnos sobre los presentados que superan la asignatura en esta primera convocatoria en más de cuatro puntos, del 31,7% al 35,9%. El porcentaje de estudiantes que superan la asignatura sobre el total de matriculados también ha aumentado, aunque en menor medida, del 27,4% al 28,3%.

Matemáticas III

Comparando los resultados académicos en la convocatoria ordinaria con las de curso anterior se observa que las tasas de éxito y rendimiento de la asignatura prácticamente no se han modificado, ni tampoco existe variación en el porcentaje de presentados. Aunque inicialmente podría interpretarse

como un indicador negativo (o por lo menos de incidencia nula) de nuevo debemos acudir al escaso nivel de asistencia para interpretar adecuadamente este indicador. Sin embargo, pensamos que los resultados de aquellos alumnos que han participado de forma continuada en el desarrollo de la asignatura han mejorado, sino cuantitativamente, sí al menos cualitativamente.

Complementos de Matemáticas

En la convocatoria ordinaria resultaron no aptos el 15% (3 alumnos) aunque los tres casos corresponden a alumnos que abandonaron la asignatura (uno de ellos prácticamente al principio y los otros hacia la mitad del cuatrimestre).

Todos los alumnos que resultaron aptos (excepto uno) superaron al menos 4 de las 6 evaluaciones. La excepción corresponde a un alumno que sólo superó 2 de las 6 evaluaciones pero su calificación final estaba próxima al 5 y, lo que se consideró más importante, la evolución de sus calificaciones fue constantemente creciente.

Desde el punto de vista de los resultados académicos la valoración de la experiencia es positiva y, desde luego, la incertidumbre que habitualmente persigue al profesor sobre una valoración “justa” del trabajo del alumno, si no desaparece completamente, se sitúa en una dimensión ínfima respecto al examen tradicional. De hecho, puede considerarse que los alumnos que abandonaron lo hicieron posiblemente, entre otras razones, porque sus calificaciones en el seguimiento continuo no mejoraban lo suficiente.

III.2. Valoración de las experiencias

Como parte de la actividad del grupo GREIDI, se ha realizado una encuesta de opinión a los estudiantes que han participado en las experiencias, hacia la mitad del cuatrimestre. En varias de las asignaturas también se ha pasado otra encuesta al final. Los resultados de las encuestas de opinión permiten hacer unas valoraciones generales.

Mayoritariamente los estudiantes consideran que la evaluación continua les obliga a llevar la asignatura al día, prefieren obtener una parte de su calificación mediante el esfuerzo continuado, rechazan la exposición oral de los problemas argumentando que se comprende peor la explicación de un compañero que la del profesor y que en ocasiones se quedan con dudas.

De la observación, corrección de trabajos y exámenes se extraen una serie de conclusiones comunes.

Como aspectos positivos respecto a los alumnos cabe destacar que: se motivaron para implicarse en su proceso de aprendizaje estudiando y realizando las tareas encomendadas, se fomentó su participación en las clases, se logró su iniciación en el trabajo en grupo, lo que incidió en la asunción de responsabilidades respecto a sus compañeros, adquirieron un mayor dominio de los conceptos y procedimientos, se consiguió un aumento de las consultas en tutorías y mejoró la calidad de los trabajos entregados y de los exámenes.

Los profesores tienen un mayor conocimiento del proceso de aprendizaje de los alumnos, lo que permite detectar errores y la posibilidad de subsanarlos. Sin embargo, la implementación de estas experiencias, sobre todo, en los grupos más numerosos ha significado un incremento considerable en la dedicación a la docencia en detrimento de otras actividades.

Como se señalaba en la introducción, uno de los objetivos del grupo GREIDI es aprender y profundizar en las metodologías docentes que permitan un acercamiento a la convergencia en el Espacio Europeo de Educación Superior a partir de las experiencias llevadas a cabo. Durante este

segundo año de existencia del grupo, se ha logrado alcanzar este objetivo, aunque aún debemos profundizar en las técnicas grupales, tanto los profesores como los alumnos.

Bibliografía

[1] Alarcia E., Fernando M., González M. (2004). Ejercicios de Álgebra lineal y Cálculo en una variable para resolver con Derive 5.

[2] Boud, D. (1994), “Keynote speech at SEDA Conference on Assessment”, Telford.

[3] Brown, S. y Glasner, A. (2003). Evaluar en la Universidad. Problemas y nuevos enfoques. Narcea, S.A. de Ediciones. Madrid,.

[4] European Ministers of Education. (1999). The European Higher Education Area Bologna Declaration, Bologna.

[5] García Jiménez, E. (2003). Evaluación alternativa en la enseñanza universitaria, *Guía para la planificación y ejecución de la docencia* elaborado por Álvarez, V., García, E. y otros, Sevilla.

[6] Grupo GREIDI (2005). *Proyecto de creación de un grupo de trabajo en nuevas metodologías docentes en asignaturas de ingeniería en el ámbito de la convergencia europea*. Memoria Final. Valladolid: Universidad de Valladolid.

[7] Grupo GREIDI, (2005). *GREIDI: Grupo de Estudio sobre Innovación Docente en Ingeniería. Reflexiones iniciales*. I Jornadas sobre la Ingeniería Informática en el Espacio Europeo de Educación Superior, Salamanca.

[8] GREIDI, (2006). Profundización en la aplicación de experiencias de aprendizaje activo en el ámbito de la ingeniería, Proyecto UV31/04, Agencia para la Calidad del Sistema Universitario en Castilla y León.

[9] Martínez, A., Dimitriadis, Y., Gómez, E., Rubia, B., & de la Fuente, P. (2003). Combining qualitative evaluation and social network analysis for the study of classroom social interactions. *Computers and Education*, 41(4), 353-368.

[10] Portillo de la Fuente, A. M.; De Uña Martín, A. (2005). *Prácticas de Cálculo Numérico con Matlab para Ingeniería Técnica. Ejercicios y aplicaciones*. Universidad de Valladolid.