

PLANIFICACIÓN, DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE LOS TRABAJOS TUTELADOS EN ASIGNATURAS TRONCALES DE MATEMATICAS

FERNANDO VELÁZQUEZ, Marisa ⁽¹⁾; GONZÁLEZ GONZÁLEZ, M^a Luisa ⁽¹⁾

marisag@mat.uva.es

⁽¹⁾Universidad de Valladolid, España, EUP, Departamento de Matemática Aplicada

RESUMEN

En esta comunicación desarrollamos la planificación, estrategia seguida y evaluación de los trabajos – presenciales y no presenciales – correspondientes a las asignaturas de Matemáticas I y Matemáticas II de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial. A los trabajos presenciales, que consisten en la resolución de ejercicios relacionados con uno o más módulos y son resueltos en parejas, les asignamos en cada una de las asignaturas 1,5 créditos. En los trabajos no presenciales, en grupo, no sólo deben resolver algunos ejercicios, sino también realizar esquemas y responder a cuestiones teóricas, debiendo seguir unas normas para la elaboración del informe del mismo. Estos trabajos, con sus respectivos controles, tienen un peso en la calificación del estudiante de un 20% en Matemáticas I y de un 30% en Matemáticas II. Esta experiencia iniciada durante el curso 2004-2005, se ha ido modificando con pequeños cambios sugeridos, por un lado, por la evaluación de la misma mediante encuestas de opinión cumplimentadas por los alumnos y, por otro, por el análisis realizado sobre la consecución de los objetivos e incidencia en el aprendizaje de los estudiantes y de los tiempos necesarios, tanto por parte de los alumnos como de los profesores, para la finalización de las tareas.

Palabras clave: Planificación, Evaluación, Trabajos-tutelados.

ABSTRACT

In this communication we develop the planning, strategies followed and evaluation of the works – presential and non-presential- corresponding to the subjects Mathematics I and Mathematics II in Industrial Technical Engineering, specialization in Industrial Electronics. The presential works, which involve solving sets of exercises related to one or more modules and are done in pairs, are assigned 1,5 credit points. Non-presential works, which are done in groups, involve, not only solving some sets of exercises but also doing schemata and answering to some theoretical questions and carrying out a report on the work done following previously stated rules. These works, and their corresponding tests, mean 20% in the final marks of the student in Mathematics I and 30% in Mathematics II. This experience started during the year 2004-2005 and it has suffered little changes suggested, on the one hand, by its evaluation through polls filled out by the students and, on the other, by the analysis on the achievement of objectives and the effect in the students' process of learning and the time required for both students and teachers, for the completion of their tasks.

Keywords: Planning, Evaluation, Trabajos-tutelados

1. Introducción

La adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) implica, fundamentalmente, un cambio en el papel representado por el profesor en el actual sistema de aprendizaje. Hasta ahora el modelo educativo estaba centrado en el número de horas lectivas, utilizándose este número para medir el trabajo del profesor. Este modelo está basado en la adquisición de competencias académicas, por lo que el proceso de enseñanza se centra en las clases expositivas para la transmisión de conocimientos, favoreciendo la actitud pasiva de los estudiantes.

Por el contrario, el nuevo modelo está orientado al aprendizaje del estudiante y en él el alumno ha de adquirir no sólo competencias académicas sino también competencias transversales. Esto conlleva la formulación de nuevos objetivos e implica cambios en las programaciones y metodologías docentes que permitan la consecución de los mismos.

Aunque la lección magistral se acompañe de la realización de ejercicios y frecuentes preguntas, como señala el Documento Propuestas para la Renovación de las Metodologías Educativas en la Universidad, *“es preciso asumir sus limitaciones (la más grave, el fomento de la pasividad en los estudiantes, con el consiguiente deterioro de la calidad del aprendizaje) y, en consecuencia, complementarla con otras dinámicas pedagógicas más participativas y abiertas”*[1], no facilita la participación de los estudiantes, siendo más evidente en el caso de grupos muy numerosos y de los primeros cursos.

Por otra parte, nuestra experiencia nos muestra que si no se introducen otras metodologías docentes que acompañen a la clase magistral es imposible la consecución de objetivos tales como: trabajar desde el primer día, estudiar de forma continua, valorar positivamente el esfuerzo, valorar el coste del aprendizaje, motivar el aprendizaje autónomo, iniciar el aprendizaje del trabajo en equipo, valorar el compartir resultados, etc., cuando, además, las asignaturas de Matemáticas se caracterizan por el gran número de contenidos correspondientes a diferentes partes de esta Ciencia.

La formación inicial de los alumnos es diversa, fundamentalmente entre los que proceden de las pruebas de acceso y de módulos superiores. En general, se caracterizan por no tener un hábito y método de estudio y tener problemas de expresión oral y escrita. Por todo ello consideramos necesario introducir cambios que permitan subsanar esta problemática.

Las asignaturas en las estamos trabajando hace varios años son Matemática I y Matemáticas II de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial, en la Escuela Universitaria Politécnica de la Universidad de Valladolid. Uno de los primeros cambios que se introdujeron inicialmente en ambas asignaturas fue la transformación de las clases de Laboratorio [2]. En éstas cada grupo de Aula se divide en tres subgrupos, lo que nos permite trabajar con un menor número de alumnos, facilitando así el trabajo en grupo y la atención personalizada, y fomentando la relación entre los propios estudiantes y la del par profesor-alumno. Como se señala en el Documento anteriormente citado, la realización de clases prácticas para grupos reducidos permite *“un diálogo profesor-alumno más vivo y directo. Esta modalidad docente fomenta la labor en equipo, cada vez más necesaria y valorada, y se posiciona como otro de los ejes en el cambio de metodologías dentro del EEES”* [1].

Debido a que el cambio señalado fue valorado positivamente en las encuestas de opinión cumplimentadas por los estudiantes para evaluar el mismo, observamos que éste era insuficiente para implicar de una manera más radical a los estudiantes en su aprendizaje. En el curso 2003-2004 propusimos a los estudiantes la realización de un trabajo consistente en la resolución de problemas a lo largo de las asignaturas, la corrección de estos puso de manifiesto las dificultades de los estudiantes en cuanto a la expresión escrita y capacidad de síntesis. La experiencia fue evaluada mediante una encuesta de opinión en la que se puso de manifiesto que dicha actividad permitía motivar a los estudiantes en un trabajo continuado en las asignaturas [3]. Por ello, y con el fin de facilitar objetivos como la planificación del trabajo, la mejora de la expresión escrita y la capacidad de síntesis en el

curso 2004-2005 pensamos que tenía interés complementar los trabajos realizados en el Laboratorio con un trabajo, no presencial y tutelado, estableciendo una serie de normas para su presentación [3]. El análisis de los resultados obtenidos nos indujo a plantear este tipo de actividad, con algunos cambios, en las asignaturas troncales de Matemáticas.

Ambos cambios han facilitado uno de los objetivos -el fomento de la utilización de las tutorías- que teníamos como docentes. Además, permiten complementar las clases teórico-prácticas y facilitan al estudiante el estudio personal y en grupo. También fomentan la participación en las clases numerosas al crearse un ambiente más distendido debido al trato más personalizado en grupos pequeños.

Seguidamente pasamos a describir los diferentes aspectos tenidos en cuenta para la implementación de esta experiencia.

2. El contexto de las asignaturas troncales de Matemáticas.

Como ya se ha indicado, la experiencia se ha desarrollado en las asignaturas troncales Matemáticas I (primer cuatrimestre de primer curso) y Matemáticas II (segundo cuatrimestre de primer curso) de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial.

Los conocimientos y procedimientos incluidos en estas asignaturas se caracterizan por estar adaptados, en cuanto a su presentación, a las titulaciones de Ingeniería Técnica y en cuanto a los contenidos a los solicitados por los Departamentos de Electrónica Industrial e Ingeniería de Sistemas y Automática de los que dependen la mayoría de las asignaturas de esta titulación. Por ello, estas asignaturas resultan ser relevantes en cuanto a su incidencia en el seguimiento de la mayoría de las materias que conforman el Plan de Estudios.

En la tabla 1 se muestran los datos correspondientes a ambas asignaturas

Tabla 1: Datos correspondientes a ambas asignaturas.

	Créditos de teoría y problemas	Créditos de Laboratorio	Número de alumnos	Nº de grupos teoría-problemas	Nº de grupos Laboratorio	Cuatrimestre
Matemáticas I	6	1,5	177	2	6	1
Matemáticas II	6	1,5	169	2	6	2

En la tabla 2 se muestran los Módulos de ambas asignaturas y los correspondientes porcentajes.

Tabla 2: Módulos de ambas asignaturas y los correspondientes porcentajes.

Matemáticas I	Álgebra lineal 34%	Cálculo Diferencial en una variable 40%	Cálculo Integral en una variable 26%
Matemáticas II	Cálculo Numérico 46%	Cálculo Diferencial en varias variables 40%	Introducción a las Ecuaciones Diferenciales 14%

La asignatura Matemáticas I se caracteriza por la heterogeneidad de los alumnos tanto por su procedencia (Bachillerato y Módulos Superiores) como por el motivo de iniciar estos estudios [4, 5]. Por otra parte, en general, no tienen un hábito de estudio y de consulta de los materiales, además tienen deficiencias en cuanto a la expresión oral y escrita. Tanto los profesores como los alumnos consideramos que esta es una asignatura densa y que el ritmo de las clases de aula es bastante rápido.

La metodología utilizada en Matemáticas I incide en el hecho de que en Matemáticas II los estudiantes ya han adquirido el hábito de trabajar de un modo planificado y continuo, y de consultar los diferentes materiales elaborados para la realización de los trabajos.

3. Objetivos

En ambas asignaturas pretendemos que mediante la realización de trabajos en grupo tutelados los estudiantes trabajen desde el primer día y estudien de forma continuada, aprendan de modo autónomo, valoren positivamente el esfuerzo, el coste del aprendizaje y el compartir resultados e inicien de manera motivadora el aprendizaje del trabajo en equipo.

Como docentes perseguimos una serie de objetivos, entre los que cabe destacar el conocer los mecanismos que dificultan el aprendizaje, el fomento de las tutorías profesor-estudiante como complemento de las sesiones de teoría-problemas que permiten aumentar la asistencia y participación en las clases y mejorar la relación del par profesor-alumno.

4. Metodología

Las horas de Laboratorio, en un principio, estaban programadas como complementarias de las de teoría y problemas con la única diferencia de ser grupos más pequeños. Después de una parte expositiva se les proponía a los alumnos resolver algunos ejercicios con la ayuda del ordenador, limitándose la evaluación de los estudiantes a un único control final con dos partes, una consistente en la resolución de problemas con ordenador, que tenía un peso de un 15% en la calificación, y otra tradicional de teoría y problemas con un peso de un 85% en el caso de Matemáticas I y de un 20% y un 80%, respectivamente, en el caso de Matemáticas II [2].

Este modo de proceder tuvo éxito entre los estudiantes durante algunos cursos y era valorado positivamente al ser de las pocas asignaturas en las que aquello que habían trabajado en las sesiones de Laboratorio tenía un cierto peso en su calificación. Sin embargo, observamos como poco a poco la aceptación inicial iba desapareciendo.

Todo ello nos hizo reflexionar e investigar sobre nuevos métodos de aprendizaje y evaluación. Debido a que en ambas asignaturas se incluyen entre otros objetivos:

- Desarrollar la capacidad de razonamiento.
- Adquirir un hábito y un método de estudio necesarios para superar con éxito el periodo universitario.
- Expresarse correctamente de manera oral y escrita, imprescindible en un titulado universitario.
- Iniciar el aprendizaje del trabajo en equipo, aprendiendo a dialogar (en la resolución de problemas) y tomar acuerdos (para determinar la solución).
- Desarrollar la capacidad de síntesis.
- Iniciar el aprendizaje de la elaboración de informes siguiendo normas establecidas.
- Iniciar la capacidad crítica y autocrítica, respecto al trabajo realizado por el resto de los compañeros y el suyo propio,

llegamos a la conclusión de que las metodologías docentes que mejor se adaptaban para el logro de los mismos eran el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje basado en la resolución de problemas.

Por otra parte, debido a que el método que se utilice para evaluar va a influir en gran medida en el estudio que desarrolle el alumno, pensamos que era necesario variar los criterios y métodos de evaluación para propiciar el cambio en la manera de trabajar y de aprender de los estudiantes [6]. No sólo nos planteamos la necesidad de cambiar estos métodos por lo señalado anteriormente, sino también, debido a que un único examen no permite evaluar la adquisición de los objetivos planteados. Además, si entre nuestros objetivos figuran que valoren el compartir resultados y que exista interdependencia positiva hemos de pensar en modos de evaluar que posibiliten el logro de los mismos.

5. Actividades tuteladas previstas

5.1. Matemáticas I

En la asignatura de Matemáticas I las actividades programadas fueron las siguientes:

Actividades Presenciales

Dedicamos íntegramente las horas de clase de Laboratorio para la resolución de problemas con el ordenador. Estos ejercicios son resueltos en parejas y no sólo pueden sino que también deben contrastar sus propuestas de solución y resultados con otras parejas de su grupo. Durante la sesión se observa el trabajo desarrollado y se controla la asistencia. Estos aspectos son tenidos en cuenta en la calificación.

El número de sesiones prácticas es de siete y la duración de cada una de ellas de dos horas, dedicando dos sesiones y media al módulo de Álgebra Lineal y las cuatro restantes al correspondiente al Cálculo Diferencial en una variable.

Desde el primer día de clase los alumnos disponen de los enunciados de los ejercicios que han de resolver.

En la primera sesión de prácticas, en la cual dedicamos aproximadamente una de las dos horas para mostrarles las herramientas básicas del software que van a utilizar, formamos parejas de alumnos permitiéndoles que esta agrupación la realicen ellos e inician la resolución de los ejercicios.

Para facilitarles la resolución de los mismos hemos elaborado diferente material. Por un lado, un libro [7] de prácticas en el que se describe el software y se incluyen tanto los ejercicios correspondientes a cada uno de los temas, como los objetivos que se persiguen con cada agrupación de los mismos y las herramientas del software a utilizar para su resolución. Por otro, en cada uno de los ordenadores disponen de ficheros que incluyen ejemplos tipo realizados paso a paso. De esta manera, pretendemos que se acostumbren a consultar y aprender de manera autónoma, no resolviéndoles las dudas que se les plantean si detectamos que éstas están motivadas por una falta de estudio previo o de consulta del material de que disponen.

De manera voluntaria y en un plazo límite de quince días entregan los informes correspondientes a los ejercicios resueltos durante la sesión, y que son corregidos únicamente si lo solicitan. Se tendrán en cuenta en la calificación final en el caso de que sea dudosa.

Para controlar la resolución de los mismos por cada pareja se realiza un control al finalizar cada módulo. En el caso del de Álgebra Lineal, en los últimos 20 minutos de la cuarta sesión de prácticas. En este control se formulan cuatro preguntas relativas a la parte trabajada y se pide la resolución de un problema elegido al azar entre los incluidos en las sesiones prácticas correspondientes. En la última sesión de prácticas se realiza el segundo control correspondiente a la parte trabajada en Cálculo Diferencial. La duración de éste es de 30 minutos y consta de cuatro preguntas y la resolución de dos problemas elegidos al azar entre los incluidos en las sesiones prácticas correspondientes.

En ambos controles responden a las preguntas por parejas y disponen de todo el material del módulo correspondiente. Con esto perseguimos que hagan una puesta en común de lo trabajado y hayan resuelto todos los problemas que se les han encargado, consultando previamente con los profesores si la resolución es correcta y el informe correspondiente se ajusta a los objetivos. Las estrategias que utilizamos son, por una parte, la limitación del tiempo para responder a todas las preguntas, de modo que tienen que haber puesto en común lo estudiado y trabajado y resuelto todos los ejercicios, y, por otra, calificamos de la misma manera a ambos.

La calificación de estos controles tiene un peso de un 10% en la nota de la asignatura.

Actividades No Presenciales

En el curso 2006-2007 la actividad planteada ha sido la realización de un trabajo consistente en la resolución de ejercicios correspondientes a los módulos 1 y 2, la síntesis de un concepto correspondiente a Álgebra Lineal y de otro correspondiente a Cálculo Diferencial en una variable, la respuesta argumentada de cuestiones de ambos módulos y un diario de trabajo.

Para la elaboración del informe correspondiente se les dan unas normas, este curso fueron:

1. Un número máximo de 15 hojas numeradas y a doble cara.
2. La inclusión del material bibliográfico manejado (libros, apuntes, páginas Web, ficheros, trabajos de otros compañeros,...), indicando en qué partes del Trabajo se han utilizado.
3. Si el informe del trabajo es presentado a ordenador, se les indica el formato.

Este trabajo lo presentan las parejas que se han formado en las clases de Laboratorio y se les proporciona la calificación del mismo: 30% Álgebra Lineal, 25% Cálculo Diferencial, 25% Teoría, 10% Diario de Trabajo y 10% Presentación siguiendo las normas establecidas.

Durante este curso la actividad no presencial representó el 10% de la calificación de la asignatura y la no presencial otro 10%. En ambas actividades han de obtener como mínimo 0,5 puntos para que esta nota sea sumada a la calificación del control final. De este modo pretendemos implicarles para lograr los objetivos perseguidos.

Los informes que van elaborando de cada una de las partes de que consta este trabajo pueden ser presentados para su revisión concertando, ya sea personalmente o a través del correo electrónico, una cita con la profesora. El objetivo de estas revisiones no es sólo que los ejercicios estén bien resueltos, sino también que estén correctamente argumentados y sintetizados.

5.2. Matemáticas II

En el caso de la asignatura de Matemáticas II, la metodología es similar a la seguida en Matemáticas I con algunas particularidades; las actividades programadas fueron las siguientes:

El análisis de los resultados del curso 2005-2006 y del desarrollo de las actividades este curso en la asignatura de Matemáticas I, nos han inducido a hacer algún cambio respecto al curso anterior en las actividades no presenciales.

Debido a que aproximadamente el 46% de esta asignatura se dedica al Cálculo Numérico y que el estudio de éste se facilita mediante la implementación de los métodos numéricos en el ordenador y la experimentación mediante casos problemáticos, la mayoría de las actividades programadas están relacionadas con este módulo.

Actividades Presenciales

En el caso de las sesiones de Laboratorio, dedicamos cinco a la aplicación de los métodos numéricos estudiados y análisis de los resultados obtenidos. El método seguido para la aplicación de los mismos es el de proporcionarles “*programas semicubiertos*” (Programa en el que faltan las asignaciones y condiciones lógicas básicas del algoritmo a que da origen el método) que ellos deben completar antes de cada una de las sesiones prácticas correspondientes. Para facilitarles esta tarea hemos elaborado unos guiones en los que se incluyen la descripción del algoritmo y el significado de cada una de las sentencias a completar. La lectura de estos guiones y la labor de completar cada una de las partes “*ocultas*” deben realizarla antes de la sesión práctica correspondiente. Esta tarea deben hacerla en

parejas, las mismas de las sesiones prácticas, y si necesitan ayuda deben de consultar a otros compañeros y, en el caso de que sus dudas persistan, a las profesoras.

Al concluir este módulo se realiza un control de una hora de duración en la sexta sesión de prácticas. Al igual que en Matemáticas I, en éste disponen de todo el material del módulo y resuelven los problemas y cuestiones propuestas en parejas. La diferencia es que en este caso se incluyen, además de cuestiones y la entrega de los informes de dos de los ejercicios, elegidos al azar, de las sesiones prácticas, otros ejercicios para resolver durante este tiempo. Este control representa el 20% de la calificación de la asignatura.

Actividades No Presenciales

Hemos programado la realización de un trabajo que consta de dos partes. La primera incluye la descripción de alguno de los métodos desarrollados en los temas correspondientes a *Resolución Numérica de ecuaciones no lineales* y *Resolución numérica de sistemas lineales: métodos directos y métodos iterativos* y la resolución de unos ejercicios relativos a estos métodos. Fijamos como plazo máximo de entrega de esta parte la 4ª sesión de prácticas de cada grupo de laboratorio. Además, cada pareja, en su grupo de laboratorio, debe intercambiar con los compañeros que les indiquemos un borrador del informe correspondiente a esta parte del trabajo. En un plazo recomendable de tres días el citado borrador con las observaciones realizadas debe ser entregado a sus autores para la elaboración de su informe definitivo y cada pareja debe entregar a su profesora el informe definitivo junto con el borrador que llevará las observaciones hechas por sus coevaluadores. Antes de la entrega del informe definitivo pueden presentar, para su revisión, el elaborado después de la coevaluación.

Hemos introducido esta acción de coevaluación por dos motivos. Por un lado, observamos que un gran número de las indicaciones, por ejemplo resultados no justificados, no respetar alguna norma o síntesis ilegibles, que les hacíamos cuando presentaban para revisión previa el Trabajo de Matemáticas I se la haría cualquier compañero, y, por otro, perseguimos de este modo que desarrollen su capacidad crítica y autocrítica respecto al trabajo realizado por el resto de los compañeros y el suyo propio.

La segunda parte consiste en la descripción de alguno de los métodos y resolución de ejercicios de los temas correspondientes a *Ajuste de datos por mínimos cuadrados e Interpolación polinómica*. El plazo de entrega del informe correspondiente a esta segunda parte del Trabajo la fijamos, como máximo, en la 5ª sesión de prácticas de cada grupo de laboratorio.

Al igual que en Matemáticas I, en ambas partes uno de los ejercicios es elaborar un Diario de Trabajo en el que deben indicar cómo se han planificado para la realización de cada uno de los ejercicios y el tiempo empleado. En este caso mantenemos las normas establecidas en el trabajo del primer cuatrimestre limitándoles en mayor medida el número de páginas.

En el trabajo figuran los porcentajes correspondientes a cada uno de los ejercicios y al seguimiento de las normas. Representa el 10% de la calificación de la asignatura y deben obtener una calificación mínima de 0,5 puntos para poder presentarse al control de este módulo. Con esto pretendemos motivarles para que se impliquen de modo activo en su estudio.

Evaluación

La validación de la experiencia desarrollada la hemos realizado mediante un análisis de los diarios de trabajo, del seguimiento de las asignaturas y actividades planteadas, y una encuesta de opinión cumplimentada por los estudiantes la última semana de cada uno de los cuatrimestres.

Del análisis de los diarios de trabajo, en la asignatura Matemáticas I, podemos concluir que, en general, se dividen el trabajo y realizan puestas en común para explicar al compañero o compañeros la parte por él trabajada. En cuanto al tiempo medio dedicado a la realización del mismo, fue de 14:44h.

La participación de los estudiantes en las actividades programadas y en los resultados de la convocatoria ordinaria figuran en la tabla 3.

Tabla 3: Resultados.

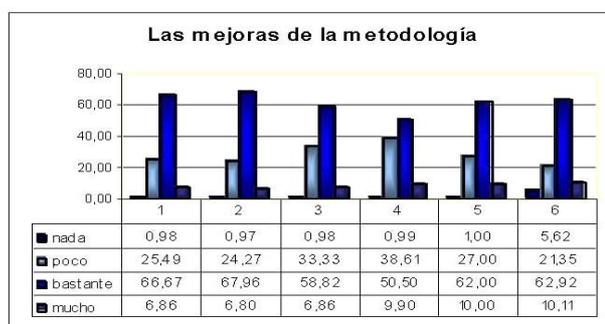
Matemáticas I (curso 2006-2007)			Matemáticas II (curso 2005-2006)		
Matriculados	177		Matriculados	202	
Siguieron la asignatura	141	79,66%	Siguieron la asignatura	135	66,83%
Se presentaron a ambos controles	131	74,07%	Se presentaron al control	129	63,86%
Éxito trabajo		90,30%	Éxito trabajo		90,4%
Rendimiento trabajo		68,36%	Rendimiento trabajo		60,4%
Éxito controles		87,03%	Éxito control		78,3%
Rendimiento controles		64,47%	Rendimiento control		50%
Presentados a examen (ordinaria)	109	61,58%	Presentados a examen	101	50%
Éxito		49,54%	Éxito		64,32%
Rendimiento		30,51%	Rendimiento		32,18%

Respecto a la encuesta, cabe destacar los ítems correspondientes a la influencia de la metodología aplicada en el aprendizaje. En las figuras 1 y 2 figuran los resultados correspondientes en cada una de las asignaturas.



1. ¿El método utilizado te ha ayudado a llevar al día la asignatura?
2. ¿El método utilizado te ha facilitado tu implicación activa en el aprendizaje de la asignatura?
3. ¿El método utilizado te ha facilitado la comprensión de los conceptos básicos de la asignatura?
4. ¿El método utilizado te ha facilitado la comprensión de las técnicas básicas de la asignatura?
5. Si la metodología utilizada ha requerido trabajar en grupo, valora la aportación a tu aprendizaje.
6. Si la metodología utilizada ha requerido evaluación continuada, valora la aportación a tu aprendizaje.

Figura 1: Matemáticas I



1. ¿El método utilizado te ha ayudado a llevar al día la asignatura?
2. ¿El método utilizado te ha facilitado tu implicación activa en el aprendizaje de la asignatura?
3. ¿El método utilizado te ha facilitado la comprensión de los conceptos básicos de la asignatura?
4. ¿El método utilizado te ha facilitado la comprensión de las técnicas básicas de la asignatura?
5. Si la metodología utilizada ha requerido trabajar en grupo, valora la aportación a tu aprendizaje.
6. Si la metodología utilizada ha requerido evaluación continuada, valora la aportación a tu aprendizaje.

Figura 2: Matemáticas II

Podemos observar que la mayoría de los encuestados están de acuerdo en que la metodología aplicada les ayuda a entender y llevar al día la asignatura, y que el trabajo en grupo les ayuda en su aprendizaje.

En cuanto a los restantes ítems cabe destacar el relativo al tiempo medio de trabajo dedicado a la semana a la asignatura, que es de 5:30h., que coincide con el calculado por nosotras al programar las actividades.

6. Conclusiones.

Aunque el esfuerzo que debe realizar el profesor para implementar este tipo de actividades y su evaluación se ve notablemente incrementado, pensamos que se compensa al observar que fomenta el aprendizaje autónomo del alumno, su participación en clase, mejora la relación entre el par profesor-alumno, aumenta el rendimiento de los estudiantes y permite, en general, que se alcancen los objetivos y competencias planteados. También es grato para nosotras el reconocimiento por parte de la mayoría de los estudiantes de las ventajas que para ellos representan este tipo de actividades.

Hemos de señalar que este curso hemos apreciado una mejoría en el Trabajo en Grupo, debido al Taller "Técnicas de trabajo en equipo para estudiantes universitarios", organizado por la Dirección de la Escuela e impartido por José María Marbán, Profesor del Departamento de Matemática Aplicada y Director de la Escuela Universitaria de Educación de Soria (UVa), dirigido a los estudiantes y computado con 1,5 créditos.

Destacaríamos también desde el punto de vista del profesor, la gran información que aporta este tipo de actividades sobre el grupo. Al realizar parte del trabajo en horas de clase, podemos pasar por las mesas y ver sus dudas, sus razonamientos, comprobar si varios estudiantes fallan en lo mismo, lo que nos proporciona una información real de los puntos que entienden mejor y peor, lo que no ha quedado claro, en qué temas hay que hacer hincapié. Información toda ella que no es fácil obtener de otra manera.

Respecto a los exámenes tradicionales, hemos observado una mejoría en la calidad y en la expresión escrita.

Aunque en las encuestas realizadas consideran las calificaciones de los controles y trabajos, en general, suficientes, hemos previsto para el curso 2007-2008 incrementar a un 20% la correspondiente a los trabajos presenciales en la asignatura de Matemáticas I. Además, con el objetivo de facilitarles, teniendo en cuenta que son de primer curso, la planificación de su tiempo de estudio vamos a dividir el trabajo no presencial en dos partes. Una primera, correspondiente al Álgebra Lineal, cuya fecha límite de entrega será a mediados de noviembre, y otra, de Cálculo Diferencial, con fecha límite de entrega la segunda semana de enero.

7. Agradecimientos

Las autoras desean agradecer a los compañeros del proyecto "*Adaptación de la E. U. Politécnica de la Universidad de Valladolid al espacio europeo de educación superior con la participación de las escuelas superiores de Valladolid, Zamora y Burgos*" las aportaciones realizadas a este trabajo. Y a los estudiantes que con sus aportaciones y opiniones, curso tras curso, nos hacen mejorar.

8. Referencias

- [1] Propuestas para la Renovación de las Metodologías Educativas en la Universidad. Disponible en: <http://publicaciones.administracion.es>

- [2] FERNANDO, M., GONZÁLEZ, M. Las matemáticas y su Enseñanza en la formación de los Ingenieros Técnicos Industriales. Presente y futuro. En *Actas IX congreso de innovación educativa en las Enseñanzas Técnicas. (Vigo 23, 24, 26 y 27 de julio 2001)*. p. 1959-1973.
- [3] FERNANDO, M., GONZÁLEZ, M. Cambios metodológicos y de evaluación en Matemáticas II. *New Methods and Curricula in Engineering Education in a New Europe*. (2004). p 134-148.
- [4] ROMÁN, J. A., PONSÁ, P., GOMÁRIZ, S. Análisis y propuestas de estudio considerando la transición secundaria-universidad. Disponible en: www.upf.edu/bolonya/butlletins/2005/febrer2/secundar.pdf
- [5] ALARCIA, E., GONZÁLEZ, M. Análisis de la formación en Matemáticas de los alumnos que acceden a Ingeniería Técnica. En *Actas IX congreso de innovación educativa en las Enseñanzas Técnicas. (Vigo 23, 24, 26 y 27 de julio de 2001)*. p. 1091-1102.
- [6] BROWN, S., GLASNER, A. *Evaluar en la Universidad. Problemas y nuevos enfoques*. Madrid: Narcea, S: A. de Ediciones. 2003.
- [7] ALARCIA, E., FERNANDO, M., GONZÁLEZ, M. *Ejercicios de Álgebra Lineal y Cálculo en una variable para resolver con DERIVE5*. Valladolid: Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial. 2004.