

# INCIDENCIA DE LOS TRABAJOS EN GRUPO TUTELADOS EN EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

M.L. González<sup>1</sup>, M. Fernando<sup>1</sup>

marisag@mat.uva.es, marisaf@mat.es

<sup>1</sup>Departamento Matemática Aplicada, Universidad de Valladolid  
E.U.P., Campus Huerta del Rey, C/ Francisco Mendizábal, 47014-Valladolid, España.

Correo-e: marisag@mat.uva.es

Tfno: 983 42 30 00 Ext. 4566. Fax: 983 42 34 90

## RESUMEN

En este artículo se realiza un estudio de la incidencia en el aprendizaje de los trabajos – presenciales y no presenciales – correspondientes a las asignaturas de Matemáticas I y Matemáticas II de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial. Tanto las actividades presenciales como las no presenciales programadas las realizan en parejas o grupos de tres o cuatro estudiantes. La metodología seguida esta basada en el aprendizaje cooperativo y en el aprendizaje basado en la resolución de problemas que facilitan la adquisición de las competencias programadas en estas asignaturas. Después de una breve descripción de las actividades centramos el estudio en el seguimiento de las mismas, los resultados obtenidos y el análisis de una encuesta de opinión, cumplimentada por los estudiantes, sobre la incidencia del método docente en su aprendizaje.

**PALABRAS CLAVE:** Aprendizaje, 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 desde 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. 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.

Tras una breve descripción del contexto de estas asignaturas y de las actividades programadas centramos el estudio en la incidencia de las mismas en el aprendizaje de los estudiantes.

## 2. EL CONTEXTO DE LAS ASIGNATURAS TRONCALES DE MATEMÁTICAS

Como ya se ha indicado, la experiencia y su evaluación 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

	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

Tabla 1. Datos correspondientes a ambas asignaturas.

En la tabla 2 se muestran los 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%

Tabla 2 Módulos de ambas asignaturas y los correspondientes porcentajes.

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. METODOLOGÍA DOCENTE

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. La evaluación de los estudiantes se limitaba 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.

Las actividades programadas para posibilitar el logro de los objetivos propuestos 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.

Desde el primer día de clase los alumnos disponen de los enunciados de los ejercicios que han de resolver. Para facilitarles la resolución de los mismos hemos elaborado diferente material.

En Matemáticas I, 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. Además, 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.

En Matemáticas II se les proporcionan “*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.

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 ejercicios propuestos por cada pareja se realiza un control al finalizar los módulos de Álgebra Lineal y Cálculo Diferencial en una variable en el caso de la asignatura Matemáticas I y el módulo Cálculo Numérico en Matemáticas II. En estos controles se formulan preguntas relativas a la parte trabajada y se pide la resolución de al menos un problema elegido al azar entre los incluidos en las sesiones prácticas correspondientes. Además, en el control correspondiente al Cálculo Numérico se les pide la resolución de otros ejercicios similares a los resueltos en las clases prácticas.

En estos 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 las profesoras 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.

En el caso de Matemáticas I la calificación de estos controles tiene un peso de un 10% en la nota de la asignatura y en Matemáticas II de un 20%.

En las clases de teoría y problemas se formulan frecuentes preguntas y se pide a los estudiantes su colaboración en la resolución de los problemas. Además, en ocasiones se les formula una pregunta o se les propone la resolución de un ejercicio que contestarán, en grupo, en un folio con sus nombres. En Matemáticas II, además se deben intercambiar las respuestas para su coevaluación. Al final de la clase se entregarán los folios con las respuestas y éstas se tendrán en cuenta en las calificaciones.

#### *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 en Matemáticas I y del módulo 1 en Matemáticas II. Este trabajo incluye la resolución de ejercicios, síntesis de algún concepto o de algunos métodos numéricos, la respuesta argumentada de cuestiones y un diario de trabajo.

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

1. Un número máximo de 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. Un 80% corresponde a los contenidos de la asignatura, un 10% al Diario de Trabajo y un 10% a la presentación siguiendo las normas establecidas.

En Matemáticas I 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. En Matemáticas II, el trabajo consta de dos partes y en el caso de la primera parte cada pareja, en su grupo de laboratorio, debe intercambiar con los compañeros que les indiquemos un borrador del informe correspondiente a esta parte para su coevaluación y después de elaborado el informe teniendo en cuenta las correcciones hechas por sus coevaluadores, al igual que en Matemáticas I, pueden presentarlo para su revisión. El objetivo de estas revisiones no es sólo que los ejercicios estén bien resueltos, sino también que estén correctamente argumentados y sintetizados.

Además, como ya se ha señalado anteriormente, en Matemáticas II deben completar las partes “*ocultas*” de los programas a utilizar antes de cada sesión práctica.

#### 4. INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE

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, de los resultados académicos 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.

Debido a que estimábamos que el tiempo que se debía dedicar a la realización del trabajo no presencial era de 10 horas, tenía interés conocer si esta estimación era correcta. El tiempo medio fue de 14:44 horas, lo que supone, teniendo en cuenta el método seguido, para cada uno de los componentes de la pareja 10:12 horas.

En la tabla 3 se muestran los resultados globales de porcentajes de presentados, éxito y rendimiento en ambas asignaturas los cursos 2002-2003 (no se realizó ningún trabajo tutelado) y 2003-2004 (se introduce un trabajo tutelado). La participación de los estudiantes en las actividades programadas y en los resultados de la convocatoria ordinaria en la asignatura Matemáticas I figuran en la tabla 4 y en la tabla 5 los correspondientes a Matemáticas II.

	2002-2003			2003-2004		
	Presentados	Éxito	Rendimiento	Presentados	Éxito	Rendimiento
Matemáticas I	66,7%	48,7%	32,4%	67,8%	56%	56%
Matemáticas II	47%	34,2%	16,1%	57,6%	75,7%	43,6%

Tabla 3. Resultados globales cursos 2002-2003 y 2003-2004

	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007
Matriculados	207	200	210	177
Siguieron la asignatura	66,66%	61,5%	78,10%	79,66%
Se presentaron al control				74,07%
Éxito trabajo	94,20%	76,67%	90%	90,30%
Rendimiento trabajo	62,82%	49%	78%	68,36%
Éxito controles			78%	87,03%
Rendimiento controles			67%	64,47%
Presentados a examen	66,66%	57%	69%	61,58%
Éxito	57,25%	37,27%	38,62%	49,54%
Rendimiento	38,16%	20,50%	26,67%	30,51%

Tabla 4. Resultados Matemáticas I

	2003-2004	2004-2005	2005-2006
Matriculados	252	209	202
Siguieron la asignatura	60,32%	50,24%	66,83%
Se presentaron al control			63,86%
Éxito trabajo	92,31%	90,48%	90,4%
Rendimiento trabajo	57,14%	45,45%	60,4%
Éxito control			78,3%
Rendimiento control			50%
Presentados a examen	56,75%	50,24%	50%
Éxito	76,22%	50,95%	64,32%
Rendimiento	43,25%	25,59%	32,18%

Tabla 5. Resultados Matemáticas II

En estos resultados son significativos los datos correspondientes:

- *El incremento de las tasas de éxito y rendimiento al introducir un trabajo tutelado.*
- *Al número de alumnos matriculados.* En el curso 2003-2004 el número máximo de estudiantes admitidos era de 120 y en los siguientes cursos académicos de 90, aunque este número se superó con creces los cursos 2004-2005 y

2005-2006, se observa en las tablas correspondientes a la asignatura Matemáticas II una disminución del número de alumnos, lo que significa un menor número de repetidores.

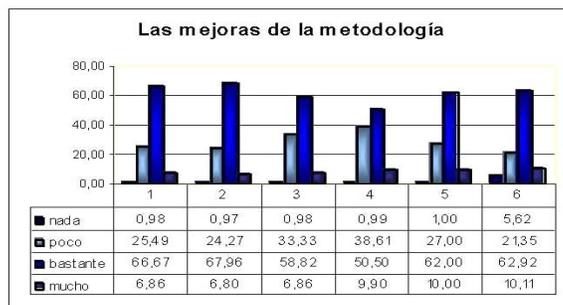
- *El número de alumnos que siguen la asignatura.* Hasta la introducción de este tipo de actividades las asignaturas de Matemáticas se caracterizaban por una alta tasa de abandonos.
- *El número de alumnos presentados a examen.* Tradicionalmente este número está relacionado con el orden de los exámenes. En el caso de Matemáticas I el curso 2006-2007 ha sido el último y en el curso 2005-2006 el de Matemáticas II fue el tercero.
- *Las tasas de rendimiento.* Las tasas de rendimiento en el trabajo inciden significativamente en la correspondiente a la evaluación de la asignatura. Aunque estas últimas son superiores en el curso 2003-2004, en el que se introduce por primera vez un trabajo no presencial tutelado, tenemos que señalar que el número de alumnos repetidores superaba al de estudiantes de nuevo ingreso, aspecto que generalmente ha incidido en esta tasa.

Consideramos de gran importancia contrastar las observaciones realizadas en el aula y en las tutorías con la opinión de los estudiantes sobre la incidencia del Método Docente en su aprendizaje. Aunque la encuesta cumplimentada por los estudiantes contemplaba otros ítems debemos destacar las 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.

Por ser uno de los objetivos el incremento en la asistencia a tutorías, otro ítem importante es el correspondiente a esta pregunta siendo en ambas asignaturas más de un 50% de los estudiantes que dicen que su asistencia a tutorías ha sido mayor o mucho mayor que antes.

Si bien es cierto que mayoritariamente opinan que el seguimiento de estas asignaturas incide negativamente en el de las demás, el tiempo medio a la semana de trabajo que dicen dedicar a las mismas es de 5:30 horas, que coincide con el calculado por nosotras al programar las asignaturas y sus actividades.

Por otra parte y dentro de otro trabajo relativo a las expectativas que tienen los estudiantes al inicio y final de las asignaturas, en el curso 2006-2007 han cumplimentado otra encuesta en la que uno de los ítems era relativo al Método Docente por ellos preferido en el que se les daban las siguientes opciones:

1. Trabajos en grupo. Me interesa aprender y colaborar en grupo.
2. Trabajos individuales. No me importa trabajar de forma regular, pero no quiero los inconvenientes del trabajo en grupo.
3. Clases magistrales y examen. No quiero participar, ni trabajar regularmente para aprobar la asignatura.

En la figura 3 se muestran los resultados correspondientes a esta pregunta.

Se observa que únicamente disminuye un 2,03% el porcentaje de alumnos que cambia su opción de Trabajo en Grupo. Consideramos significativo este dato conjuntamente con el del 69,01% que considera que el Trabajo en Grupo le ha aportado bastante o mucho en su aprendizaje.

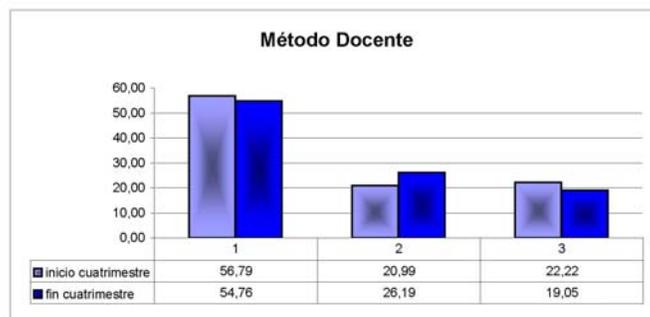


Figura 3. Método Docente preferido

## 5. CONCLUSIONES

Aunque el esfuerzo que debe realizar el profesor para implementar este tipo de actividades y su evaluación se ve incrementado, pensamos que se compensa al observar que incide en el aprendizaje de los estudiantes facilitando el logro de objetivos como: el aprendizaje autónomo del alumno, su participación en clase, la mejora de la relación entre el par profesor-alumno, aumenta el rendimiento de los estudiantes. 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 e incrementarse la asistencia a tutorías, podemos conocerlas 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 y en qué temas hay que hacer hincapié. Información toda ella que no es fácil obtener de otra manera.

La introducción de normas para la elaboración de los informes correspondientes a los informes y el conocer de antemano el peso de los argumentos en las respuestas ha incidido en los exámenes tradicionales, en los que 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 de esta asignatura en dos partes.

## 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. También desean agradecer las aportaciones y las opiniones realizadas por nuestros estudiantes durante estos últimos cursos porque nos ayudan a mejorar la programación y docencia de las asignaturas.

## 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*. Actas IX congreso de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas, Vigo, SPAIN, 23- 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., Ponsa, P., Gomáriz, S. *Análisis y propuestas de estudio considerando la transición secundaria-universidad*. Disponible en: [www.upf.edu/bolonya/bulletins/2005/febrer2/secundar.pdf](http://www.upf.edu/bolonya/bulletins/2005/febrer2/secundar.pdf)
- [5] Alarcia, E., González, M. *Análisis de la formación en Matemáticas de los alumnos que acceden a Ingeniería Técnica*, Actas IX congreso de innovación educativa en las Enseñanzas Técnicas, Vigo, SPAIN, 23-27 de julio de 2001. p. 1091-1102.
- [6] Brown, S., Glasner, A. *Evaluar en la Universidad. Problemas y nuevos enfoques*, 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*, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial de la Universidad de Valladolid, 2004.