

***¿Cuánto tiempo necesita invertir el alumnado para el aprendizaje de una asignatura?
Estimación de los créditos ECTS de una asignatura de primer curso de Ingeniería***

Mikel GARMENDIA
Jenaro GUIASOLA
José I. BARRAGUÉS
Kristina ZUZA

Correspondencia:

Mikel Garmendia

Escuela Universitaria Politécnica
de Donostia-San Sebastián.
Universidad del País Vasco-
Euskal Herriko Unibertsitatea.
Paseo de Europa, 1. 20018
Donostia – San Sebastián.
Teléfono: 943018671
Fax: 943 01 7130.

E-mail:
mikel.garmendiam@ehu.es

Recibido: 28/11/06
Aceptado: 27/12/06

RESUMEN

De cara a adaptar las actuales asignaturas a los créditos ECTS, resulta necesario estimar cuánto tiempo necesita invertir un alumno para el aprendizaje de una asignatura. En la Escuela Universitaria Politécnica de la UPV-EHU se ha realizado un primer estudio indagatorio sobre este tema en varias asignaturas. Se ha recurrido a un diseño de cuestionario semanal a todos los estudiantes de la clase y, en caso necesario, entrevista individual, con la colaboración de los estudiantes. Los resultados indican que el ritmo de estudio y la cantidad de horas están fuertemente condicionados por el sistema de evaluación de la asignatura.

PALABRAS CLAVE: Programación de asignaturas, Créditos ECTS, Estimación.

How much time do students need to invest in learning for one course? Estimation of ECTS credits of a first-year course in Engineering

ABSTRACT

In order to adapt the current courses to ECTS credits there is a need to estimate how much time a student should invest in learning one course. In the Polytechnic School at the university

UPV-EHU a first preliminary study has been carried out on this matter in several courses. We have used a designed weekly questionnaire, which was handed out to all the students in the class and, when needed, a personal interview was held with the students. Results show that the rhythm of study and the number of hours is strongly conditioned by the assessment system used in the course.

KEYWORDS: Course programming, ECTS credits, Assessment.

1. Introducción

La docencia universitaria está actualmente en un proceso de reflexión y cambio debido, entre otros factores, a la necesaria adaptación al marco europeo de homologación de titulaciones. Esto conlleva nuevos diseños de los programas de las asignaturas adaptados a los llamados créditos europeos ECTS (GOÑI, 2005).

De cara a adaptar las actuales asignaturas a los créditos ECTS, organizar la enseñanza y elaborar, posteriormente, la guía docente, se hace necesaria una reflexión sobre el volumen de trabajo que ha de desarrollar el alumnado para superar una titulación, un curso o una materia. Este es, precisamente, el fundamento de los créditos europeos; se establecen en función del trabajo del estudiante y no únicamente de la docencia presencial, partiendo de que el trabajo de un alumno medio para superar un curso debe oscilar entre 1500 y 1800 horas. En el esquema de Bolonia se establece que un curso debe tener 60 créditos ECTS, por lo que cada crédito supondrá entre 25 y 30 horas de trabajo del alumnado, y se fijan unas 40 semanas por curso, incluidos períodos de exámenes (40 semanas por 40 horas de trabajo/semana = 1600 horas) (COMISIÓN EUROPEA, 2006; BOLOGNA PROCESS, 2006).

De acuerdo con Lavigne (2003), la asignación de créditos debe ser llevada a cabo según el *trabajo relativo del estudiante (Relative Student Workload)*. Sin embargo, el trabajo relativo del estudiante es un concepto difícil de definir con exactitud. Cualquier método que se use para medir el esfuerzo del estudiante será, en cierta medida, un modo simplificado de estimar la carga de trabajo.

Expertos en sistemas de acumulación y transferencia de créditos, que equiparan los créditos al trabajo de los estudiantes, identifican tres métodos de asignación de créditos: a) El método impositivo; b) El método compositivo; c) Asignación de créditos referidos a los resultados del aprendizaje.

El *método impositivo* consiste en aplicar de *arriba abajo* los créditos en base a planes de estudio ya establecidos, y que, en general, se encuentran muy bien

definidos, y se tiene una idea muy clara del peso relativo de cada unidad dentro del plan de estudios global. Este método presenta una dificultad importante: el cómo se asignan los créditos en base al esfuerzo del estudiante. En culturas educativas en las que el peso de un curso se estima con respecto a la docencia presencial que se imparte, tal como ocurre en el actual sistema español, este método resulta de difícil aplicación.

El segundo método (*compositivo*) se realiza contando las *horas de trabajo* implicadas. Este método implica, de hecho, el cálculo de la cantidad real de horas necesarias para que un estudiante lleve a cabo el trabajo asignado en un módulo individual. Es un método que frecuentemente suscita algunas objeciones en parte del profesorado. Una primera objeción que se suele argumentar es que los estudiantes, de acuerdo con sus diversas capacidades y de acuerdo con los diferentes grados de interés en torno a una asignatura específica, dedicarán un número de horas diferentes para realizar un trabajo asignado en el módulo dado. De ello deducen que no es posible calcular el tiempo que un estudiante necesita para realizar una determinada tarea. Así pues, de un hecho que es obvio, cada estudiante tiene su tiempo de aprendizaje, se deduce una afirmación falsa, ya que el objetivo no es calcular lo que cada estudiante concreto tarda individualmente en realizar una tarea, sino calcular el tiempo que necesita el *estudiante estándar* para concluir el trabajo.

Una vez hecha la salvedad anterior, el profesorado que intenta programar con créditos ECTS se ha enfrentado a menudo, en toda Europa, a la tarea de tener que asignar tiempos de aprendizaje, que en principio no son conocidos y tienen que ser estimados. Un método sugerido por los asesores ECTS es realizar la estimación preguntando a los estudiantes mediante cuestionarios específicos. Aquí suele surgir otra objeción en parte del profesorado, que se muestra escéptico en la fiabilidad del método porque dudan de que las respuestas dadas por los estudiantes en los cuestionarios puedan aproximarse seriamente a la realidad.

Este tipo de argumentación, que no es partidario de preguntar a los estudiantes, es contrario a la idea de coparticipación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje y por tanto, no tiene en cuenta los resultados de la investigación en innovación educativa que insisten reiteradamente en que una enseñanza eficaz necesita que el alumnado participe en el proceso de enseñanza-aprendizaje (VIENNOT, 1997; GIL ET AL., 1991). Por otra parte, está ampliamente confirmado que unos cuestionarios formulados, gestionados y procesados adecuadamente pueden ofrecer, y de hecho lo hacen, respuestas realmente consistentes (COHEN & MANION, 1990; COOK & REICHARDT, 1986).

El tercer método, el de *asignación de créditos de acuerdo con los resultados del aprendizaje*, pretende tener en cuenta la cantidad de horas que el estudiante tipo va a trabajar, por un lado, y el resultado del aprendizaje logrado en ese tiempo. Este método se está utilizando de forma generalizada por instituciones que diseñan módulos de enseñanza abierta y a distancia, mediante la utilización de encuestas de forma continua para asegurarse de la opinión de los estudiantes sobre si el esfuerzo exigido es excesivo o insuficiente. Allí donde se están utilizando cuestionarios de evaluación anónimos, se está incluyendo una pregunta relativa a la estimación del estudiante sobre si la carga de trabajo estaba correctamente establecida en los créditos relativos a un módulo concreto.

De acuerdo con todo lo anterior y contextualizando la problemática descrita en la enseñanza de la Escuela Universitaria Politécnica de Donostia (EUPD) las preguntas de la investigación realizada son las siguientes:

- a) ¿Cuántas horas son necesarias para el aprendizaje de una asignatura básica en primer curso de Ingeniería Técnica Industrial? ¿Cuántas horas dedican a la asignatura los alumnos que consiguen aprobarla? ¿Cuántas dedican los que suspenden o no se presentan?
- b) ¿Es diferente la dedicación del estudiante en el aprendizaje de una materia, dependiendo del modelo de evaluación seguido? ¿El tiempo dedicado por el alumno al aprendizaje es constante a lo largo del curso, o se concentra en las semanas finales anteriores a la realización del examen final?

La respuesta a algunas de estas preguntas es cuantificable, pero determinar relaciones claras en otros casos puede resultar aventurado. En el estudio que aquí presentamos hemos utilizado el tercer método explicado (*asignación de créditos de acuerdo con los resultados del aprendizaje*) para la obtención de datos y estimación de tiempos de aprendizaje por parte del alumnado.

Estudios estadísticos como los realizados por las universidades autónomas de Madrid y Barcelona, la Universidad de Cantabria y la de Santiago de Compostela, consideran que, por cada hora de teoría, el alumno necesita 1,5 horas de trabajo, y por cada hora de prácticas, 0,75. Así mismo, un informe interno de la EUPD relativo a la coordinación de asignaturas en la titulación de Ingeniería Técnica Mecánica (MUJKA, 2004), al tratar en las reuniones la dedicación en horas semana de estudio personal necesarias por parte del alumno para superar la asignatura, refleja que la tendencia general de los profesores era de que una hora de dedicación por hora de teoría o problemas impartida en clase debería capacitar al alumno a asimilar el contenido de la asignatura de forma que la calificación probable superara el simple aprobado. Bajo la estimación de que un alumno de

primero tiene aproximadamente 20 horas de clase a la semana, si la estimación de los profesores es correcta (una hora de estudio, por cada hora de clase de teoría o problemas), la carga horaria de trabajo semanal del alumno sería de 40 horas, que coincidiría con las directrices del sistema europeo de transferencia de créditos. Esta estimación se ha hecho con los actuales planes de estudio, no con la aplicación de ninguna experiencia de introducción del crédito europeo. Por tanto, es plausible tomar como hipótesis inicial que los resultados convergerán en indicar que el estudiante estándar invertirá una hora de trabajo por cada hora de clase de teoría o problemas para superar las asignaturas básicas de primero de Ingeniería.

2. Diseño experimental

Se ha diseñado una encuesta, un protocolo de entrevista y una pregunta para los estudiantes, y una pregunta y un protocolo de entrevista para el profesorado.

La encuesta es de tipo cuantitativo (hoja de control) apoyada, en caso necesario, con un instrumento de tipo cualitativo como es una entrevista personal. Se pregunta a los estudiantes el número de horas de trabajo dedicadas a la asignatura cada semana. Para ello cada estudiante dispone de una hoja de control (ver Cuadro 1) en la que apunta las horas semanales dedicadas a la asignatura. Semanalmente, el profesor pasa otra hoja de control en el aula con la lista de alumnos matriculados, en la que el alumno rellena sus datos. El día del examen se pide al alumno su hoja de control para poder disponer también de la información sobre horas dedicadas en período de exámenes.

CUADRO 1: Hoja de Control del estudiante.

HOJA DE CONTROL DEL ESTUDIANTE					
<p>Agradecemos tu participación y colaboración en este proyecto para estimar las horas de estudio necesarias para el aprendizaje de una asignatura</p> <p>Es muy importante que seas riguroso y sincero a la hora de anotar los tiempos de estudio en tu hoja de control y en la hoja que semanalmente pasará el profesor en el aula. Evita los redondeos o aproximaciones: indica las horas y los minutos (Ej.; 1 h, 20 min).</p> <p>Los datos serán analizados semanalmente. En aquellos casos en los cuales se detecte incoherencia entre el tiempo dedicado y el resultado del trabajo presentado se te solicitará cita para una entrevista personal de control.</p>					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Nombres y apellidos:</td> <td colspan="2" style="border: 1px solid black;"></td> </tr> </table>			Nombres y apellidos:		
Nombres y apellidos:					
SEMANA	Tiempo dedicado al estudio de TEORÍA	Tiempo dedicado a la resolución de PROBLEMAS			
1 (27-9 a 4-10)					
2...					

En el caso de que se observara algún resultado en la hoja de control que superara ampliamente la media de horas de trabajo de la semana, o bien, que hubiera mucha diferencia con la estimación de horas realizada por el profesor, se procedió a entrevistar al estudiante para que justificase la distribución de horas de trabajo realizadas. Por ejemplo, en un caso, un alumno indicó haber dedicado ocho horas a la realización de las tareas de una semana en una asignatura. Este dato superaba con creces el tiempo estimado por el profesor a la tarea solicitada, y a la media dedicada por el resto de los alumnos del grupo. Sin embargo, al analizar con el alumno el trabajo realizado se detectó que además de la tarea que se evaluaba para nota, había entregado veinte problemas voluntarios más de refuerzo resueltos. El dato era por tanto coherente con el trabajo realizado.

Desde la presentación de la investigación en las primeras semanas del curso se les indicó a los estudiantes la importancia de una medición lo más rigurosa posible de las horas de estudio y la necesidad de su implicación. Los estudiantes sabían que se realizaba un análisis semanal de sus resultados y que, en caso necesario, debían justificar sus respuestas. Es necesario resaltar y agradecer que los estudiantes cooperaron en todo momento en la investigación.

La pregunta para los estudiantes se incluyó en el examen final y se les solicitaba su estimación del tiempo medio semanal dedicado al aprendizaje de la asignatura (ver Cuadro 2). En este caso los estudiantes tienen que recordar y hacer un promedio de las horas que ellos han dedicado al estudio de la asignatura.

CUADRO 2: Pregunta incluida en el examen final.

Indica a continuación cuál es tu estimación del tiempo medio semanal que has dedicado a lo largo del curso al aprendizaje de la asignatura (horas y minutos):	
Tiempo semanal dedicado a la TEORÍA	
Tiempo semanal dedicado a la resolución de PROBLEMAS	

La pregunta para el profesorado que imparte la asignatura se realizó al inicio del curso, y se les pedía que estimaran el tiempo que cree que debe dedicar un estudiante medio para aprobar la asignatura. Así mismo, para tratar de encontrar posibles respuestas a nuestra segunda pregunta de la investigación, se entrevistó a los profesores sobre el tiempo dedicado en el programa de la asignatura a la teoría y a los problemas, el sistema de evaluación, las estrategias de enseñanza, etc.

2.1. La muestra

Se han elegido tres asignaturas comunes (Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador (dos grupos), Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería y Fundamentos Físicos de la Ingeniería) del primer curso de varias titulaciones de Ingeniería Técnica en la EUPD.

Los cuatro profesores que participaron en el estudio eran los que impartían docencia en los grupos que se acaban de mencionar. Tres de ellos son profesores titulares de sus asignaturas y tienen una experiencia docente universitaria de más de diez años. La otra profesora no es titular y tiene una experiencia de tres años en la enseñanza universitaria.

3. Resultados

Aunque la toma de datos se ha realizado preguntando siempre por el número de horas, para poder comparar las diferentes asignaturas, que tienen una asignación lectiva presencial diferente, en lo sucesivo utilizaremos el indicador TR (Tiempo Relativo), que corresponde a la relación entre el tiempo no presencial dedicado

al aprendizaje de teoría y resolución de problemas y el tiempo lectivo, dejando a un lado las horas correspondientes a las prácticas de la asignatura. Es decir, una relación superior a 1 indicaría que el alumno dedica más horas al aprendizaje en casa que las horas presenciales de la asignatura. A continuación se ofrecen algunos de los resultados obtenidos.

3.1. Tiempo medio semanal obtenido a partir de la encuesta semanal

La toma de datos utilizando este diseño se ha realizado en los cuatro grupos citados anteriormente, uno de ellos durante un cuatrimestre y tres durante todo el año. El promedio se realiza incluyendo el tiempo dedicado al estudio hasta el día del examen final. No se ha contabilizado el tiempo dedicado al estudio relativo a las prácticas, caso que se daba en dos de los grupos (en los otros dos grupos, o no había prácticas, o no suponían horas de estudio no presenciales).

TABLA 1. Tiempo relativo de dedicación semanal no presencial a partir de la muestra total de alumnos.

	Exp. Gráf-I	Exp. Gráf-II	Matemáticas	Física
Horas semanales lectivas de Teoría y Problemas	2	3	4	4
Número de estudiantes	30	70	64	45
TR APRUEBAN	1,04	0,86	0,82	0,68
TR SUSPENDEN	1,00	0,93	0,77	0,58
TR NO PRESENTADOS	0,39	0,90	0,15	0,38

3.2. Tiempo medio semanal estimado por el estudiante en una única pregunta

Los datos se han obtenido en los grupos de la asignatura de Expresión Gráfica. En los demás grupos no se pudo pasar la pregunta debido a problemas de programación del examen final. En la segunda fila de la tabla 2 se indican los resultados obtenidos en la hoja de control semanal para el caso de los estudiantes que aprueban. En la tercera fila se indica la media obtenida de todos los estudiantes que se presentaron al examen final, tanto los que aprobaron como los que no. En la última fila se muestra la relación entre los tiempos de las filas 3 y 2.

TABLA 2. Tiempo relativo de dedicación semanal estimado por el estudiante en pregunta única.

	Exp.Gráf.-I	Exp.Gráf.-II
Horas semanales lectivas de Teoría y Problemas	2	3
TR APRUEBAN. Seguimiento semanal	1,04	0,96
TR estimado en pregunta única	1,25	1,56
Relación TR estimado / TR aprueban	1,21	1,63

3.3. Tiempo medio semanal estimado por parte del profesor

Al inicio del curso se ha realizado una pregunta al profesor que imparte la asignatura para que estime el tiempo que cree que debe dedicar un estudiante medio para aprobar la asignatura. Los profesores consideraron que esta estimación se hace con cierta holgura, es decir, consideraron que aquel alumno que dedique el tiempo estimado al estudio no presencial habrá adquirido un aprendizaje con comprensión y aprobará la asignatura. Los resultados se indican en la tabla 3. En la última fila se indica la relación entre el tiempo estimado por el profesor a principio de curso y el tiempo dedicado por los alumnos que aprueban.

TABLA 3. Tiempo relativo de dedicación semanal estimado por el profesor.

	EG-I	EG-II	MAT	FIS
Horas semanales lectivas de Teoría y Problemas	2	3	4	4
TR APRUEBAN. Seguimiento semanal	1,04	0,96	0,82	0,68
TR estimado por el profesor	1,00	1,00	1,00	0,82
Relación TR estimado/TR aprueban	0,97	1,04	1,22	1,20

Así mismo, para analizar la influencia del modelo de evaluación en la dedicación de los estudiantes al estudio de la asignatura, se les preguntó a los profesores sobre las características del sistema de evaluación que seguían. A continuación se muestra en la tabla 4 el porcentaje de la nota final asignado en cada asignatura a los exámenes y a la realización de trabajos o resolución de problemas. En Expresión Gráfica y Fundamentos Físicos los profesores corrigen semanalmente los trabajos realizados por los alumnos y los evalúan para nota.

TABLA 4. Sistema de evaluación y corrección de problemas.

	EVALUACIÓN		CORRECCIÓN CONTINUA DE PROBLEMAS
	EXAMEN	PROBLEMAS	
Fundamentos Matemáticos	100	0	NO
Fundamentos Físicos	90	10	SI
Expresión Gráfica	70	30	SI

En la entrevista a los profesores también se les preguntaba sobre la valoración dentro del examen a la teoría y a los problemas. Así mismo, se preguntaba a los alumnos la dedicación semanal al estudio de la teoría y a la resolución de problemas, aunque hasta ahora se ha ofrecido el cómputo de ambas. Según los datos de la tabla 5, parece que el porcentaje asignado en los exámenes a las preguntas de teoría o a los problemas también influye en la dedicación del alumno al estudio centrado en la teoría o en la resolución de problemas.

TABLA 5. Evaluación de la teoría y problemas y dedicación del alumno a su estudio.

	EXAMEN		DEDICACIÓN ALUMNO	
	% Teoría	% Problemas	% Teoría	% Problemas
Fundamentos Físicos	40	60	38	62
Fundamentos Matemáticos	10	90	26	74
Expresión Gráfica	0	100	10	90

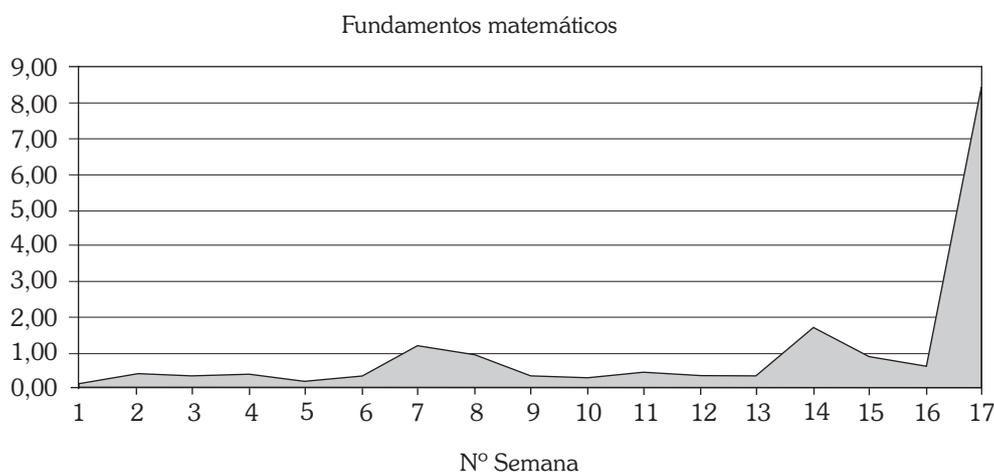
3.4. Dedicación de los alumnos aprobados al estudio de la asignatura a lo largo del curso

Finalmente se ha realizado un gráfico por asignatura en el que se muestra la distribución semanal del tiempo de estudio relativo (TR) en las tres asignaturas en las que se ha seguido un sistema de evaluación diferente. En el eje Y, el valor correspondiente a $TR=1$ significaría que los alumnos están dedicando al estudio no presencial una hora en casa por cada hora de clase lectiva presencial.

En la asignatura de Fundamentos matemáticos (Figura 1), se realizó la toma de datos durante el segundo cuatrimestre del curso. En esta asignatura se sigue un sistema de evaluación tradicional, en el que la nota final de la asignatura corresponde al examen final, y no se evalúa la resolución de problemas durante el curso. Se observa que los alumnos concentran el tiempo de estudio durante

las semanas no lectivas anteriores a la realización del examen final (el dato correspondiente a la semana 17, corresponde en realidad a dos semanas no lectivas anteriores al examen final), disparándose a un promedio de 34 horas de estudio en ese tiempo. Se observa más dedicación las tres últimas semanas de clase (semanas 14, 15 y 16), y en las semanas 7 (semana de Pascua, no lectiva) y 8, en la cual se realizó un control parcial no evaluable para nota. El resto de semanas, la dedicación del alumno al estudio es mínima.

FIGURA 1. Distribución semanal de la dedicación al estudio de los que aprueban. Fundamentos Matemáticos.

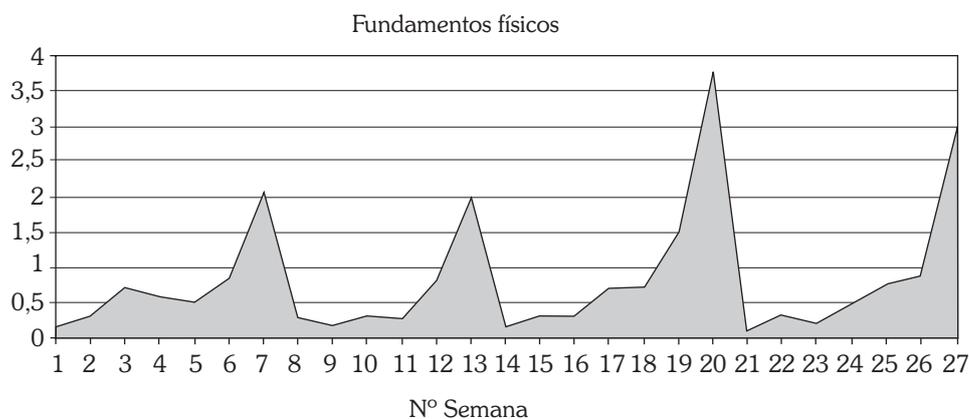


En la asignatura de Fundamentos Físicos, la dedicación al estudio está más distribuida. En esta asignatura se corrigen y evalúan los trabajos de resolución de problemas de los alumnos semanalmente, y suponen un 10% de la nota final de la asignatura. La asignatura es anual, y se realizan 4 exámenes parciales que valen para nota (se observa claramente en el gráfico en qué semana se han realizado los cuatro controles: 7, 13, 20 y 27). La dedicación al estudio va creciendo durante las dos o tres semanas anteriores a la realización de los exámenes, llegando a un promedio máximo de 11 horas de estudio durante la semana 20. El resto de semanas, la dedicación al estudio es también inferior a $TR = 0,5$.

Aunque el curso tiene 30 semanas de duración, la última semana de cada cuatrimestre no se imparte clase presencial y se dedica a la recogida de trabajos, por lo cual no se pudo pasar la hoja de control en el aula. Por ello, la dedicación al estudio desde el último día de clase presencial hasta la realización del examen corresponde a una duración de dos o tres semanas (dependiendo del calendario de exámenes), aunque en el gráfico se refleje como un único dato semanal (datos

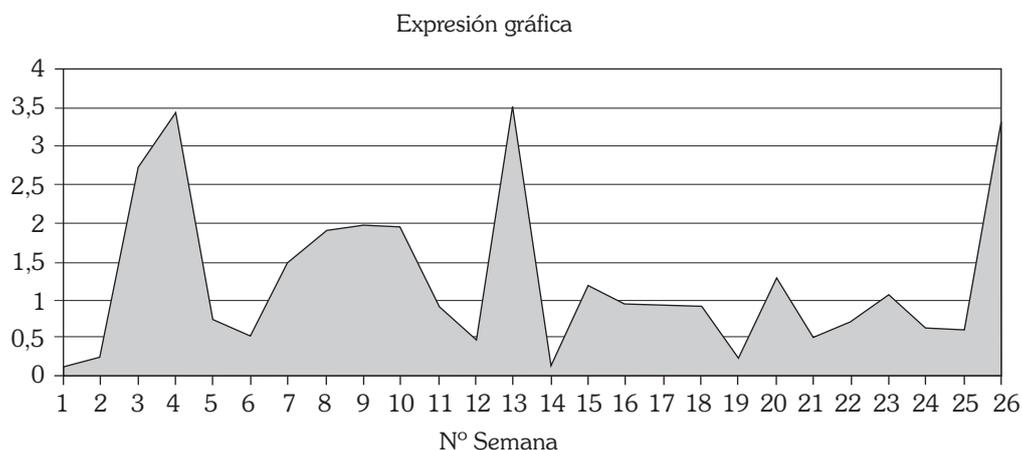
de las semanas 13 y 27). Lo mismo sucede en el caso de semanas con puentes festivos en las que no ha habido clase, o en las vacaciones de Navidad o Semana Santa. En esos casos, la dedicación al estudio se ha recogido la semana posterior, y por tanto, ese dato corresponde en realidad a la dedicación en un periodo de más de una semana.

FIGURA 2. Distribución semanal de la dedicación al estudio de los que aprueban Fundamentos Físicos.



Por último, la gráfica correspondiente a uno de los grupos de la asignatura de Expresión Gráfica (Figura 3). En esta asignatura se realizan dos exámenes cuatrimestrales, en los que el promedio de tiempo de estudio máximo ha sido de 7 horas durante las semanas no lectivas anteriores al examen parcial de febrero (dato de la semana 13). El resto de semanas, la dedicación del alumno a las actividades de aprendizaje no presenciales supera en 9 ocasiones a $TR=1$. Semanalmente se propone la realización de problemas de dibujo y trazado de planos, que son corregidos y evaluados, suponiendo este trabajo el 30% de la nota final de la asignatura. La dedicación al estudio es mayor durante el primer cuatrimestre, destacando las semanas dos y tres (con una media de 5,5 y 6,9 horas de trabajo), en los que se pide al alumno un esfuerzo inicial alto para trabajar la visualización espacial y la interpretación de planos. Durante el segundo cuatrimestre la dedicación al estudio es inferior.

FIGURA 3. Distribución semanal de la dedicación al estudio de los que aprueban Expresión Gráfica.



Por tanto, como conclusión general a los datos mostrados en este apartado, si lo que se pretende es conseguir una dedicación continua del alumno al aprendizaje a lo largo del curso, y no concentrado en las semanas previas a la realización de exámenes, es fundamental que el sistema de evaluación sea coherente con ese objetivo, prescindiendo de evaluar únicamente a través de un examen final y llevando a cabo un seguimiento del trabajo de los alumnos, realizando más evaluaciones a lo largo del curso, con controles parciales o con corrección y evaluación de trabajos que supongan un porcentaje de la nota final. Estos resultados son convergentes con los resultados mostrados por la amplia bibliografía sobre evaluación en la enseñanza de las ciencias (TAMIR, 1998).

4. *Discusión e implicaciones para la docencia*

Aunque existen variaciones debido a la asignatura y al método de evaluación, los datos de la tabla 1 muestran que suponer en la programación de una asignatura un tiempo relativo de 1 ($TR=1$) es una buena hipótesis de partida y puede considerarse incluso con cierta holgura favorable a los estudiantes. Por tanto, la hipótesis inicial realizada por nosotros y por los profesores en la tabla 3 ($TR=1$) queda confirmada por los datos de la investigación.

Una tendencia que parece cumplirse es que los alumnos que aprueban dedican algo más de tiempo al estudio que los que suspenden (en tres de los cuatro grupos, tabla 1), aunque esa diferencia no es elevada. La diferencia con respecto a los que

no se presentan es considerable en los mismos tres grupos. En el caso de los no presentados, no se ha podido contabilizar el tiempo dedicado por aquellos que no han asistido a las clases, y quienes lo han hecho, tampoco lo hacen asiduamente, y al no existir datos de todas las semanas el tiempo relativo podría ser en realidad menor al promedio mostrado. En cualquier caso, los datos obtenidos son fiables para un estudiante estándar que aprueba, de cara a poder tener una información de la carga de trabajo que puede suponer el aprendizaje de una asignatura. El disponer, por otro lado, de información de toda la clase, hace que no perdamos datos y podamos analizar si existen diferencias en la dedicación de quienes aprueban, suspenden y no se presentan.

Los datos de la tabla 2 muestran que el diseño de hoja de control semanal no ofrece datos tan subjetivos como los del diseño de pregunta única al final del curso. Una posible explicación puede ser que el estudiante tiene a su disposición la hoja de control personal donde anota casi diariamente los tiempos y puede recordar fácilmente cuándo y cuánto tiempo ha dedicado a la realización de la tarea. La posibilidad de distorsionar los datos se ve reducida, ya que datos que superaran considerablemente la media de la semana se detectan fácilmente, y en el caso de no corresponderse al resultado del trabajo estimado se puede comprobar en la entrevista preguntando al alumno si ese dato es real o lo ha calculado por encima de la dedicación real. Por otra parte, la pregunta única al final del curso siempre puede estar condicionada por la experiencia más reciente de preparación del examen final, olvidando hacer la media con el esfuerzo de todo el curso. Esto ha podido influir en el aumento entre el 20% y 60% en la estimación de su estudio respecto del cálculo semanal que refleja la tabla 2.

La estimación realizada por los profesores varía desde coincidir con el promedio obtenido en la muestra de los alumnos que aprueban a estar sobreestimada en un 20% (tabla 3). Hay que tener en cuenta que esta estimación se hace con cierta holgura, es decir, considerando que aquel alumno que dedique ese tiempo al estudio no presencial habrá adquirido un aprendizaje con comprensión, con conocimientos bien *madurados* y asimilados. Por tanto, la estimación de los profesores parece estar cercana a la realidad de los datos obtenidos con los estudiantes que aprueban.

Los datos de la tabla 5 muestran la influencia decisiva que tiene la asignación de un mayor o menor porcentaje de la nota de una asignatura a la realización de trabajos y resolución de problemas en la dedicación de los estudiantes al estudio de teoría o problemas. Existe casi un paralelismo estricto entre el porcentaje de cada aspecto en la nota y el porcentaje de dedicación al estudio. Esta influencia

decisiva del sistema de evaluación en la dedicación al estudio del estudiante se verá confirmada con los datos de las gráficas 1, 2 y 3.

Los datos de las gráficas muestran que el tiempo de dedicación al estudio de cada asignatura a lo largo del curso está estrechamente relacionado con el sistema de evaluación que se utiliza en cada asignatura. Es cierto que pueden existir otros muchos factores que influyen en el estudio de la asignatura (KOLARI, 2006), pero de acuerdo con lo analizado en este estudio el sistema de evaluación es algo que no podemos obviar en ningún caso. Estos datos están en contradicción con la opinión ampliamente extendida entre el profesorado de atribuir la falta de constancia en el estudio a una responsabilidad individual del estudiante. Este trabajo revela que la constancia en el estudio depende, por los menos, de otro factor implicado en el proceso colectivo de enseñanza/aprendizaje como es el sistema de evaluación empleado. Los datos de este estudio indican que, si lo que se pretende es conseguir una dedicación continua del alumno al aprendizaje a lo largo del curso y no concentrado en las semanas previas a la realización de exámenes, es fundamental que el sistema de evaluación sea coherente con ese objetivo, prescindiendo de evaluar únicamente a través de un examen final y llevando a cabo un seguimiento del trabajo de los alumnos, realizando más evaluaciones a lo largo del curso, con controles parciales o con corrección y evaluación de trabajos que supongan una porcentaje de la nota final (ALONSO, 1993).

Como cada asignatura tiene características específicas y problemáticas diferentes, no vamos a concretar aquí ninguna *receta de evaluación* que sea válida para todas las asignaturas. Sin embargo, sí nos parece aconsejable un sistema de evaluación que sea coherente con los objetivos fijados en la asignatura y que permita un proceso de retroalimentación continuo tanto para el profesor, para que modifique y readapte las actividades de enseñanza programadas, como para el alumno, que deberá esforzarse más en aquellos aspectos en los que se hayan detectado deficiencias.

Para finalizar, es preciso señalar que las estimaciones presentadas se han obtenido con muestras de clases que siguen diferentes estrategias de enseñanza dentro del marco lectivo actual de la universidad. En este sentido, se podría argumentar que las estimaciones podrían variar para una enseñanza más acorde con criterios ECTS. Esto es cierto en parte, y serán necesarias nuevas investigaciones al respecto. No obstante, las estrategias utilizadas en tres de las cuatro clases que componen la muestras, así como el sistema de evaluación, se aproximan más a los criterios de la convergencia europea que al sistema tradicional y, en este sentido, creemos que la estimación obtenida puede ser un buen punto de partida para que los profesores hagamos una primera programación con criterios ECTS.

Referencias bibliográficas

- ALONSO, M. (1993). "Assessment in Physics as a tool for learning". *European Research in Science Educatio, Proceedings of the first ESERA Summerschool*, 228-232.
- BOLOGNA PROCESS. Consultado el 5/12/2006 en: http://www.aic.lv/ace/ace_disk/bologna/index.htm
- COHEN, L. & L. MANION (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La muralla.
- COMISIÓN EUROPEA (2006). *Sistema europeo de transferencia y acumulación de créditos (ECTS). Características esenciales*. Consultado el 5/10/06 en http://europa.eu.int/comm/dgs/education_culture/publ/pdf/ects/es.pdf
- COOK, T. D. & CH. S. REICHARDT (1986). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Madrid: Morata.
- ECTS: European Credit Transfer System. Consultado el 5/12/06 en http://ec.europa.eu/education/programmes/socrates/ects/index_en.html
- GIL, D., A. BELENDEZ, A. MARTÍN & J. MARTÍNEZ-TORREGROSA (1991). "La formación del profesorado universitario de materias científicas: contra algunas ideas y comportamientos de 'sentido común'". *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 12, 43-48.
- GOÑI, J. M. (2005). *Protocolo para la propuesta de currículo siguiendo las normas ECTS*. Documento de trabajo del Servicio de Asesoramiento Educativo de la UPV-EHU. Programa AICRE (Asesoramiento para la Introducción del Crédito Europeo). Disponible en <http://www.ehu.es/sae-helaz/C/index.htm>
- KOLARI S., C. SAVANDER-RANNE & E. L. VISKARI (2006). "Do our engineering students spend enough time studying?" *European Journal of Engineering Education*, Vol. 31, N° 5, 499-508.
- LAVIGNE R. DE (2003). *Créditos ECTS y métodos para su asignación*. Consultado el 15/09/06 en http://europa.eu.int/comm/education/index_en.html
- MUJIKA, F. (2004). *Sobre la titulación de ingeniería mecánica en la escuela universitaria politécnica de San Sebastián*. Informe interno de coordinación de la titulación de Ingeniería Técnica Mecánica. San Sebastián: Servicio de Publicaciones de la EUPD.
- TAMIR P. (1998). "Assessment and evaluation in science education: opportunities to learn and outcomes". En Fraser, B. J. & K. G. Tobin (eds), *International Handbook of Science Education*. London: Kluber Academic Publishers.
- VIENNOT, L. (1997). "Former en didactique, former sur le contenu?" *Didaskalia*, 10, 75-96.