

ADAPTACIÓN DEL PRIMER CURSO DE LA EUITT-UPM AL EEES

J. BLANCO¹, J. HERNÁNDEZ¹, P. LOBO¹, I. ARGÜELLES², G. BALABASQUER³, C. ORTIZ³, C. COUSIDO³, J. BONACHE³, M. L. MARTÍN⁴, E. GAGO⁴, E. PORTILLO⁴, J. GÓMEZ-GOÑI⁵, A. M. GONZÁLEZ⁵, W. HERNÁNDEZ⁶, L. NARVARTE⁶,

¹*Departamento de Sistemas Electrónicos y de Control.*

²*Secc. dptal. de Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología.*

³*Departamento de Matemática Aplicada a la Ingeniería Técnica de Telecomunicación.*

⁴*Departamento de Ingeniería y Arquitecturas Telemáticas.*

⁵*Secc. dptal. De Física Aplicada a las Tecnologías de la Información.*

⁶*Departamento de Ingeniería de Circuitos y Sistemas.*

Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Telecomunicación. Universidad Politécnica de Madrid. España

El proyecto pretende superar el marco de experiencias en asignaturas a partir de iniciativas individuales de profesores para situarse en una experiencia global sobre un grupo del primer curso de la EUIT de Telecomunicación-UPM, poniendo en práctica algunas de las orientaciones para la creación del EEES. Se utiliza como herramienta facilitadora de los cambios metodológicos un Entorno Virtual de Aprendizaje.

1. Introducción

A continuación se presentan las actividades llevadas a cabo durante el curso académico 2005/06 en todas las asignaturas de un grupo de primer curso de la EUIT de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid. La experiencia se desarrolla en el marco de la “Convocatoria del año 2005 de ayudas a la innovación educativa en el marco del proceso de implantación del EEES y la mejora de la calidad de la enseñanza” realizada por la UPM.

2. Objetivos de la experiencia.

Una de las características de la EUITT de la UPM es el alto grado de interés de sus profesores por la calidad de la formación de sus titulados, calidad contrastada por su reconocimiento social. No obstante, este interés y dedicación del profesorado no se ve traducido en la eficiencia, como ponen de manifiesto la tasa de abandonos y la duración media de los estudios. Desde hace algún tiempo, concientes de esta situación y de la próxima implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), profesores de la Escuela vienen introduciendo elementos de innovación educativa en algunas de sus asignaturas.

Sin embargo, estas experiencias en asignaturas aisladas adolecen de los elementos de coherencia y globalidad necesarios en pilotos que abarquen todas las asignaturas de un curso. Responsables, en gran medida, de la coherencia y globalidad aludida son los profesores, o mejor dicho, la coordinación entre los profesores implicados.

En consecuencia, en el marco de decisiones consensuadas en el seno del grupo de profesores implicados, los trabajos se han encaminado a poner en práctica los siguientes elementos, bajo las orientaciones para la creación del EEES.

- a) Determinación del volumen total del trabajo de los estudiantes y su distribución en las distintas asignaturas en función del actual Plan de Estudio y su contabilidad en ECTS.
- b) Estrategias metodológicas de enseñanza-aprendizaje, armoniosas en todas las asignaturas.
- c) Acciones para la potenciación de la acción tutorial.
- d) Métodos de evaluación similares en todas las asignaturas.
- e) Pautas similares en el uso del Entorno Virtual de Aprendizaje.
- f) Fomento de espacios de cooperación entre dos o más asignaturas.

3. Datos sobre la composición del grupo piloto, asignaturas y número de profesores implicados.

Por acuerdo entre los profesores implicados y la Subdirección de Ordenación Académica se determino que el número de estudiantes del grupo piloto fuera de 32, se tomo como referencia el numero máximo de estudiantes en los grupos tradicionales de laboratorio, 16, con la intención de que los profesores de teoría atendieran también la formación en los laboratorios de los estudiantes del grupo piloto. Los estudiantes fueron seleccionados de forma aleatoria entre los de nuevo ingreso que habían manifestado su interés por participar en la experiencia. Las asignaturas y número de profesores implicados se indican en la tabla de la (Fig.1).

Asignaturas	Carácter	Créditos	Semestre	Nº de Profesores	Departamento
Análisis de Circuitos I	Troncal	7,5	Primero	1	Ingeniería de Circuitos y Sistemas
Inglés Técnico	Obligatoria	4,5	Primero	1	Lingüística Aplicada a la C. y a la Tecnología
Matemáticas I	Troncal	7,5	Primero	2	Matemática Aplicada a la I.T. de Teleco
Programación I	Troncal	6	Primero	1	Ingeniería y Arquitecturas Telemáticas
Sistemas Lógicos	Troncal	6	Primero	1	Sistemas Electrónicos y de Control
Análisis de Circuitos II	Troncal	4,5	Segundo	1	Ingeniería de Circuitos y Sistemas
Matemáticas II	Troncal	7,5	Segundo	2	Matemática Aplicada a la I.T. de Teleco
Fundamentos de Electrónica	Troncal	9	Segundo	1	Sistemas Electrónicos y de Control
Fundamentos Físicos de la Ingeniería	Troncal	7,5	Segundo	2	Física Aplicada a las Tecnologías de la Información
Programación II	Troncal	6	Segundo	2	Ingeniería y Arquitecturas Telemáticas

Figura 1. Asignaturas y número de profesores implicados.

4. Determinación del volumen total del trabajo de los estudiantes y su distribución en las distintas asignaturas en función del actual Plan de Estudio y su contabilidad en ECTS.

El cálculo de las horas de trabajo para el alumno se realizó de acuerdo con la ecuación Ec.1

$$\text{Horas de trabajo} = \text{Horas totales} \cdot \frac{\text{Créditos actuales}}{\text{Créditos actuales totales}} \quad (1)$$

Los “Créditos actuales totales” son los créditos que tiene cada semestre en el Plan de Estudio actualmente vigente (31,5 el primero y 36 el segundo). Se han considerado 800 horas de trabajo totales para cada semestre de forma que el número de horas de trabajo semanal no sea excesivamente grande (unas 47, teniendo en cuenta que actualmente un semestre tiene en la E.U.I.T. Telecomunicación-UPM quince semanas lectivas, y suponiendo que el alumno dedica veinte horas a la preparación y realización del examen final).

Asig.	Métrica actual			Métrica ECTS			
	Horas/sem.	Créditos	Porcentaje	ECTS	Horas	Horas/sem.	T + L + A
AC-I	3 + 2	7,5	23,8%	7,14	190,4	11,4	3 + 2 + 6,4
ING	3	4,5	14,3%	4,29	114,2	6,3	3 + 0 + 3,3
MAT-I	5	7,5	23,8%	7,14	190,4	11,4	5 + 0 + 6,4
SL	4	6,0	19,0%	5,71	152,3	8,8	4 + 0 + 4,8
PR-I	2 + 2	6,0	19,0%	5,71	152,3	8,8	2 + 2 + 4,8
Totales 1C	21	31,5		30	800	46,6	17+4 + 25,6
AC-II	3 + 1	6,0	16,7%	5,00	133,3	7,5	3 + 1 + 3,5
MAT-II	4 + 1	7,5	20,8%	6,25	166,6	9,7	4 + 1 + 4,7
PR-II	2 + 2	6,0	16,7%	5,00	133,3	7,5	2 + 2 + 3,5
FEL	4 + 2	9,0	25,0%	7,50	200	12	4 + 2 + 6
FFIS	5	7,5	20,8%	6,25	166,6	9,7	5 + 0 + 4,7
Totales 2C	24	36,0		30	800	46,6	18+6+ 29,3

Figura 2. Distribución del volumen del trabajo de los estudiantes.

En la tabla (Fig.2), las tres columnas etiquetadas como “Métrica actual” resumen la carga de las distintas asignaturas en el actual Plan de Estudio. Las cuatro columnas etiquetadas como “Métrica ECTS” trasladan el reparto actual de carga al sistema ECTS. La columna “ECTS” muestra el número de créditos ECTS que correspondería a cada asignatura, tomando como referencia 30 ECTS por semestre. La columna “T+L+A” muestra el reparto de las horas totales por semana en clases de teoría, laboratorio y (resaltado en negrita) trabajo individual del alumno fuera del aula.

5. Estrategias metodológicas de enseñanza-aprendizaje, armoniosas en todas las asignaturas.

Los profesores del grupo piloto, en sintonía con el modelo formativo centrado en el que aprende, han pretendido desde un primer momento poner énfasis en el aprendizaje de los estudiantes y menos en la faceta expositiva del profesor. Para ello se acordó incrementar las actividades individuales y grupales de los estudiantes, dentro y fuera del aula, bajo la supervisión del profesor.

Las actividades previas a las clases presenciales, en términos generales, han estado basadas en lecturas comprensivas de bibliografía recomendada por el profesorado y en la

realización de ejercicios relacionados con prerrequisitos. Por su parte, las actividades de los estudiantes en las clases presenciales han pretendido potenciar el trabajo cooperativo mediante la realización de ejercicios y problemas en grupo. En las actividades posteriores a las clases presenciales, los estudiantes debían realizar ejercicios y problemas propuestos por el profesor.

En la tabla (Fig.3), se presenta la programación temporal correspondiente a una sesión de la asignatura de Fundamentos de Electrónica.

PLANIFICACIÓN TEMPORAL DEL TEMA 2 (Amplificadores Operacionales)	
SESIÓN PRESENCIAL 3	
Actividades previas (1 hora)	Repaso de: <ul style="list-style-type: none"> • Teoremas de Thevenin y Norton • Teorema de superposición
Actividades presenciales (2 hora)	<p>Resolución de dudas de las actividades posteriores a la sesión 2 y actividad previa de esta sesión.</p> <p>Exposición por el profesor sobre los valores prácticos de las resistencias.</p> <p>Realización por los estudiantes de un ejercicio sobre variaciones de la ganancia de un amplificador inversor en función de las tolerancias de las resistencias.</p> <p>Exposición por el profesor del análisis de un amplificador no inversor. Valores prácticos de las resistencias. Caso del seguidor de tensión.</p> <p>Realización por los estudiantes de un ejercicio sobre un amplificador diferencial.</p>
Actividades posteriores (1 horas)	Realización por parte de los estudiantes de los ejercicios SP_3_1 y SP_3_2.

Figura 3. Planificación temporal de una sesión

6. Acciones para potenciación de la acción tutorial.

La atención personalizada al estudiante tiene en las tutorías un marco natural para su materialización. Concientes de esta situación y del escaso uso que tradicionalmente tiene las tutorías en la Escuela se articularon dos acciones que permitieran una potenciación de la acción tutorial.

Por una parte se concertaron sesiones de tutorías por grupos de 4-5 alumnos al principio de cada semestre, facilitando así el primer contacto estudiantes-profesor, a la vez que permitía una demostración, por parte del profesor, de las bondades de las tutorías grupales e individuales. En

las asignaturas donde se puso en marcha esta acción se constató que, a iniciativa de los estudiantes, se repitieron las tutorías grupales a la vez que las tutorías individuales se incrementaron en comparación con la de los grupos tradicionales.

Contar con un Entorno Virtual de Aprendizaje ha permitido el diseño de foros de debates y dudas, en algunas asignaturas se ha creado un foro por cada uno de los Temas, bajo la supervisión del profesor, que estimulaba la interacción entre los estudiantes. Esta situación ha permitido un cierto trabajo colaborativo entre los estudiantes y un elemento más de interacción profesor-estudiante.

7. Métodos de evaluación similares en todas las asignaturas.

Los profesores del grupo piloto comparten la idea de que entre las diferentes tareas que tiene que abordar el profesor en una asignatura está la de evaluar el grado de consecución de los objetivos que se prevé alcancen los estudiantes una vez finalizada. Partiendo de que la evaluación es un elemento más del proceso de enseñanza-aprendizaje, los cambios en el modelo formativo deben afectar a la evaluación, en este sentido y en coherencia con un modelo formativo centrado en el aprendizaje del estudiante **la evaluación se debe concebir como una parte integral, sistemática y continuada del proceso formativo** garantizando mediante actividades y orientaciones específicas, que el estudiante consiga los objetivos pretendidos y constituyendo un estímulo para su participación activa en el proceso de construcción de su propio conocimiento.

No obstante, asumiendo el papel que tradicionalmente ha tenido la evaluación en el modelo dominante, caracterizada porque se produce al final del proceso, y su objetivo es certificar el grado de conocimientos alcanzados por los alumnos, los profesores, de acuerdo con sus respectivos departamentos han combinado la evolución tradicional y la evaluación continuada, teniendo esta última un peso sobre la nota final entre el 20 y el 30 %.

Se ha puesto de manifiesto que la limitada trascendencia de la evaluación continuada, articulada mediante las actividades de los estudiantes y las evaluaciones parciales del temario, ha requerido de un sobreesfuerzo motivador por parte del profesorado, no siempre conseguido.

8. Pautas similares en el uso del Entorno Virtual de Aprendizaje.

Las TICs pueden ser uno de los elementos clave que ayude a las transformaciones requeridas facilitando y posibilitando actividades, comunicaciones y evaluaciones, complementarias a las realizadas de manera presencial, concretamente los profesores y estudiantes de las asignaturas del grupo piloto disponen de un Entorno Virtual de Aprendizaje soportado por el GATE-UPM, la plataforma Moodle.

Los estudiantes, una vez identificados ante el sistema, podrán: descargarse documentación relacionada con la asignatura, resolver ejercicios y problemas y subir el fichero con sus soluciones, recibir orientaciones específicas por parte del profesorado, comunicarse con sus compañeros y profesores para plantear, a través de los foros y correo electrónico, dudas e iniciativas relacionadas con el aprendizaje de la asignatura o con su funcionamiento.

Por su parte, los profesores disponen de herramientas de comunicación como, correo electrónico, foros, novedades y calendario. Herramientas para la gestión de materiales de aprendizaje, herramientas para el seguimiento, evaluación del progreso de los estudiantes y calificación y herramientas de gestión de los participantes.

La planificación temporal de cada uno de los temas, y de sus distintas sesiones, actividades previas y posteriores a las clases, así como, las actividades en las clases, los ejercicios y problemas propuestos con fechas y horas límites para su resolución y subida a la plataforma y

los foros han constituido los recursos fundamentales desarrollados para la plataforma. Un ejemplo se puede ver en la (Fig. 4)

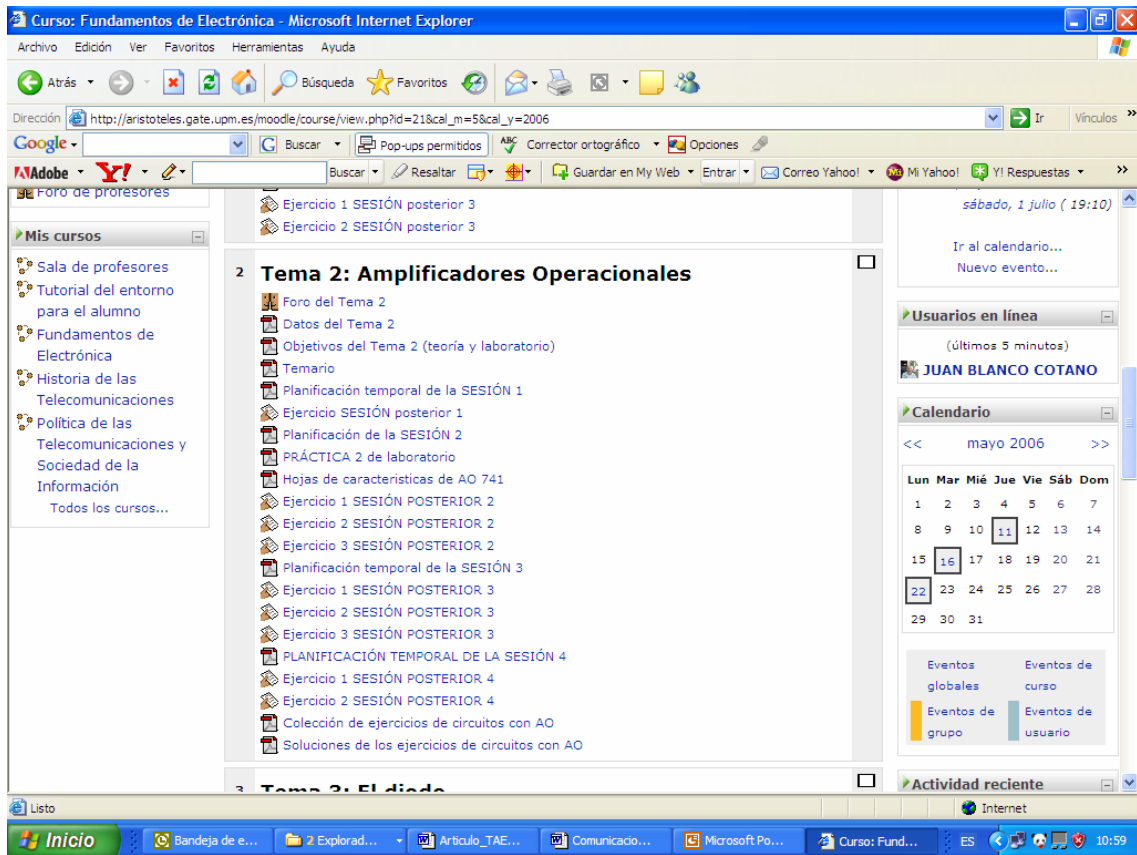


Figura 4. Recursos para un Tema de Fundamentos de Electrónica generados para la plataforma

9. Fomento de espacios de cooperación entre dos o más asignaturas.

A las bondades, descritas someramente, de la coordinación de los profesores implicados para conseguir los objetivos planteados en esta experiencia hay que incorporar que el mayor conocimiento por parte del profesorado de las asignaturas del curso, y sobre todo, la mayor relación e interacción entre los profesores ha posibilitado el inicio de relaciones cooperativas para la consecución de objetivos compartidos por dos o más asignaturas, como se ha puesto de manifiesto en Análisis de Circuitos I y II y Fundamentos de Electrónica, o en el caso de Matemáticas I y II con Fundamentos Físicos de la Ingeniería.

10. Conclusiones provisionales.

A falta de datos de los resultados académicos de las asignaturas del segundo semestre, la información que se ha recogido, opinión del profesorado, encuesta a los estudiantes y resultados académicos del primer semestre, permite formular aspectos positivos y negativos de la experiencia.

10.1 Aspectos positivos.

- Los estudiantes muestran un alto grado de satisfacción con la experiencia.
- La metodología utilizada ha permitido a los estudiantes llevar “al día” las asignaturas.

- La metodología utilizada y el incremento de la utilización de las tutorías ha permitido un seguimiento personalizado de los estudiantes notablemente mayor que el que se produce en los grupos tradicionales.

- La asistencia a clase duplica, en muchas asignaturas, la media de los grupos tradicionales.
- La métrica ECTS está permitiendo detectar desajustes en los Planes de Estudio.
- La coordinación y cooperación entre el profesorado de distintos departamentos, entre otras cuestiones, ha generado una cultura de trabajo positiva que tendrá consecuencias en próximos retos colectivos (nuevos Planes de Estudio).

10.2 Aspectos negativos.

- Los resultados académicos no son significativamente mejores que los de los grupos tradicionales.
- La evaluación adolece de un excesivo peso del examen final.
- Los estudiantes manifiestan que el volumen de trabajo con la nueva metodología, es alto y en algunos casos les impide el seguimiento de todas las asignaturas.
- El volumen de trabajo del profesorado con las nuevas metodologías se ha incrementado notablemente.
- La información inicial a los estudiantes inmersos en la experiencia ha sido manifiestamente mejorable.

Referencias.

- [1] Real Decreto 1125/2003, (BOE, 18 de septiembre)
- [2] Tuning (Tuning Educational Structures in Europe). Informe Final-Fase Uno (2003); http://www.relint.deusto.es/TUNINGProject/spanish/doc_fase1/Tuning%20Educational.pdf
- [3] J. M. Duart, A. Sangrá. *Aprender en la virtualidad*. Gedisa (2000)
- [4] F. Moreno, M. Bailly-Baillièrè. *Diseño instructivo de la formación on-line*. Ariel (2002)
- [5] J. Onrubia. *Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento*. RED. Revista de educación a Distancia. Nº monográfico II, (2005); <http://www.um.es/ead/red/M2/>