

## 1. Descripción del procedimiento de enseñanza/aprendizaje

### 1.1. Desarrollo del proyecto de innovación en el aula

Aquí detallaremos los aspectos más relevantes del procedimiento ensayado.

#### 1.1.1. Contexto

Se ha desarrollado para la asignatura de Física II perteneciente al segundo cuatrimestre, del primer curso, del grado de Ingeniería Eléctrica. Tiene dos grupos de docencia con 79 alumnos matriculados

La asignatura consiste esencialmente en un curso básico de electromagnetismo para estudiantes de ingeniería. Dentro del actual Plan de Estudios es una asignatura cuatrimestral obligatoria con 6 créditos. En el tiempo presencial previsto para la misma hay programadas 45 horas de clase y siete sesiones de prácticas de laboratorio de dos horas cada una.

#### 1.1.2. Descripción del procedimiento de enseñanza-aprendizaje.

En primer lugar se dividen los estudiantes en **grupos de trabajo de tres personas** y la materia de clase en **tres unidades didácticas**. A su vez las unidades se han dividido en bloques de estudio, que constituyen la unidad básica de evaluación continua. En total hay un bloque introductorio autoevaluado y otros **seis bloques evaluados** por el profesor.

Antes de iniciar cada unidad se reparten una serie de materiales generales de apoyo docente al estudiante. Estos materiales son:

La **guía de estudio** de la unidad, donde se dan algunas recomendaciones básicas a los estudiantes para organizar su aprendizaje, se definen los resultados de aprendizaje que se esperan de los estudiantes y se proporciona un cronograma de las actividades a realizar en el aula, así como la planificación de las actividades que cada estudiante debería realizar fuera del aula. En este cronograma hay una previsión de horas de estudio coherente con el nuevo sistema de créditos ECTS.

El **esquema detallado de la unidad**, donde se esquematizan los contenidos a tratar y se recomienda la bibliografía recomendada. Dado que se dirige a estudiantes de primer curso la bibliografía se ha detallado para cada apartado.

**Apuntes muy resumidos** sobre la teoría, con la idea de que los estudiantes tengan un material escrito equivalente al que pudieran haber tomado en las clases magistrales.

**Cada sesión de clase tiene asociada una actividad** para que el estudiante realice un **trabajo previo a la asistencia a clase** (lectura de partes de la teoría, respuesta a preguntas cortas sobre la teoría estudiada y resolución de problemas).

El material de las actividades se utilizará en clase para su trabajo en grupo, siguiendo técnicas cooperativas y activas. Estas actividades forman parte del **portfolio** del estudiante, que se le pide mantenga actualizado y que puede ser recogido por el profesor de forma aleatoria.

Aproximadamente cada dos semanas se realiza una prueba en clase sobre los contenidos asociados a cada bloque de estudio, unas veces de trabajo individual y otra de trabajo en grupo. También se realizan pruebas sorpresa (sin aviso previo al estudiante) durante todo el desarrollo de la materia. La **nota media de estas pruebas parciales**, sobre las actividades en clase constituye el **60 % de la nota** de la misma (no obstante se exige una nota mínima de cuatro puntos en el examen común para poder promediar).

Este año se introdujo un nuevo recurso didáctico para la signatura, que se denominó acreditación de los **contenidos mínimos**, consistente en demostrar al profesor la competencia en los contenidos mínimos de la materia. A estos alumnos se les dio la posibilidad de promediar las actividades con una nota mínima de 3 puntos en la prueba global.

Además, el coordinador de la titulación, ha propuesto por primera vez la ejecución de un **trabajo de cuatrimestre** en el que intervienen todas las asignaturas del mismo. Este trabajo tiene una nota global y también una nota de asignatura. En esta asignatura se ofreció que la nota final de las actividades de clase sería:  $0,5 * \text{Nota del trabajo de cuatrimestre} + 0,5 * \text{Media de las pruebas parciales}$ .

### 1.1.3. Metodología utilizada

Esencialmente el método de trabajo en clase se basa en resolver las actividades que previamente se han encargado a los estudiantes. El tiempo de clase y fuera de ella debe estar cuidadosamente planificado por el profesor para evitar retrasos en el desarrollo de la materia. Se ha calculado la carga de trabajo para el estudiante de todas las actividades que se le proponen no excediendo, en total, la máxima carga disponible para la asignatura.

Un porcentaje pequeño del tiempo de clase se utiliza en explicaciones magistrales de los aspectos básicos de la teoría, y el resto del tiempo en la realización de actividades en clase.

Las actividades se desarrollan con procedimientos activos y cooperativos en los que está planificada tanto la parte presencial en el aula como la no presencial. Aunque se trabaja en grupo, para reducir los problemas de compatibilidad de horarios de los estudiantes se ha reducido el tiempo de trabajo en grupo a los momentos en que se reúnen en clase, planificando solo actividades individuales para fuera de clase.

Las distintas técnicas utilizadas son:

**Resolución de problemas o preguntas cortas paso a paso:** Consiste en encargar a los estudiantes que trabajen una parte de la teoría y respondan a cuestiones o bien resuelvan un problema (individualmente y fuera del aula). Cuando llegan a clase, se discute con los compañeros de grupo de trabajo una parte del problema, luego se pone en común y se continúa así hasta la finalización del problema o cuestionario.

**Resolución de problemas o estudio de la teoría mediante el procedimiento del puzzle:** Consiste en fraccionar la teoría o problema que se quiere resolver en varias partes, encargando una a cada uno de los miembros de un grupo de trabajo. Una vez que cada miembro del grupo ha resuelto su parte (normalmente esto se encarga como trabajo previo fuera del aula) hay una fase de discusión con otros compañeros que han trabajado en el mismo asunto (sesiones de expertos, en el aula). Por último, en una reunión del grupo de trabajo, se explican mutuamente cada una de las partes preparadas, de forma

que todos acaban conociendo el conjunto (también en el aula). Al final de una de estas sesiones se puede hacer una puesta en común o una prueba evaluable para constatar la eficacia en las explicaciones.

**Repaso de la teoría mediante test de respuestas múltiples:** En esta actividad se plantea, en el aula, un test de repaso de la teoría, que habitualmente lo resolvemos mediante la técnica del puzzle. Al terminar esta actividad se corrige en clase, preguntando cuantos han resuelto correctamente cada una de las preguntas, de esta forma el profesor puede incidir en el momento en las preguntas con alto índice de error.

**Acreditación de contenidos mínimos:** Para ello, se establecieron 10 contenidos mínimos, considerados imprescindibles para el buen entendimiento de la materia de la asignatura. Para cada contenido mínimo se hizo una prueba y una recuperación, ofrecidas a todos los participantes en las actividades de la asignatura de forma síncrona al desarrollo de los contenidos. Además se dio a los estudiantes que no los habían acreditado en las pruebas anteriores la posibilidad de acreditarlos en tutorías, sin limitación en el número de intentos. Se requería, para la acreditación de contenidos mínimos haber demostrado la competencia en, al menos, 9 de los diez contenidos.

**Demostraciones experimentales en clases magistrales:** Una actividad, muy bien considerada, por los estudiantes consiste en realizar en clase demostraciones experimentales de fenómenos explicados en la teoría.

**Actividades especiales de construcción de prototipos:** Una actividad, muy valorada entre los estudiantes, es la proposición de trabajar en grupo en la construcción de un prototipo sencillo relacionado con la asignatura (trabajos de no más de 10 horas).

**Nota:** Este año se ha propuesto, por la coordinación de la titulación, un **trabajo de cuatrimestre**, en el que intervienen las cinco asignaturas del mismo. Su resultado ha sido muy satisfactorio.

**Prácticas de laboratorio:** Ilustran lo visto en la parte teórica. Se evalúan en el propio laboratorio. Algunas tienen asociadas actividades en las que alguna parte se desarrolla en el aula.

**Pruebas evaluadas, en clase, cada dos semanas:** Pueden ser pruebas individuales o en grupo. La media de estas notas, junto con las notas de las pruebas sorpresa y el portfolio supone el 60 % de la nota total de la asignatura, con unas ciertas restricciones.

**Portfolio:** Carpeta de grupo en la que cada uno de los integrantes del grupo de trabajo deben guardar todas sus actividades de clase. Esta carpeta debe ser mantenida por todos los miembros del grupo y se evalúa aleatoriamente de forma grupal y al final del curso a todos los estudiantes de forma individual. En un documento específico se definen los apartados que debe contener la carpeta y como se evaluarán (ver anexo).

#### 1.1.4. Método de evaluación propuesto

A los estudiantes se les propuso componer su nota de **teoría/problemas** del siguiente modo:

- 60 % de la nota de teoría/problemas está asociado a las **actividades** de aprendizaje cooperativo realizadas en **clase**.
- El 40 % restante de la nota está asociado a un examen de teoría, válido también para aquellos estudiantes que optaban a la evaluación global.

Se obtiene la nota final de los estudiantes ponderando un 80 % la nota de teoría/problemas con un 20 % de la nota de las prácticas de laboratorio.

Para evitar que los estudiantes pudiesen aprobar la asignatura obteniendo una nota muy baja en el examen común (circunstancia observada en cursos pasados), se exige que la nota del examen sea igual o superior a **cuatro** (sobre 10) como **restricción** para promediar las notas obtenidas en las actividades de clase con la del examen.

Dentro de este esquema de evaluación (que fue el publicado en la guía docente de la asignatura) se propusieron este año **dos modificaciones voluntarias en la evaluación**:

I.- Al principio de la asignatura se propuso el recurso de la acreditación de contenidos mínimos (explicado anteriormente) mediante el cual se relajaba la nota mínima en el examen final, para promediar con las actividades de clase, a **tres puntos** (sobre 10).

II.- También al principio de la asignatura, el coordinador propuso realizar un trabajo de cuatrimestre, coordinado con el resto de las asignaturas, que debía repercutir en la evaluación de cada una de ellas. Por ello, en esta asignatura, se ofreció a los estudiantes que realizasen ese trabajo la posibilidad de que su nota relacionada con las actividades de clase (que vale un 60 % de la nota de la parte de teoría de la asignatura) fuese el promedio de la obtenida con las pruebas parciales y la nota final del trabajo de cuatrimestre.



## Física II. Grado de Ingeniería Eléctrica. Curso 2011-2012

### ESTRUCTURA DE LA CARPETA

El grupo de trabajo debe mantener actualizada una carpeta de la asignatura, que llevará consigo a todas las evaluaciones de la misma. La carpeta del grupo estará formada por los trabajos de cada uno de sus miembros. La carpeta contendrá los siguientes apartados:

#### 1. Introducción

Breve curriculum (no más de dos carillas) de cada uno de los miembros del grupo, donde explique sus estudios previos, sus principales motivaciones e intereses académicos y profesionales, y cualquier otra cuestión que el estudiante considere relevante para el estudio de la materia.

#### 2. Resultados del trabajo en la asignatura

Contendrá los ejercicios realizados en clase o que haya realizado el estudiante fuera de clase a petición del profesor. Deben incluirse las actividades encargadas individualmente a cada miembro del equipo y las actividades conjuntas.

Los resultados deben tener una presentación correcta, ordenada cronológicamente, estructurada y legible. Los errores en el uso y escritura de las unidades, así como las faltas de ortografía se penalizarán en la evaluación.

Dentro de la carpeta habrá una subcarpeta de trabajo para cada uno de los integrantes del grupo.

#### 3. Sobre el aprendizaje

Debe contener un documento titulado *Evolución del Aprendizaje* de cada miembro del equipo (máx. 2 carillas). En este documento se marcará la fecha de entrada de cada una de las anotaciones que se lleven a cabo (a modo de diario). Antes de empezar el cuatrimestre el estudiante consignará su impresión respecto a sus conocimientos previos en la materia: si cree estar bien preparado para estudiarla o no, cuáles son sus principales carencias o puntos fuertes, etc. Conforme avance la asignatura irá anotando sus progresos, problemas de aprendizaje, dificultades, etc.

Debe contener otro documento titulado *Control de Tiempo* empleado en el estudio. Aquí el estudiante consignará, diariamente, el tiempo total empleado en el estudio de la materia, dividido al menos en estos puntos: clases presenciales, prácticas y trabajo personal.

#### 4. Conclusión

Al final de la asignatura cada estudiante debe redactar un documento final de *Conclusiones* (1 carilla) donde consigne si ha aprendido lo que esperaba, si lo considera importante para su formación, dónde cree que podrá aplicarlo, qué cosas sería capaz de hacer con lo aprendido. Si considera correcta la forma en que se ha presentado el contenido, como podría mejorarse...

#### 5. Material adicional

Cualquier otro trabajo relacionado con el estudio de la asignatura que el estudiante haya realizado por iniciativa propia.