

## **NUEVO MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA DE ELECTROTECNIA EN LA TITULACIÓN DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS**

AZNAR-DOLS, Fernando; PEÑA-GARCIA, Antonio; SAEZ-CALVO, José Antonio; ESPIN-ESTRELLA, Antonio

*Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Granada, Campus de Fuentenueva, CP 18071, tlf. 958249435, fax 958246138, correos electrónicos: faznar@ugr.es, pgarcia@ugr.es, jansaez@ugr.es, aespín@ugr.es*

---

### **Resumen**

La implantación del Espacio Europeo de Educación Superior en las enseñanzas técnicas en España, se ha producido con una cierta precipitación. Lo anterior ha llevado a un punto en el que es bastante difícil poder predecir con que escenario nos vamos a encontrar en los siguientes años en la Ingeniería Civil. En este trabajo vamos a presentar un método desarrollado por profesores del Área de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Granada, durante los últimos tres cursos, para aproximar el sistema de docencia anterior a las nuevas perspectivas, en las que se debe realizar un seguimiento mucho más personalizado del alumno. El citado método se ha aplicado a la asignatura básica de dicha Área de conocimiento en Ingeniería civil que es la de Electrotecnia, planteando los principios fundamentales del método y los resultados obtenidos.

---

### **Palabras clave**

EEES, enseñanza orientada al alumno, electrotecnia, ingeniería civil, ingeniería eléctrica, métodos de evaluación.

### **1. INTRODUCCIÓN**

La modificación de los sistemas de docencia que debería provocar la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), es más importante en aquellas materias que en cada titulación tienen alguna característica especial [1–2]. En este documento vamos a plantear el caso de la materia de Electrotecnia dentro de la titulación de Ingeniería Civil en la Universidad de Granada (UGR).

Desde que la última reforma de los planes de estudio en la Escuela de Caminos, Canales y Puertos (ETSICCP) en 2002 convirtió la asignatura de Electrotecnia en cuatrimestral, los profesores de la materia empezaron a comprobar los problemas que aparecían por la acumulación de los conceptos en el tiempo.

En los últimos cursos, y ante la prevista reforma del sistema educativo en la universidad, los profesores de Electrotecnia han estado realizando diferentes actividades, que permitieran favorecer los esfuerzos de los alumnos a la hora de cursar y aprobar la materia.

## **2. ELECTROTECNIA EN INGENIERÍA CIVIL**

Aunque la Electrotecnia es una asignatura de carácter técnico, y aunque sus contenidos están recogidos dentro de las competencias, tanto del Ingeniero de Caminos como del de Obras Públicas, cuando se imparte dentro de la rama de la Ingeniería Civil presenta unas características que la hacen particular.

La mayoría de los conceptos que se manejan durante el desarrollo de la asignatura son totalmente independientes de los utilizados en el resto de asignaturas de la titulación. Por lo tanto, se obliga al estudiante a adquirir conceptos totalmente nuevos casi de forma continua.

Puesto que es la única asignatura sobre Ingeniería Eléctrica que reciben la mayoría de los alumnos, el temario es extraordinariamente amplio, ya que va desde los conceptos iniciales en electricidad hasta sus aplicaciones más complejas.

Como ejemplo de lo anterior podemos ver el temario actual de la asignatura:

- 1) Circuitos de corriente alterna senoidal.
- 2) Circuitos polifásicos
- 3) Centros de transformación y aparamenta
- 4) Líneas eléctricas
- 5) Máquinas eléctricas
- 6) Seguridad eléctrica

Además, la pérdida de un conjunto de clases o de la materia impartida en ellas, suele llevar a resultados poco adecuados para los alumnos.

Podemos decir que los mayores problemas que se presentan en la materia son:

- a) Conceptos propios de asignatura e independientes de otras materias.
- b) Necesidad de dominar algunos conceptos claves de matemáticas (cálculo complejo) y de física (electromagnetismo).
- c) Necesidad de sedimentar los conocimientos adquiridos de forma rápida.
- d) Aplicación de los conceptos teóricos a los problemas.

## **3. MÉTODO DESARROLLADO POR EL ÁREA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

Ante los problemas planteados en el apartado anterior, y aunque las circunstancias físicas no fueron las adecuadas (más de cien alumnos matriculados por grupo), los profesores del área de Ingeniería Eléctrica de la UGR, decidieron poner en marcha un método que favoreciera la superación de la asignatura de Electrotecnia (de la titulación de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos) por el mayor número posible de alumnos, pero manteniendo la razonable seguridad de que los alumnos que superan la asignatura han alcanzado los suficientes conocimientos de los temas tratados.

El método desarrollado, con pequeñas variaciones a lo largo de los cursos, tiene los siguientes apartados:

- 1) Es voluntario (todo alumno puede decidir acudir directamente al examen final de la asignatura en febrero o en septiembre).
- 2) Los alumnos que quieran seguir el método debe asistir a la gran mayoría de las clases de teoría (se pasa lista todos los días y se puntúa una asistencia adecuada).
- 3) Los alumnos deben resolver para la siguiente clase los ejercicios que se le proponen (se recogen en cada clase o a lo largo del día de entrega). Se valora el esfuerzo de intentar hacer los ejercicios mucho más que si los ejercicios están bien o mal resueltos.
- 4) Se divide la asignatura en cuatro partes:
  - a. Corriente alterna monofásica
  - b. Corriente alterna trifásica
  - c. Centros y líneas
  - d. Máquinas y seguridad
- 5) Se realiza un test de cada una de las partes anteriores, compuesto por un conjunto de preguntas de teoría tipo test y de un ejercicio (más corto que el de un examen final).
- 6) Se pondera la nota del test con las de asistencia y entrega de ejercicios.
- 7) El alumno conoce de forma progresiva las notas que va obteniendo para saber en todo momento cual es su situación respecto a la asignatura.
- 8) Todos los alumnos que siguen el método tienen, al menos, una cita obligatoria con el profesor de teoría a lo largo del curso para repasar las situaciones personales (convocatoria en que se encuentran, veces que se han examinado o veces que han asistido a la asignatura siguiendo o no el método).
- 9) Se seleccionan un número determinado de alumnos (decidido antes de empezar el curso) por sus notas, evitándoles tener que realizar el examen final de la asignatura. Se supone que dichos alumnos superarían el examen de todas formas.
- 10) A todos los alumnos, que no se encuentran en el grupo anterior, tienen que hacer el examen final (febrero o septiembre), pero se les concede una bonificación (entre cero y dos puntos) que depende de los resultados obtenidos en las pruebas realizadas durante el curso. Para poder obtener esta nota es imprescindible haber realizado al menos tres de los test. Esta nota se suma directamente a la obtenida en el examen final.

- 11) Todo alumno que no cumple las condiciones anteriores está en las mismas condiciones del que descarta seguir el método desde el principio, es decir, debe realizar el examen final de la asignatura desde cero.
- 12) La calificación de prácticas es independiente del sistema elegido para superar la teoría.

#### 4. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO EMPLEADO

Aunque no podemos correlacionar directamente los resultados con la aplicación del método, ya que existen muchos otros parámetros que pueden afectar a los resultados (nivel del alumnado, predisposición de un curso hacia la materia, variación del profesorado de cada grupo, número de alumnos por grupo, etc.) podemos decir que los resultados han sido claramente favorables. En el Grupo A de tercer curso de Ingeniería de Caminos que ha sido el único que ha mantenido prácticamente el mismo sistema durante los tres años los resultados son los siguientes:

Curso	Aprobados junio	Aprobados Septiembre	Presentados	Número matriculados
2007-08	26	13	52	80
2008-09	39	7	55	79
2009-10	40		60	98

Podemos observar, aun con la falta de los datos de septiembre de este curso, que los aprobados van aumentando progresivamente, y más importante están aumentando el número de presentados.

#### 5. CONCLUSIONES

En este trabajo hemos presentado un nuevo método que aproxima los sistemas previstos por la aplicación del EEES a las situaciones previas a su puesta en funcionamiento real. Aunque solo hemos podido aplicarlo durante tres años, y no en todos los grupos, podemos observar unos resultados aceptables, que creemos que mejorarán todavía más cuando estemos en las condiciones reales de aplicación del EEES. En general la impresión que ha tenido el método aplicado sobre los alumnos que lo han cursado han sido muy favorables. Las mayores quejas que se han producido cada año han sido en la aplicación de las fronteras entre los grupos de aprobados por curso y los que deben presentarse a examen, aunque en todos los casos se conocían los criterios desde el primer día.

#### Bibliografía

- [1] Real Decreto 1393/2007 sobre ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales
- [2] Real Decreto 861/2010 sobre modificación del RD 1393/2007