

POLITÉCNICA

LIBRO DE ACTAS

inece'09

**III Jornadas Internacionales UPM
sobre Innovación Educativa
y Convergencia Europea 2009**

e 



24, 25 y 26 de noviembre
Universidad Politécnica de Madrid
http://innovacioneducativa.upm.es/inece_09/

**Escuela Universitaria de Ingeniería
Técnica de Telecomunicación**



Actas de las Jornadas

 **Introducción**

 **Programa**

 **Comunicaciones**

- Por Sesiones
- Libro de Actas

 **CERRAR**

INFLUENCIA DE LOS METODOS DE EVALUACIÓN SOBRE LA TASA DE ÉXITO DE UNA ASIGNATURA DE ANÁLISIS DE CIRCUITOS

S. Fernández de Ávila ^{1*}, O. Reinoso ²

1: Departamento de Física y Arquitectura de Computadores
Escuela Politécnica Superior de Elche
Universidad Miguel Hernández
Avda. de la Universidad s/n, Edificio Torrepinet, 03202 Elche (Alicante)
e-mail: s.fdezavila@umh.es web: <http://www.umh.es>

2: Departamento de Ingeniería de Sistemas Industriales
Escuela Politécnica Superior de Elche
Universidad Miguel Hernández
Avda. de la Universidad s/n, Edificio Quorum V, 03202 Elche (Alicante)
e-mail: o.reinoso@umh.es

Resumen. Preocupados por el bajo número de aprobados de la asignatura de 1^{er} curso “Análisis de Circuitos y Sistemas Lineales” de la titulación de Ingeniería Técnica de Telecomunicación especialidad en Sistemas Electrónicos en la Universidad Miguel Hernández se decidió modificar los métodos de evaluación incluyendo una evaluación continuada, consistente en la realización de controles tipo test distribuidos a lo largo de los cuatrimestres de carácter voluntario, para motivar a los alumnos a mantenerse al día sobre los contenidos impartidos en la asignatura. En este artículo se presentarán los resultados obtenidos durante los 4 cursos en que se ha experimentado este nuevo método de evaluación y discutiremos su posible aplicación a la docencia de los nuevos grados en el marco del nuevo EEES. Se sugieren también algunos aspectos que podrían modificarse con el fin de obtener una mejor respuesta del alumnado a la vista de los resultados obtenidos.

1. Introducción y motivaciones.

Desde la publicación del establecimiento del Sistema Europeo de Créditos ECTS en el año 2003 [1] y la consiguiente modificación de las estructuras de los futuros grados y postgrados en 2005 [2] se nos ha estado indicando a los docentes de las diversas universidades españolas la necesidad de modificar la forma en que intentamos enseñar e inculcar nuevos conocimientos en nuestros alumnos. Se ha valorado positivamente en numerosos estudios la necesidad de posibilitar en las asignaturas una evaluación más continuada que la existencia de los meros exámenes finales de las correspondientes convocatorias para evaluar los conocimientos aprendidos por nuestros alumnos.

La experiencia descrita en este artículo comenzó en el año 2005, cuando aún era muy escasa la información sobre como debía modificarse la metodología de impartición de nuestras clases, y en realidad, surgió más como una inquietud propia de los profesores que impartíamos algunas asignaturas técnicas que como respuesta a la aplicación del nuevo EEES. Quizás por esta razón solo supone una adaptación de uno

de los muchos aspectos que seguramente será necesario modificar para obtener el éxito deseado y no debe considerarse como una experiencia completa de adaptación al EEES, aunque consideramos que puede servir como ejemplo para obtener conclusiones útiles aplicables a los nuevos grados que se están implantando.

El estudio descrito en este trabajo se origina como consecuencia de la baja proporción de presentados a las convocatorias ordinarias y extraordinarias de examen y el bajo número de aprobados registrados en la asignatura de Análisis de Circuitos y Sistemas Lineales de 1^{er} curso de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, especialidad en Sistemas Electrónicos de la Universidad Miguel Hernández de Elche [3]. Aunque los resultados presentados en este estudio se refieren a los resultados obtenidos para esta asignatura, el mismo estudio se realizó en paralelo en la asignatura Análisis de Circuitos de 1^{er} curso de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, especialidad en Sistemas de Telecomunicación de la Universidad Miguel Hernández de Elche [4] que se imparte siguiendo la misma metodología, temario y criterios de evaluación, obteniéndose resultados similares.

2. Presentación de la asignatura

La asignatura de Análisis de Circuitos y Sistemas Lineales es una asignatura anual de 1^{er} curso en la Ingeniería Técnica de Telecomunicación, especialidad en Sistemas Electrónicos según el plan de estudios de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

Se trata de la asignatura correspondiente a la materia troncal del mismo nombre que tiene un total de 9 créditos repartidos en 6 de teoría y 3 de prácticas según el plan de estudios [3] que se extingue cuando finalice el curso actual 2009/2010. Dada la importancia de sus contenidos para cualquier titulación de grado ligada a las Telecomunicaciones, esta asignatura tiene asegurada su continuación, aunque con diferente nombre o modificación del número de créditos ECTS que se le atribuyan en cada Escuela o Universidad, por lo que consideramos que la experiencia presentada en este trabajo resulta de interés.

Nuestra experiencia y comunicación con los alumnos nos ha permitido saber que se trata probablemente de la asignatura que más distinta y por tanto, compleja les resulta en este primer curso en la universidad, ya que la mayoría de ellos reconocen que nunca antes han tratado la resolución de circuitos, y las nociones que traen son como mucho lo estudiado en física sobre la ley de Ohm o algunas leyes relacionadas con la electricidad y el magnetismo. Se trata por tanto, de una materia nueva para ellos pero que por otro lado les resulta de gran interés, especialmente a la mayoría de los matriculados en la especialidad de Sistemas Electrónicos, tanto si es por vocación real como por cierta "afinidad o curiosidad".

La parte teórica de la asignatura ha venido tradicionalmente impartándose en forma de clase magistral, aunque con los años hemos elaborado un conjunto de transparencias y presentaciones en power point que evitan que el alumno tenga que copiar la teoría durante el desarrollo de las clases, permitiendo un considerable incremento del tiempo dedicado a la resolución de problemas. Las clases de teoría se distribuyen de forma diferente en cada cuatrimestre. Durante el primer cuatrimestre se imparte una única clase de 2 horas de duración cada semana, en cambio en el segundo cuatrimestre los alumnos reciben esta asignatura dos veces por semana, con clases de una hora y 2 horas respectivamente. En total, 3 horas por semana durante el segundo cuatrimestre.

De forma esquemática presentamos a continuación los temas impartidos en cada cuatrimestre:

Primer cuatrimestre:

Tema 1 : Análisis básico de circuitos lineales

Tema 2: El amplificador operacional ideal

Tema 3 : Análisis de circuitos en régimen transitorio.

Segundo cuatrimestre:

Tema 4: Análisis de circuitos en régimen permanente sinusoidal

Tema 5: Análisis en frecuencia. Diseño de filtros.

Tema 6: Cuadripolos

El avance más lento de la asignatura durante el primer cuatrimestre permite a los alumnos que siguen la asignatura ir asimilando los conceptos poco a poco. Sin embargo, la separación temporal entre clases, también ayuda a que los alumnos que no van haciendo sus deberes acaben perdidos a mitad de primer cuatrimestre y decidan abandonar la asignatura a la vuelta de las vacaciones de Navidad.

A final del primer cuatrimestre los alumnos pueden presentarse a un examen eliminatorio (Parcial de Febrero) y si lo aprueban, solo necesitan presentarse al examen correspondiente al segundo cuatrimestre en las convocatorias ordinaria de junio y/o extraordinaria de septiembre. Además los alumnos repetidores pueden elegir cambiar alguna de las dos convocatorias oficiales (Junio y Septiembre) por un examen global de ambos cuatrimestres en Diciembre.

3. Desarrollo de la experiencia

Durante el curso 2004/2005 el examen parcial de Febrero que hasta ese momento había sido un examen de resolución de problemas, se cambió por un examen tipo test (con penalización por las respuestas incorrectas) donde las respuestas del test eran posibles soluciones de problemas que el alumno debía resolver por su cuenta y donde sólo se valoraba llegar a la solución correcta sin observar el procedimiento empleado por el alumno. Hasta ese curso 2004/05 los resultados de nº de presentados en las diferentes convocatorias eran bastante bajos al igual que el número de aprobados. La modificación del tipo de examen parcial no pareció modificar de forma apreciable los resultados.

En vista de la facilidad y velocidad de corrección que aportan este tipo de exámenes se entendió que la realización de algunos exámenes cortos de 1 hora de duración que podrían realizarse durante las horas destinadas a las clases de teoría no representarían un trabajo excesivo para el profesor y en cambio, podían motivar a los alumnos a realizar un trabajo más continuado y no descolgarse de la asignatura con tanta facilidad. Por ello, en el curso 2005/06, se comienza la experiencia que resumimos en este artículo con la realización de dos exámenes cortos, que denominamos “controles”, durante el primer cuatrimestre y otro tercero durante el segundo cuatrimestre. Dado que los temas 1 y 2 de la asignatura se aplican de forma reiterada durante todo el curso, se pretendía evitar especialmente que los alumnos se perdieran ya en los dos primeros temas como solía ocurrir habitualmente.

Esta experiencia se ha mantenido hasta el curso actual, presentándose aquí los resultados obtenidos hasta el curso 2008/09 ya finalizado.

Como información adicional, decir que a los alumnos se les indica que estos controles no tienen ningún efecto negativo sobre la calificación del alumno y aunque no se les asigna un porcentaje de la evaluación de la asignatura se les indica que servirá para subir nota en los casos en que se realicen correctamente los controles. También comentar que durante estos controles informales se permite a los alumnos consultar sus apuntes e incluso preguntar al profesor dudas que le surjan sobre la marcha, cosas ambas no permitidas durante el resto de exámenes. La intención es forzar al alumno a enfrentarse a un problema en blanco que debe resolver en un intervalo de tiempo ajustado y que esta situación no tenga lugar por primera vez el día del examen oficial.

4. Resultados

Dado que la metodología de introducción de una evaluación más continuada se pone en marcha durante el curso 2005/06 tomaremos el curso 2004/05 como referente de la situación anterior a esta experiencia.

En la figura 1 se muestran los resultados absolutos de la asignatura en cuanto al número de alumnos presentados en cada convocatoria y el número de aprobados, desde el curso 2004/05 anterior a la implantación de la evaluación continuada mediante controles, hasta el curso 2008/09 ya finalizado.

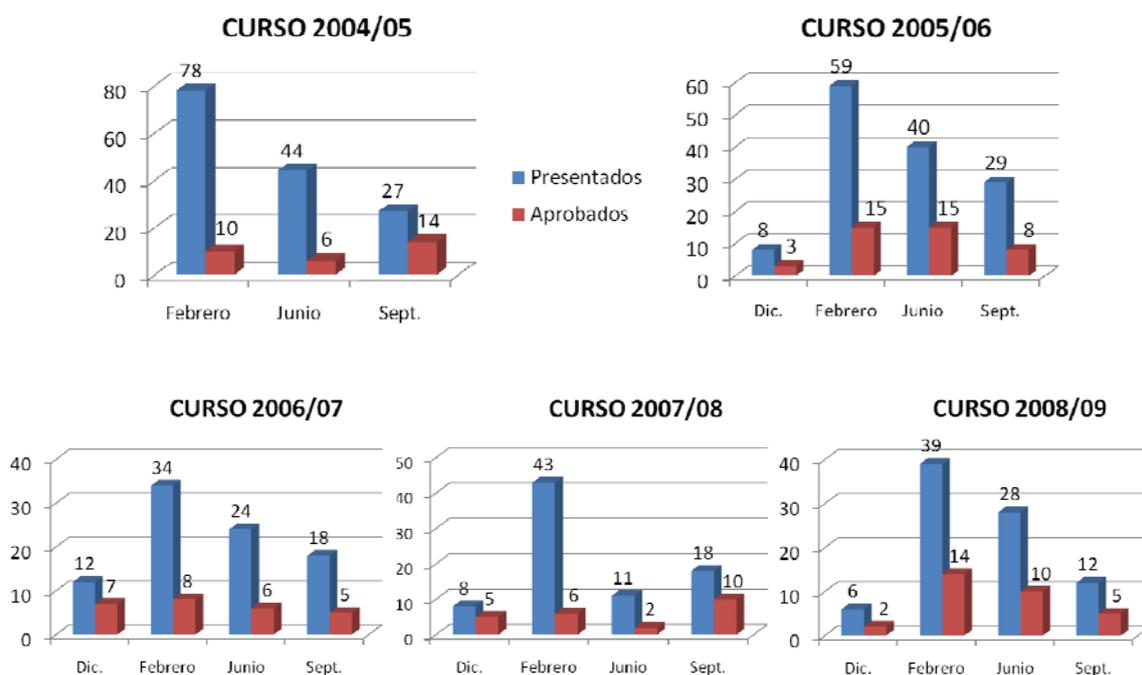


Figura 1: Número de alumnos presentados (azul) y número de alumnos aprobados (rojo) al examen en cada convocatoria.

Es importante hacer notar aquí la constante caída del nº de matriculados en las titulaciones de telecomunicación que viene apreciándose en los últimos años y a los que esta asignatura no ha sido inmune. La tabla 1 indica el número de alumnos matriculados en la asignatura cada curso.

Curso	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09
Nº Alumnos Matriculados	135	113	90	75	65

Tabla 1: Número de alumnos matriculados en la asignatura de Análisis de Circuitos y Sistemas Lineales en cada uno de los cursos evaluados.

Teniendo esto en cuenta, la información que nos aporta la figura 1 se centra en la variación de la proporción de aprobados con respecto a la de alumnos presentados, y dada la cronología de la actuación considerada (controles realizados a finales de Noviembre, en Enero y a finales de Marzo) cabría esperar que el efecto de estos controles se notase mayormente en las convocatorias de Febrero y Junio. Se aprecia claramente un incremento de la proporción de alumnos aprobados con respecto a los presentados al examen especialmente en las citadas convocatorias de Febrero y Junio, que es muy marcado el primer año (curso 05/06) que se aplica este método de evaluación continua y va decayendo lentamente su efecto positivo a medida que transcurren los años. El incremento repentino del número de alumnos presentados y aprobados registrado en el curso 2008/09 no creemos que deba achacarse a la realización de los controles, sino más bien a la inminente extinción de los planes de estudio a favor de la aplicación de los nuevos grados ligados al EEES.

La figura 2 muestra el porcentaje de alumnos aprobados (azul), suspensos (rojo) y no presentados (verde) supuesta la normalización del número de matriculados para poder comparar su evolución a lo largo de los cursos analizados. Se ha elegido la convocatoria ordinaria de Junio ya que es la convocatoria oficial en la que se espera que los efectos de la realización de los controles sean más directos, ya que aunque la convocatoria de Febrero podría ser un importante indicativo, no permite aprobar la asignatura completa.

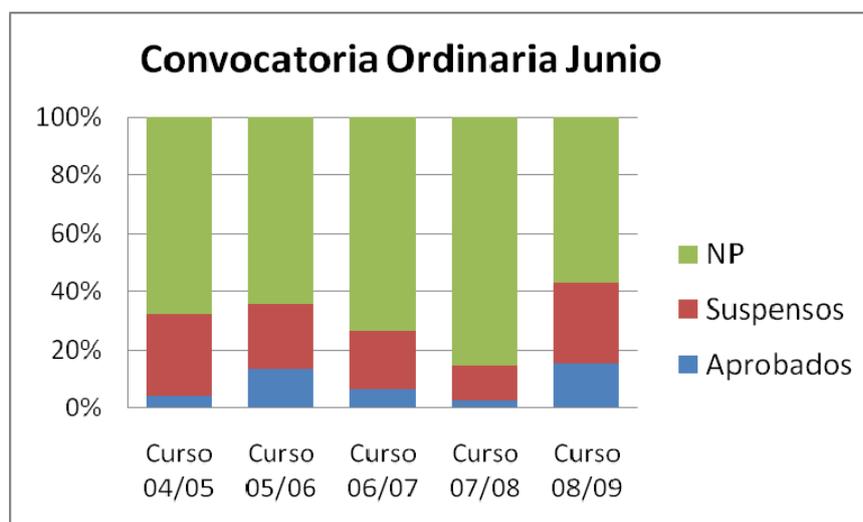


Figura 2: Porcentaje de alumnos no presentados (verde), suspensos (rojo) y aprobados (azul) en la convocatoria ordinaria de junio de los distintos cursos analizados.

Como puede apreciarse fácilmente el primer año que se realizaron los controles (curso 05/06) los resultados fueron muy positivos, no tanto en el aumento del porcentaje de alumnos presentados al examen como, y sobre todo, en el número de

éstos que consiguieron superar con éxito la asignatura si lo comparamos con el curso anterior 04/05. Esta evolución positiva se mantuvo el segundo año (curso 06/07) aunque en menor medida debido en parte al descenso de alumnos que se presentaron a dicho examen.

Durante el curso 07/08 los resultados en esta convocatoria fueron muy malos y aunque no creemos que ésta sea la única razón, debemos decir que durante este curso sólo se realizó un control durante el primer cuatrimestre, en lugar de los dos habituales, debido a la falta de tiempo para acabar el temario asignado al primer cuatrimestre.

Por el contrario, el curso 08/09 se ha registrado un notable incremento del porcentaje de presentados y también de aprobados en la asignatura, aunque en nuestra modesta opinión, como ya hemos comentado anteriormente, esto es debido a la próxima desaparición del plan de estudios actual y el deseo de los alumnos de obtener su titulación antes del curso 2009/2010 para no tener que adaptarse a los nuevos grados con el incremento de años de estudio consiguiente.

Para no centrarnos únicamente en la convocatoria ordinaria de junio, en la figura 3 se presenta el porcentaje de aprobados entre los alumnos que realizaron los exámenes de las diferentes convocatorias.

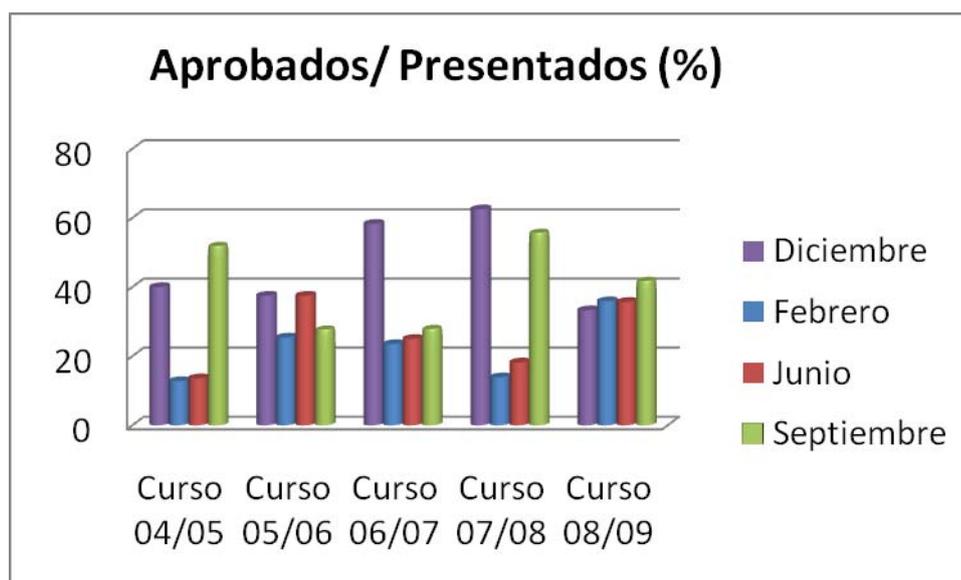


Figura 3: Tanto por ciento de alumnos aprobados sobre el número de presentados a las distintas convocatorias de examen durante los cursos analizados.

Sin prestar atención a los resultados correspondientes a la convocatoria de Diciembre donde este porcentaje se dispara debido al escaso número de alumnos que se presentan (5-8) y el elevado peso que tiene en estos casos el aprobado de cada alumno, se aprecia de nuevo el efecto positivo en el porcentaje de aprobados especialmente el primer curso en que se llevó a cabo esta experiencia y el posterior deterioro de los resultados. También destacan aquí los resultados obtenidos este último curso 2008/09.

Incluso en el curso 07/08 en el que se obtuvieron los peores resultados desde la aplicación de la nueva metodología de evaluación continuada, los porcentajes de aprobados son superiores en cualquiera de las convocatorias a los del curso 04/05.

Para finalizar se muestra en la Figura 4 la tasa de éxito de la asignatura, entendida como el número de alumnos aprobados al finalizar el curso académico sobre el número de alumnos matriculados en la asignatura durante ese curso y expresada en tanto por ciento.

Puede observarse que desde la aplicación de esta experiencia la tasa de éxito se ha situado por encima del 20% y a diferencia de lo observado en las gráficas anteriores se descubre que la tasa de éxito más baja se ha producido durante el curso 06/07 debido a que los mejores resultados en las convocatorias de Diciembre y Septiembre han conseguido remontar la tasa de éxito correspondiente al curso 07/08 hasta el entorno del 23%. Esta figura muestra también la superación del 25% de la tasa de éxito durante el último curso 2008/09.

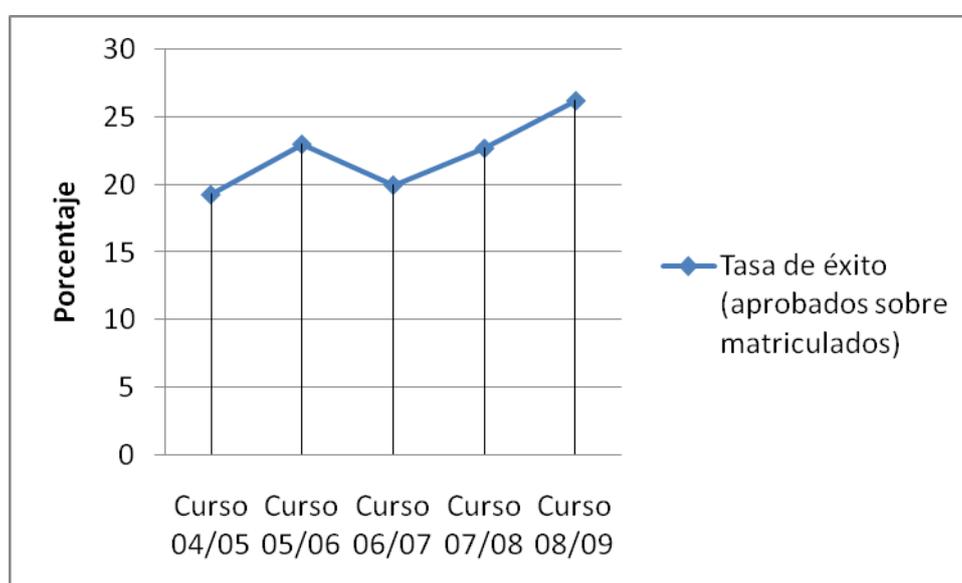


Figura 4: Tasa de éxito de la asignatura (tanto por ciento de alumnos aprobados por curso académico sobre el número de matriculados) en los cursos analizados.

De todas las figuras mostradas en este trabajo se deduce que el impacto de esta experiencia fue especialmente efectivo el primer año que se aplicó y una de las posibles razones fue el temor de los alumnos a la repercusión que esta nota obtenida de los controles podría tener sobre la calificación final de la asignatura. Creemos que el hecho de comprobar que una nota negativa (suspenso) en los controles no tenía ninguna repercusión en la calificación final y el carácter voluntario de la realización de estas pruebas, ha contribuido en cierto modo a relajar a los alumnos en cuanto a la exigencia de estas pruebas y por tanto, quitarles importancia y como consecuencia eliminar la necesidad de dedicarles el tiempo de estudio debido. Para comprobar este extremo durante el curso actual 2009/2010, que es el último que esta asignatura se imparte como estaba estructurada hasta ahora, esta experiencia se mantendrá, pero elevando la influencia de estos controles en la calificación final de la asignatura.

Señalar por último, a nivel informativo, que aunque no se han realizado encuestas entre los alumnos, si se han recibido opiniones positivas de este sistema por parte de ellos a través de distintos medios (tutorías, e-mail, consultas orales en clase...).

5. Conclusiones

De los resultados presentados en este artículo puede deducirse un efecto positivo de la implantación de estos controles como método complementario de evaluación continuada. También la percepción de los alumnos ha sido positiva al respecto.

Parece claro el aumento del porcentaje de alumnos aprobados si se compara con los porcentajes anteriores a la existencia de esta evaluación por controles, representada por los resultados del curso 2004/05, independientemente de si se toma como referencia el número de matriculados en la asignatura o el número de presentados a las convocatorias, aunque se aprecia la influencia de otros factores, como la inminente entrada de las nuevas titulaciones de grado, cuya contribución resulta complicado cuantificar.

Aunque el aumento en la tasa de éxito por curso de la asignatura, atribuible a este cambio metodológico, fue importante solo el primer año de aplicación de la experiencia y ha sufrido ciertos altibajos en los siguientes cursos, en ningún curso de los analizados se ha bajado del nivel del 20%, porcentaje éste que no se había alcanzado en los años anteriores a esta experiencia.

Finalmente queremos hacer notar que esta experiencia nos parece perfectamente exportable a los nuevos títulos de grado completándola con otras medidas de refuerzo, y remarcar la conveniencia de dotar de cierto peso en la calificación final de la asignatura a esta evaluación continuada, para evitar que la medida pierda importancia y por tanto, el interés y esfuerzo de los alumnos.

REFERENCIAS

- [1] BOE 18 de septiembre de 2003
- [2] Real Decreto 56/2005, de 21 de enero.
- [3] Plan de estudios de la titulación de Ingeniería de Telecomunicación, especialidad en Sistemas Electrónicos de la Universidad Miguel Hernández de Elche. BOE 24 de agosto de 1998, pp. 28896-28901.
- [4] Plan de estudios de la titulación de Ingeniería de Telecomunicación, especialidad en Sistemas de Telecomunicación de la Universidad Miguel Hernández de Elche. BOE 24 de agosto de 1998, pp. 28909-28914.