

EXPERIENCIA DE EVALUACIÓN CONTINUA EN GRUPOS NUMEROSOS: ASIGNATURA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS

J.I. ARTIGAS, J. ACERO, A. ASENSIO

*Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones. Centro Politécnico Superior.
Universidad de Zaragoza. España*

jiartigas@unizar.es, jacero@unizar.es, aasensio@unizar.es

En este trabajo se recoge una experiencia de evaluación continua del aprendizaje de los alumnos en grupos numerosos, consistente en la realización de varios exámenes y en la evaluación continua de las prácticas de laboratorio, sin que suponga mucha sobrecarga de trabajo para el profesor. Se presentan resultados preliminares que corroboran su eficacia para una asignatura troncal de la titulación de Ingeniería Industrial.

1. Introducción

Es de sobra conocido que los estudiantes trabajan una asignatura en función de cómo se les evalúe. Así, un estudiante no se enfrentará a una materia de la misma forma si es evaluado mediante un examen final, si su evaluación es continua o si su calificación depende de la realización de algún trabajo o proyecto final. Un buen sistema de evaluación debe orientar al alumno hacia los objetivos de aprendizaje y estimularle a que trabaje en ellos de forma más o menos continua a lo largo del curso. Para ello, es necesario evaluar en tres momentos: al principio, durante y al final del proceso enseñanza-aprendizaje.

De estos tres momentos, destacamos la evaluación durante el proceso, o evaluación continua, como la gran olvidada en asignaturas con grupos numerosos en la universidad, donde se tiende tradicionalmente a evaluar únicamente al final del curso mediante un examen. La evaluación continua es imprescindible desde un enfoque cognitivo del aprendizaje [6] y tiene como objetivo fundamental aportar realimentación al proceso de aprendizaje. Permite orientar y estimular el aprendizaje de los alumnos, aunque también se puede utilizar para su calificación final. Sin embargo, es difícil plantear un sistema de evaluación con estas características en grupos muy grandes de alumnos, que no suponga una sobrecarga de trabajo inabordable para el profesor universitario.

En [7] ya se presentó una propuesta de evaluación que incidía especialmente en la evaluación continua de tareas de aprendizaje como las prácticas de laboratorio o problemas que el alumno resuelve en casa. Este método se ha mejorado añadiendo una evaluación continua mediante la realización de varios exámenes durante el curso y en este artículo se describe la experiencia realizada con la asignatura Sistemas electrónicos

2. Punto de partida

La asignatura Sistemas electrónicos es la última asignatura de electrónica de curso obligatorio en el plan de estudios de Ingeniero Industrial, independientemente de su pertenencia a una u otra especialización. En el Centro Politécnico Superior de Zaragoza, esta asignatura se imparte de forma conjunta con Laboratorio de electrónica, que aporta el tiempo de laboratorio necesario, resultando una asignatura de 6 créditos, la mitad teóricos y la otra mitad prácticos. Esta asignatura tiene una matrícula media de unos 300 estudiantes cada año, que se distribuyen en cuatro grupos de docencia, de unos 80 alumnos cada grupo. La docencia se reparte entre varios profesores (de 4 a 6), lo cual implica una fuerte

necesidad de coordinación entre ellos, tanto en contenidos y temporalización de los temas, como en criterios de evaluación.

Los contenidos son muy amplios, abarcando conceptos analógicos (circuitos amplificadores, comparadores y generadores de onda con amplificador operacional), digitales (dispositivos digitales y diseño con dispositivos lógicos programables mediante un lenguaje de descripción de *hardware*) y una introducción a la electrónica de potencia.

El sistema de evaluación utilizado hasta la fecha consiste en una prueba o examen escrito con una parte de cuestiones teórico-prácticas y otra parte de problemas, así como una evaluación continuada de las prácticas de laboratorio. El examen escrito se realiza a final de curso y se valora con un 80% de la calificación final. La parte de cuestiones se valora con un 30% de la calificación final. Se compone de 8 cuestiones cortas (unos 5 minutos por cuestión si se domina la materia) que abarcan aspectos de comprensión y de aplicación directa de lo tratado en clase, así como aspectos relacionados con las prácticas de laboratorio. La parte de problemas se valora con un 50% de la calificación final. Consta de 2 problemas donde se combina el análisis y el diseño. Esta es la parte más extensa del examen, con una duración aproximada de 45 minutos por problema. Las prácticas de laboratorio se valoran con un 20% de la calificación final, mediante la escala de evaluación presentada en [7] y, facultativamente, mediante los informes de prácticas elaborados por los estudiantes en el transcurso de las prácticas.

La experiencia de más de 10 años demuestra que los resultados de los estudiantes son mediocres, lo cual se puede achacar entre otros factores a la diversidad y amplitud de contenidos junto con el método de evaluación utilizado. Es imprescindible orientar su aprendizaje de forma que los estudiantes trabajen día a día la asignatura, por lo que se plantea cambiar el método de evaluación, ya que, siguiendo a Elton y Laurillard, “La forma más rápida de cambiar un tipo de aprendizaje es cambiar el tipo de evaluación” [8].

3. Propuesta de evaluación

Planteamos un sistema de evaluación combinado, consistente en varias pruebas o exámenes durante el curso, así como una evaluación continuada de las prácticas de laboratorio.

Se realiza un **examen** para cada bloque temático que, en el caso más general, consiste en una parte teórico-práctica con cuestiones de elección múltiple (CEM) y una parte de problemas. Las cuestiones permiten medir los niveles inferiores de aprendizaje; abarcan aspectos de comprensión y de aplicación directa de lo tratado en clase. La parte de problemas, con ejercicios de ensayo de respuesta extensa, permite medir los niveles superiores del aprendizaje como el análisis y el diseño. Dependiendo del bloque temático, el examen puede contener sólo cuestiones, sólo problemas o ambos tipos de ejercicios. Al poco tiempo de realizar los exámenes, se deben devolver corregidos a los estudiantes y resolver en clase las cuestiones más problemáticas.

Las **prácticas de laboratorio** se evalúan mediante análisis de los informes de prácticas elaborados por los alumnos y mediante observación del trabajo realizado en el laboratorio, utilizando la escala de evaluación presentada en [7]. La estructura planteada con este instrumento, permite que el profesor disponga durante la observación de toda la información recogida hasta el momento sobre cada alumno, para poder seguir y orientar a los alumnos sobre su proceso de aprendizaje.

De esta forma, se da a los estudiantes la posibilidad de poner en práctica regularmente las destrezas y conocimientos adquiridos a lo largo del curso, así como de beneficiarse de la realimentación de sus resultados. Tal evaluación favorece el aprendizaje activo [9].

Tema		Teo.	Pro.	Eval.
Analógica 16h	1. Sistemas electrónicos	1h		
	2. Amplificación	3h	2h	1h
	3. Circuitos con amplificador operacional (AO)	5h	4h	1h
Digital 20h	4. Dispositivos digitales	6h	3h	1h
	5. Diseño digital	5h	4h	1h
Potencia 7h	6. Introducción a las etapas de potencia	4h	2h	1h
Horas totales:		24h	15h	5h

Tabla 1. Contenidos de la asignatura Sistemas electrónicos.

4. Experiencia concreta

El sistema de evaluación propuesto se ha puesto en práctica durante el segundo cuatrimestre del curso 2006-07 de forma piloto en un grupo de 61 estudiantes de la asignatura Sistemas electrónicos de Ingeniería Industrial. A continuación se describe el desarrollo de la experiencia y los resultados obtenidos.

4.1. Desarrollo

En la tabla 1 se muestra la temporalización de esta asignatura, tal como se desarrolló en el curso mencionado. La columna **Teo** indica las horas dedicadas a clases de teoría en pizarra, la columna **Pro** indica las horas dedicadas a resolución de problemas en clase, y la columna **Eval** indica las horas dedicadas a evaluación durante el curso: 5 controles correspondientes a los 5 grandes temas de la asignatura. Al acabar cada tema, se dedicaba la siguiente hora de clase a realizar el control correspondiente, y a la semana siguiente se devolvían los controles corregidos a los estudiantes y se comentaban en clase los fallos más frecuentes.

Los exámenes de los temas 2, 4 y 6 incluían unas 20 CEM, y los exámenes de los temas 3 y 5, con mucha más carga práctica, incluían 8 CEM y un problema de análisis o diseño. Se han realizado exámenes con CEM porque se pueden responder sobre papel pautado y, así, ser corregidos en lectoras automáticas de exámenes, reduciendo el tiempo que el profesor dedica a corregir.

La evaluación continuada de las prácticas ha resultado muy sencilla, mediante observación directa durante las prácticas, sin coste de tiempo adicional.

4.2. Resultados

La tabla 2 resume los resultados de las calificaciones finales del curso 2006-07. Se ha resaltado en negrita la columna del grupo D, el único en el que se ha puesto en práctica completamente el sistema de evaluación propuesto.

Aún siendo resultados preliminares, se observa que tanto el porcentaje de presentados como el de aprobados sobre matriculados del grupo D son sensiblemente mayores que en los demás grupos, aproximadamente un 20% mayor que el promedio.

Grupo	A	B	C	D	Promedio
Matriculados	81	82	66	61	
Presentados	77%	77%	29%	89%	68%
Aprobados sobre matriculados	65%	65%	18%	79%	57%
Aprobados sobre presentados	85%	84%	63%	89%	84%

Tabla 2. Resultados de los distintos grupos del curso 2006-07. Sólo se aplicó el nuevo método de evaluación en el grupo D.

Grupo	A	B	Promedio
Matriculados	67	67	
Presentados	90%	64%	77%
Aprobados sobre matriculados	64%	52%	58%
Aprobados sobre presentados	72%	81%	76%

Tabla 3. Resultados de los dos grupos del curso 2005-06 correspondientes al mismo profesor que en el grupo D del curso 2006-07. Se aplicó el método de evaluación tradicional.

Estos buenos resultados hay que analizarlos con precaución, teniendo en cuenta otros posibles factores. En particular, durante el curso 2006-07, hubo un profesor distinto en cada grupo, por lo que hay que intentar separar la influencia del profesor. Para ello, vamos a comparar con los resultados del curso anterior con el mismo profesor. En la tabla 3 se observan los resultados de las calificaciones finales del curso 2005-06 de los dos grupos en que impartió docencia el mismo profesor que en el grupo D del curso 2006-07. El temario era el mismo y la única diferencia es que se aplicó el método tradicional de un solo examen final, aunque con la introducción de dos controles tipo CEM durante el curso. Presentarse a estos controles era voluntario y su influencia directa en la nota final era bastante reducida, tal como se describe en [10].

Comparando estos resultados con los anteriores se observa la mejora obtenida con la evaluación continua. En la tasa de presentados no se nota gran mejoría, pero es significativo el aumento en la tasa de aprobados.

Los estudiantes valoraron muy positivamente la experiencia de evaluación continua, aunque se han señalado posibles mejoras:

- Reducir el número de exámenes a 3 o 4, tenían la sensación de tener exámenes muy seguidos.
- Dejar una semana al menos entre el final de un tema y su examen.
- Ponderar el valor de cada examen según la duración de cada tema.

Estas sugerencias se han tenido en cuenta para el siguiente curso, de forma que durante el curso 2007-08 se ha extendido este método de evaluación a todos los grupos de la asignatura, con tres exámenes correspondientes a los bloques de analógica, digital, y potencia. Además, dado el reducido tamaño del tema de potencia, su examen va a ponderar un 20% de la nota frente al 40% de los otros dos bloques.

5. Conclusiones

Después de esta experiencia piloto, podemos concluir que la evaluación continua realizada mediante exámenes distribuidos a lo largo del curso ha mejorado significativamente la tasa de éxito de los estudiantes. Especialmente se ha mejorado la tasa de aprobados, aunque también aumenta la tasa de presentados. Entre los efectos beneficiosos que hemos observado con la evaluación continua destacaremos que obliga a trabajar día a día la asignatura, lo cual refuerza la confianza del estudiante en tener éxito y que ofrece una realimentación a los estudiantes sobre su aprendizaje.

La realización de varios exámenes con cuestiones de elección múltiple permite abarcar muchos más contenidos que con un único examen. El esfuerzo para el profesor que supone este tipo de evaluación es similar al que supone la realización de un único examen final ya que, por experiencia, la mayor parte del tiempo se invierte en la corrección de la parte de problemas, que se mantiene de la misma extensión que en el examen tradicional.

Referencias

- [6] T. Good y J. Brophy. *Psicología educativa contemporánea*. McGraw-Hill Interamericana, Méjico (1996).
- [7] J.I. Artigas y J. Falcó, *Evaluación del aprendizaje de los alumnos en grupos numerosos: Una propuesta concreta*. IV Congreso de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica, TAAE2000. 59-62, Barcelona (2000).
- [8] L.R.B. Elton y D.M. Laurillard. *Trends in Research on Student Learning*. *Studies in Higher Education*, N° 4, 87-102. (1979).
- [9] T. D. Tenbrink, *Evaluación: Guía práctica para profesores*, Madrid, Narcea (2006).
- [10] J. Acero y J.I. Artigas, *Evaluación del aprendizaje en electrónica mediante pruebas consistentes en ítems de elección múltiple*, Enviado a VIII Congreso de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica, TAAE2008. Zaragoza (2008).