

Una Experiencia de Coordinación de Teoría y Prácticas en Electrónica Analógica

R. Esper-Chaín, J.M. Cabrera, M. Marrero, J.M. Cerezo.
Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Telecomunicación.
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Campus Universitario de Tafira.
35017 Las Palmas de Gran Canaria.
Tel: (+34 28) 45 1250
Fax: (+34 28) 45 1243
e-mail: esper@cma.ulpgc.es

RESUMEN.- Esta experiencia muestra la sustancial mejora que se logra coordinando las partes prácticas y teóricas de las asignaturas; algo que en principio debería ser evidente (la coordinación) a la hora de la verdad no se produce con lo que suelen ser las prácticas la "maría" de la asignatura; con lo que se nos presenta el problema del para qué está (¿por qué no dar problemas entonces?). Efectivamente al coordinarlas de la forma que proponemos se consigue el objetivo original para lo que estaba prevista la asignatura, es decir: conseguir que el alumno tenga una formación profunda utilizable en la práctica. Como consecuencia de ésto los alumnos se sienten más motivados y el nivel de presentados y aprobados aumenta.

1.-INTRODUCCIÓN.

El presente trabajo pretende aportar una experiencia de integración de teoría y prácticas en Electrónica Analógica, realizada en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Telecomunicación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Se expone la metodología seguida, así como se evalúan los resultados obtenidos. Esta experiencia está enmarcada dentro de un esfuerzo de coordinación global de todas las asignaturas de tecnología electrónica, que se está llevando a cabo en dicho centro.

2.- ANTECEDENTES.

La asignatura objeto de estudio consta de 180 horas lectivas anuales, divididas en partes iguales entre teoría y prácticas. Tradicionalmente, las prácticas, si bien tenían que ser aprobadas para superar la asignatura, no contaban en la valoración final de ésta. La forma de organizar las prácticas consistía en realizar una serie de montajes cuya temporización no estaba coordinada con las clases teóricas. Esta organización convertían a la asignatura en dos "subasignaturas" independientes.

Las prácticas, por ello, no resultaban motivantes a los alumnos, puesto que el esfuerzo realizado durante el curso no se veía recompensado en la calificación final. Asimismo, las prácticas debían contener una introducción teórica del montaje, ya que se tenía que garantizar un mínimo de conocimiento teórico del montaje y no podían estar orientadas a diseño, puesto que estos conocimientos teóricos de la asignatura no estaban afianzados en los alumnos.

Por otro lado, la excesiva valoración de la teoría convertía a la asignatura en eminentemente teórica, y la dificultad de ésta se resumía en aprobar los exámenes teóricos del

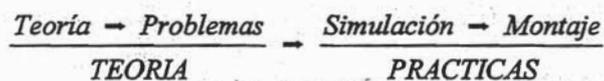
curso. Esto acarrea que la carga docente se concentraba en las clases teóricas, y se traducían en una excesiva presión para los profesores encargados de impartirla. De cara al alumno, la asignatura se encontraba desconectada de la práctica y se traducían en un elevado índice de fracaso.

Además, las prácticas no eran consideradas más que meros trámites de pasar por el laboratorio a "*medir señales*" sin que ello supusiera ningún refuerzo para los conocimientos impartidos por los profesores de teoría. Ya que a las prácticas no se les calificaba, en el desarrollo de éstas no se podía impartir materia evaluable, con lo cual se desperdiciaba el 50% del tiempo, que según el plan docente debía estar dedicado a la docencia.

3.- LA EXPERIENCIA.

El objetivo planteado con esta experiencia ha sido repartir la carga docente entre teoría y prácticas. Es decir, se pretende aumentar la carga docente de las prácticas, y con ello su valoración, para poder reducir la carga docente de la teoría de tal forma que la asignatura quede más compensada. Además, esto provoca un efecto *multiplicador de la efectividad de la docencia*, puesto que en las prácticas se lleva a cabo la teoría expuesta en el aula. Es crucial que el alumno perciba que el proceso que se desarrolla en el laboratorio es aplicación directa de lo mostrado en el aula. Esto lleva a que la suma de una teoría y prácticas coordinadas aumenta sensible el rendimiento escolar de los alumnos.

El proceso docente planteado se resume en el siguiente diagrama:



Tal como se muestra, el proceso comienza en el aula con la explicación teórica. Tras esto, se resuelven problemas de complejidad creciente y se introduce como ejemplo -sin ningún énfasis especial en él- algún circuito muy similar al que posteriormente se verá en prácticas. En el laboratorio, tras una pequeña introducción teórica -para refrescar los principios explicados en clase- se plantea el problema práctico. Se prefieren circuitos con cierta complejidad y con aplicación real. Se deja al alumno el diseño de elementos esenciales para el funcionamiento del circuito, verificándolo mediante simulación. Finalmente, realiza el montaje práctico comprobando el resultado de su diseño.

Como se estudian en laboratorio circuitos que son continuación de lo expuesto en el aula, en el laboratorio es donde se profundiza en aspectos prácticos del montaje, descargando gran parte de esta docencia del aula. Además es en el laboratorio donde se evalúan estos aspectos descargando parte de la presión que había sobre la evaluación de la teoría. Nótese que no se pretende en ningún momento suavizar el nivel de la asignatura, sino de aprovechar de forma más eficiente los recursos disponibles para obtener mejores resultados.

Para llevar a cabo esta experiencia es esencial seguir una temporización estricta en el desarrollo del curso. Esta temporización debe ser seguida semanalmente en reuniones de coordinación del grupo de profesores de la asignatura. Ante retrasos que surjan en ella se debe reaccionar inmediatamente, para no perder el efecto de la coordinación. Afortunadamente, el trazado inicialmente se ha cumplido de forma bastante satisfactoria. Además, esta temporización semanal es conocida por los alumnos desde el primer día del curso, lo cual los implica en el entramado de seguimiento.

La evaluación se divide en dos partes: La teoría se evalúa mediante un examen convencional, concentrado fundamentalmente en evaluar principios teóricos y la comprensión de la asignatura con problemas de corte principalmente teórico. La evaluación de prácticas se

realiza en forma de evaluación continua. Un profesor tutor, responsable de prácticas asesora y evalúa de forma continuada la realización de las mismas. Esto fuerza al alumno a trabajar de forma constante. Asimismo, este profesor verifica que los alumnos han asumido de forma correcta los principios teóricos y problemas de la asignatura. Este año, como transición las prácticas significan el 30% de la nota final del curso, y para el año que viene, dependiendo de la evaluación final de la experiencia se pretende alcanzar el 50%, tal como se contempla en plan de estudios.

Los tiempos muertos existentes al principio de cada cuatrimestre -cuando aún no hay materia teórica suficiente para hacer prácticas- son aprovechados para explicar herramientas *software* complementarias, tales como simuladores y herramientas de diseño *PCB*. Estas herramientas son utilizadas activamente en algunas prácticas.

Es de destacar la importancia que las simulaciones tienen en este proceso. Ellas permiten ir a montajes complejos que los alumnos pueden probar y ajustar de forma interactiva, aportando muchos recursos a la verificación de los circuitos. Los montajes se reducen a circuitos ya comprobados y prácticamente ajustados, y los alumnos ya conocen características de funcionamiento de estos circuitos, permitiendo diagnóstico de problemas más efectivo.

4.-EVALUACIÓN DE RESULTADOS.

Para el alumno, esta estrategia resulta más motivadora por diferentes razones. Para él aparece la asignatura como algo bien organizado dentro de la cual se tiene que integrar. Esto no quiere decir que otras asignaturas no estén bien organizadas, pero en aquellas el alumno no nota tal organización y no resulta motivador integrarse en ellas. La teoría pasa a tener mayor significado traduciéndose en algo práctico. Esta inmediatez es importante para que el alumno no pierda el interés, y afiance los conocimientos que está adquiriendo en cada momento.

La asistencia y el seguimiento de los alumnos ha mejorado sensiblemente en el presente curso, y esperamos tener sensibles mejoras en el rendimiento. Por otro lado, el nivel de la asignatura ha mejorado aunque la presión se haya equilibrado entre teoría y prácticas.

Aún no se disponen de datos significativos para evaluar el resultado de esta experiencia, puesto en el momento de escribir este artículo, no se tenían datos de evaluación ni se había realizado el test de final de curso. No obstante, se ha detectado un aumento significativo en el seguimiento de las prácticas. El índice de abandono de las prácticas se ha reducido sensiblemente del 50% hace dos años a un 10% en el presente curso 95/96. Como datos indicativos de los cuales se dispone en este momento se muestra en la tabla el porcentaje de alumnos presentados al primer parcial en los 4 últimos años.

Curs o	Tota l	Presentad os
92/9 3	550	37%
93/9 4	650	35%
94/9 5	490	52%

95/9 6	430	67%
-----------	-----	-----

Este plan coordinado se comenzó a implantar en el curso 95/96, y en él se observa la mejora drástica del índice de presentados. En el curso 94/95 ya se empezó a trabajar en este sentido y ello también se tradujo en una mejora de la eficiencia, tal como la tabla. El hecho de que el número de alumnos matriculados haya disminuído en los dos últimos cursos es debido a que se ha limitado el acceso de los alumnos a la escuela, y concretamente en el último curso tan solo se matricularon sólo 308 alumnos nuevos.