

GIDEP_UVa: Modelo de planificación y coordinación en la materia Electrónica de Potencia

L. Carlos Herrero de Lucas, J. Miguel Ruiz González

Depto. de Tecnología Electrónica
Universidad de Valladolid
Valladolid, España
lcherrer@tele.uva.es ; j_miguel@tele.uva.es

María Luisa González González

Asesora del comité de Título del Grado en Ingeniería en
Electrónica y Automática.
Universidad de Valladolid, Valladolid, España
marisag@mat.uva.es

Abstract—En esta comunicación el Grupo de Innovación Docente en Electrónica de Potencia de la Uva, describe el modelo de planificación y coordinación de las asignaturas de la materia Electrónica de Potencia en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid. Este modelo se basa en un trabajo colaborativo entre empresas y docentes que permitió definir las competencias específicas, objetivos formativos y las metodologías a emplear en la materia. Además en esta comunicación se describen los mecanismos de evaluación externa de la planificación y las actividades realizadas en las asignaturas, así como los resultados y conclusiones obtenidos en esta evaluación.

Keywords—Competencias específicas, Objetivos formativos; Colaboración Universidad-Empresa; Evaluación externa; Electrónica de potencia.

I. INTRODUCCIÓN

La Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid (UVa), actualmente se encuentra en el proceso de implantación de las nuevas titulaciones de Grado y Máster. Dentro de estas titulaciones se impartirán nueve asignaturas relacionadas con la materia Electrónica de Potencia (EP). Este hecho animó a un grupo de profesores, del Departamento de Tecnología Electrónica de la Uva, relacionados con la materia EP por temas de docencia y/o investigación, a solicitar la creación del Grupo de Innovación Docente en Electrónica de Potencia de la UVa (GIDEP_UVa), que se encargaría, entre otros objetivos, de coordinar los contenidos específicos de las asignaturas de Grado y Máster de la materia.

La definición de contenidos específicos de una asignatura no debería ser establecida solamente bajo el prisma docente [1,2]. Conocer qué demanda la sociedad al alumnado que se forma en nuestras aulas es un punto clave para el establecimiento de estos contenidos específicos. Con este propósito, se estableció un procedimiento de cooperación entre empresas del sector de la EP y el profesorado del GIDEP_UVa, cuyos objetivos iniciales fueron:

1. Determinar las competencias específicas que debía adquirir el alumnado que cursase asignaturas de EP [3-5].
2. Establecer los principales objetivos de aprendizaje para cada una de las competencias específicas [6,7].
3. Articular el procedimiento que permita que la propuesta de competencias específicas y de objetivos generales de aprendizaje pueda ser incluida en las nuevas

programaciones de las diferentes asignaturas de Grado y Máster de la materia EP.

El grupo consideró necesario no sólo coordinar los contenidos específicos de las asignaturas sino también establecer criterios metodológicos, de evaluación y validación comunes a éstas. Para ello, se incorporó al GIDEP_UVa profesorado no relacionado con la materia EP, pero con una dilatada experiencia en la coordinación de grupos de innovación docentes, con los objetivos de:

1. Establecer normas para la elaboración de las fichas de las asignaturas y el diseño de las actividades.
2. Establecer criterios de evaluación de las actividades a desarrollar en las asignaturas y en la propia asignatura.

Con la finalidad de analizar y evaluar los resultados de los objetivos reseñados, estos fueron aplicados en las asignaturas de EP con docencia en el curso 2011-2012: EP II en I.T.I., Esp., Electrónica Industrial (EN), EP en I.T.T. Esp., Sistemas Electrónicos (TSE), asignaturas equivalentes en cuanto a contenidos y distribución horaria (45 h. de clases de aula y 14 h. de prácticas de Laboratorio) y EP en I.T.I., Esp. Electricidad (EL) que se corresponde en 2/3 con las anteriores. Éstas tienen, en cuanto a los contenidos, características similares a las que se impartirán en los Grados en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática, y en el Grado en Ingeniería en Electricidad en el curso 2012-2013.

Para facilitar la comunicación entre los integrantes del grupo para el desarrollo del trabajo se diseñó y creó un espacio virtual en la plataforma Moodle en la que, además, se incluyeron enlaces y artículos de interés en el ámbito de la Innovación Docente.

II. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

El trabajo se realizó en cuatro etapas:

Etapa 1: En primer lugar la atención se centró en conocer las principales competencias específicas demandas por las empresas del sector al alumnado que cursará asignaturas de la materia EP. Para lo cual, se elaboró una encuesta que nos permitió realizar un sondeo entre algunas de las principales empresas del sector.

En esta encuesta se buscaba, en función de la tipología de la labor profesional a realizar, obtener información sobre los conocimientos temáticos que cada encuestado consideraba necesarios (ahora y en el futuro), conocer su opinión sobre las

mejores metodologías de enseñanza-aprendizaje que preparan para el ejercicio profesional y además, se solicitaba añadir los comentarios que se consideraran convenientes.

Una vez elaborada la encuesta se efectuó una labor de búsqueda de empresas y profesionales a los que enviarla. Para lo cual, se contactó personalmente con cada uno de ellos, explicándoles el objetivo de la misma antes de enviarles el cuestionario. Estas encuestas se remitieron a profesionales relacionados con los diferentes departamentos: comerciales, de mantenimiento, de compras y de I+D, de algunas de las principales empresas relacionadas con la materia EP. Las características de las empresas con las que se contactó para la realización de la encuesta han sido muy variadas, tanto desde el aspecto de la titularidad jurídica, como del número de empleados, del sector económico al que pertenecen y del ámbito de actividad. Sin embargo, nuestro interés no fue disponer de un número elevado de encuestas, sino de dirigir las hacia los responsables de las principales áreas en las que trabajan los egresados.

Una vez procesada, la información obtenida junto con la experiencia docente/investigadora del grupo de profesores del GIDEP_UVa permitió establecer las competencias específicas que debe adquirir el alumnado que cursará asignaturas de la materia EP.

Etapa 2: Finalizada la etapa 1, los esfuerzos del grupo se centraron en el establecimiento de los objetivos de aprendizaje dentro de cada una de las competencias [8,10].

Etapa 3: La actividad en esta etapa se centró en lograr que el diseño de las guías docentes de las asignaturas del curso 2012-2013 de la materia EP, incluyeran las competencias específicas y los objetivos generales de aprendizaje derivados del trabajo realizado en las etapas 1 y 2.

Etapa 4: Con el fin de establecer los mecanismos de evaluación externa del proceso de innovación seguido, se ha trabajado en los siguientes aspectos [11]:

- Establecer los mecanismos de diseño e implementación de las diferentes actividades que se desarrollarían dentro de los procesos de innovación educativa. Para ello se han elaborado y transmitido al grupo:
 1. Normas de diseño de la actividad, junto con ejemplos de actividades realizadas y validadas en diferentes materias por miembros del GIDEN [10].
 2. Criterios para la evaluación y validación de las actividades realizadas. Se elaboró un documento en el que se explicitan los datos que deben recogerse para evaluar la actividad.
- Establecer los criterios de evaluación externa de las actividades realizadas en las diferentes asignaturas, que se basarán en la presentación de un informe final.
- Establecer los criterios de evaluación para las asignaturas de la materia [12]. El proceso de evaluación se basará en:
 1. El informe final de la asignatura. Para lo que se elaboró un documento que se presentará en un formato Excel, Fig. 1.
 2. Una encuesta de opinión, para ser cumplimentada por el alumnado, que permitirá disponer de un criterio más de evaluación de las actividades realizadas, el criterio del estudiante. En ésta se recogen las opiniones mediante preguntas cerradas y se completa con dos preguntas abiertas relativas a aquello que han considerado mejor para promover el aprendizaje y qué cambios introducirían para mejorar las actividades.
- Establecer los mecanismos de realimentación que permitirán la mejora continua de los procesos de innovación. Estos se basan en una reflexión crítica de los informes finales de las actividades y de la asignatura, y en la encuesta de opinión realizada al alumnado.

INFORME FINAL DE LA ASIGNATURA											
1	Nombre Asignatura y Código Sigma										
2	Número de estudiantes matriculados										
3	Número de estudiantes que han seguido la asignatura										
4	Media de asistencia a las sesiones presenciales de teoría/Problemas (marcar con una "x" donde corresponda)	Menor del 25%	Entre el 25% y el 50%	Entre el 50% y el 75%	Mayor del 75%						
5	Media de asistencia a las sesiones presenciales prácticas (marcar con una "x" donde corresponda)	Menor del 25%	Entre el 25% y el 50%	Entre el 50% y el 75%	Mayor del 75%						
6	Indicar si es obligatoria la asistencia a las sesiones presenciales de los puntos 4 y 5										
7	Transparencia y publicidad de la información dada al alumno (programa, evaluaciones, actividades, ..)										
8	Opinión de la acción tutorial desarrollada en la asignatura	(Re-alimentación de las actividades, asistencia a tutorías,...)									
9	Comentarios sobre el nivel de cumplimiento del programa de la asignatura.										
10	Descripción de cada una de las actividades realizadas	Actividad 1: (Título, Tipo de actividad, Breve descripción de la actividad; Peso en la calificación)									
		Actividad 2: (Título, Tipo de actividad, Breve descripción de la actividad; Peso en la calificación)									
12	Opinión del estudiante recogida en encuestas, CUI,....										
13	Dificultades encontradas en el desarrollo de las actividades.										
14	Peso de la prueba final										
15	% de Participación en las actividades o diferentes fases de las actividades sobre los estudiantes que siguen la asignatura	Actividad	1	2	3	4	5	6	7	Prueba Final	
		Porcentaje									
16	Resultados: Éxito (Estudiantes que superan la actividad/Estudiantes presentados). Rendimiento (Estudiantes que superan la actividad/Estudiantes que realizan al menos una actividad)	Éxito	1	2	3	4	5	6	7	Prueba Final	
		Rendimiento									
		Media									
17	Tasa de EXITO en la asignatura (Estudiantes que superan la asignatura/Estudiantes presentados)										
18	Tasa de RENDIMIENTO en la asignatura (Estudiantes superan asignatura/Estudiantes matriculados)										
19	Propuestas de mejora										

Figura 1. Modelo de informe final de asignatura.

III. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Etapas 1 y 2: A continuación mostramos brevemente los resultados y conclusiones más relevantes que se desprenden de las encuestas a los egresados:

- En cuanto a la formación del titulado, consideran que esta debe permitir al recién egresado, al comienzo de su actividad profesional, fundamentalmente una capacidad adecuada de evolución profesional, Fig. 2.

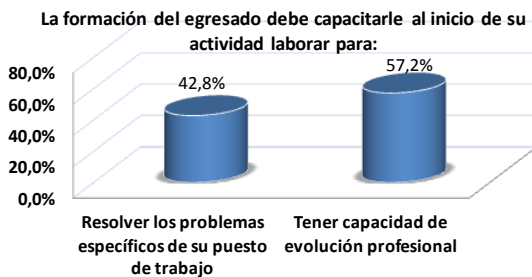


Figura 2. Capacitación al inicio de la actividad laboral.

- Respecto al tipo de formación consideran en el mismo plano de importancia la formación teórica, la práctica y la orientada hacia la realización y/o gestión de proyectos, Fig. 3.

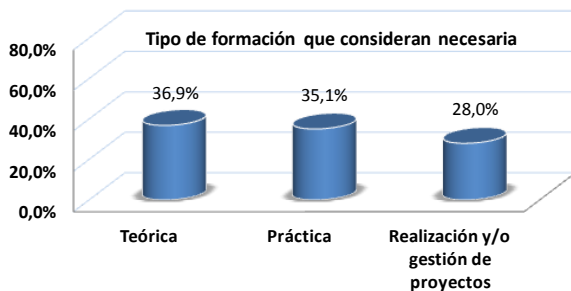
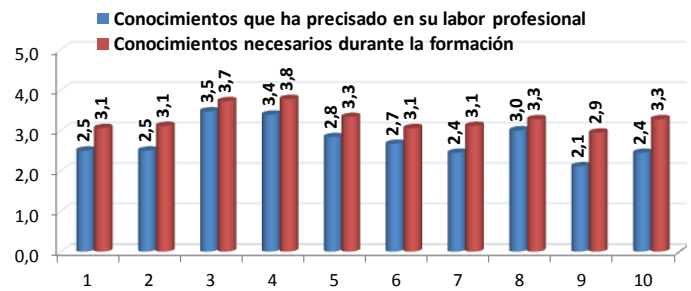


Figura 3. Tipo de formación necesaria.

- Para determinar las competencias específicas que podrían considerarse como básicas en la formación, se han tenido en cuenta los resultados de las cuestiones relativas a los conocimientos que han precisado durante la realización de la actividad profesional combinados con los resultados obtenidos de los conocimientos que los profesionales de las empresas consideran que debe recibir el alumnado durante su formación en la Universidad, en la Fig. 4 se muestran los valores medios de cada uno de ellos en una escala de 1 a 4.
- En cuanto a los conocimientos específicos que, en un futuro próximo, consideran necesarios y que por consiguiente se entiende que deberían recibir también los titulados, destacan los siguientes aspectos:
 - Los conocimientos que se demandan no sólo afectan a la EP, sino en muchos casos a otras materias. No debemos de olvidar que estamos ante una materia muy interdisciplinar, que necesita de contenidos tratados en materias de las áreas de Electricidad (sistemas eléctricos, redes, máquinas), Electrónica (electrónica analógica, instrumentación, electrónica digital), Control..., etc. Sin embargo su formación se produce normalmente dentro de un

área con escasa coordinación con el resto, creemos que esto es la fuente de muchos de los problemas de formación en esta materia (repetición de contenidos o, en el peor caso, lagunas formativas).

- Como conocimientos específicos de EP, necesarios en un futuro próximo, se hace especial énfasis en:
 - La actualización de las herramientas de simulación.
 - El tratamiento de las nuevas técnicas de control digital de convertidores de potencia.
 - Las nuevas aplicaciones industriales, por ejemplo, la electrónica de potencia aplicada a la movilidad eléctrica (VH), a las energías renovables, al transporte de energía (FACTS), etc.
 - Los dispositivos de potencia basados en nuevos materiales (CSi).
 - Las nuevas topologías de convertidores (Multinivel, HERIC, H5, etc.).



1: Topologías de convertidores, 2: Control de convertidores, 3: Comprensión de características o especificaciones técnicas, 4: Fundamentos de las aplicaciones industriales, 5: Dispositivos de potencia, 6: Diseño asistido por ordenador, 7: Redes y sistemas eléctricos de potencia, 8: Máquinas eléctricas (generadores, motores, transformadores), 9: Modelización de dispositivos/convertidores de potencia, 10: Manejo de programas de simulación.

Figura 4. Conocimientos precisados y demandados.

- Algunos comentarios que hemos considerado relevantes y que condicionan la forma de planificar las asignaturas son:
 - “La necesidad de una sólida formación en conceptos básicos” ya que son clave pues permiten, posteriormente, ampliar los conocimientos en el ejercicio de la actividad profesional.
 - “La necesidad de ampliar la formación práctica, fomentando desarrollo de proyectos”. El uso de metodologías docentes, como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), puede ser una forma excelente de cubrir esta necesidad [9].
 - “Fomentar el contacto Universidad-Empresa”.
 - “Aumentar dentro de las ingenierías la formación orientada hacia la gestión empresarial y comercial”.
 - “En general se debe enseñar al alumno a practicar el método científico en el desarrollo del trabajo”.

Una vez analizados los conocimientos temáticos actuales y futuros que demandan las empresas del sector y teniendo en cuenta la experiencia en la formación de estudiantes en la materia de EP del profesorado del GIPEPUVa, se establecieron las competencias específicas que debería adquirir el alumnado que curse la materia:

- Reconocer los principales dispositivos semiconductores empleados en EP, expresar sus características principales y evaluar sus rangos de utilización.
- Analizar y modelar las principales topologías de los convertidores de potencia, relacionando esta actividad con las diferentes circunstancias particulares de las aplicaciones y los rangos usuales. *“Topologías. Hay que conocer las principales tanto en monofásica como en trifásica...”*, *“Centrar el estudio de las topologías a situaciones reales, con comportamientos normales dentro de la industria y dentro de rangos de potencia comunes.”*
- Analizar las principales técnicas de control de los convertidores de potencia, no únicamente bajo el punto de vista de los sistemas de control sino, sobre todo, con los aspectos característicos y peculiares de estos convertidores en sus distintos modos de funcionamiento y de otras técnicas que sean de interés. *“Hay que tener las nociones básicas de todos los bloques que se utilizan en el control de la electrónica de potencia (realimentación, bloques PI..), pero sobre todo los relacionados con las transformaciones de Park y de Clarke (sistema dq)...”*
- Establecer y comprender las principales especificaciones técnicas que permiten definir a los convertidores comerciales y seleccionar el más adecuado para cada aplicación.
- Analizar, desde el punto de vista de la EP, las principales aplicaciones industriales en las que se utilicen convertidores de potencia y seleccionar el más apropiado para cada una. *“... no ya el funcionamiento específico y al detalle de cada convertidor, pero si tener clara la funcionalidad de cada uno...”*
- Revisar los conceptos fundamentales de las principales máquinas eléctricas empleadas en aplicaciones de electrónica de potencia (Transformador, Motor de CC, Motor de CA).
- Revisar los conceptos fundamentales de los sistemas eléctricos de potencia.

Si tenemos en cuenta que la materia EP, en la UVa, se impartirá en diferentes titulaciones y en cada una de ellas, la materia, se divide en distintas asignaturas de diferente tipo, se complica la tarea de establecer los objetivos de aprendizaje específicos de cada una de ellas. Bajo esta consideración se establecieron los principales objetivos para cada una de las competencias específicas. Es decir, nuestra finalidad fue establecer unas pautas que permitan definir posteriormente, en cada asignatura, los contenidos y los objetivos de aprendizaje.

Etapa 3: Los resultados de las etapas anteriores y los relativos a los cambios metodológicos se pusieron en práctica en las asignaturas impartidas en el curso 2011-2012, para ser analizados y extraer conclusiones que fueron aplicadas en la elaboración de las fichas de las asignaturas de los Grados: Electrónica de Potencia del Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática, y Electrónica de Potencia para aplicaciones en sistemas eléctricos del Grado en Ingeniería en Electricidad. Se decidió cumplimentar las guías de la UVa,

introduciendo aspectos no contemplados explícitamente en ella, por ejemplo la carga de trabajo presencial y no presencial correspondiente a cada uno de los temas y las actividades a desarrollar en las asignaturas, éstas fueron revisadas y evaluadas.

La evaluación de ambas fichas ha permitido unificar el tipo y la forma de la información dada al estudiante. Destacar que la evaluación externa permite detectar algunos aspectos a mejorar y transferir aquellos recogidos en una de las fichas que resultan ser relevantes para ser incorporados en la elaboración final de la otra.

Etapa 4: Por lo reseñado anteriormente se decidió evaluar las asignaturas de EP impartidas el curso 2011-2012 para tener en cuenta, en la docencia de las asignaturas de los Grados, las fortalezas y debilidades detectadas. Por considerar relevante la opinión del alumnado, pasamos a continuación a analizar los resultados de la encuesta cumplimentada por estos.

Interesaba conocer su opinión sobre la información dada en: la asignatura, las pautas para la realización de las actividades, la documentación y materiales, Fig. 5. Se constata en las respuestas el alto grado de satisfacción a este respecto, aunque consideramos que se deben introducir mejoras del tipo de las que aparecen en las respuestas abiertas, *“En cuanto a las clases podrían incluirse algún tipo de material informático tales como vídeos en los que se puedan ver aplicaciones de los conceptos vistos en clase”*.

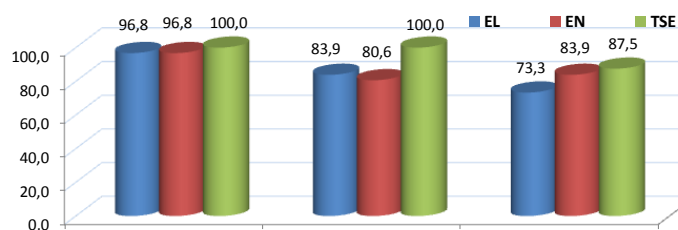


Figura 5. Opiniones sobre la información y el material.

El grado de satisfacción con los métodos docentes y las actividades es dispar. Aunque los resultados son positivos en las preguntas relativas a si les han facilitado la comprensión de los conceptos básicos y la implicación en el aprendizaje de la asignatura estos son mejores en las titulaciones de EN y TSE que en la de EL, conjeturamos que ello es debido a la mayor proximidad de la EP con la formación general en éstas titulaciones. Sin embargo, en la pregunta sobre si les han ayudado a llevar al día la asignatura son negativos en el caso de EN (48,4%), en sus comentarios el alumnado manifiesta *“Tenemos muy poco tiempo para dedicar el tiempo que nos gustaría a las practicas (asignatura en general)”*.

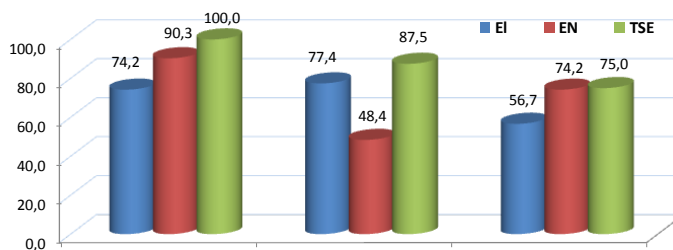


Figura 6. Grado de satisfacción con las metodologías/actividades.

Siempre resulta de interés para el profesorado conocer los métodos docentes, la modalidad de las actividades y la forma de implementación de las mismas que el alumnado considera que les ayudan en mayor medida al logro de los objetivos formativos y al desarrollo competencial. En cuanto a los métodos docentes destacan la resolución de ejercicios y problemas, el aprendizaje basado en problemas y la clase expositiva, respecto a ésta última los siguientes comentarios “*el profesor está abierto a la resolución de dudas en clase*”, “*Explicaciones de las aplicaciones actuales de lo que estamos dando para tener un enfoque de lo que nos habla*”, ponen de manifiesto que el alumnado es altamente receptivo a las clases expositivas participativas. Señalar que en EN y TSE les ayuda, además, el Aprendizaje Cooperativo (AC) y el alumnado de TSE opina que el ABP (66,7%) se muestra eficaz.

Las tres modalidades que destacan son las clases teóricas de aula, las prácticas de laboratorio y el estudio/trabajo. En cuanto al modo de implementar las mismas, los resultados con un porcentaje superior al 75% indican que las opiniones se decantan por las actividades presenciales y el trabajo individual. Sin embargo, en EN y TSE optan por el trabajo en grupo más del 74% y un 87,5% por las actividades no presenciales/on-line en TSE. La dispersión de resultados en algunas de las modalidades y modo de implementación, conjeturamos que está motivada por: a) la tipología del alumnado y número de estudiantes matriculados, b) impartir teoría y práctica el mismo docente a todos los subgrupos, por ello, consideramos importante al optar por un tipo u otro de actividad y su modo de implementación tener en cuenta estos factores.

Dos aspectos que cobran importancia en la planificación de las asignaturas son: a) la coordinación de los contenidos con otras asignaturas de la misma materia y de otras, b) la coordinación en la distribución de las actividades, Fig. 7. Sólo

en el caso del alumnado de TSE la opinión mayoritaria en ambas preguntas es positiva, esto pone de manifiesto la necesidad de establecer mecanismos que permitan superar estos porcentajes. Los Comités de las titulaciones pueden y deben facilitar la comunicación entre Departamentos, en este sentido cobran importancia los comentarios de los egresados sobre los conocimientos que consideran necesarios en la formación del alumnado.

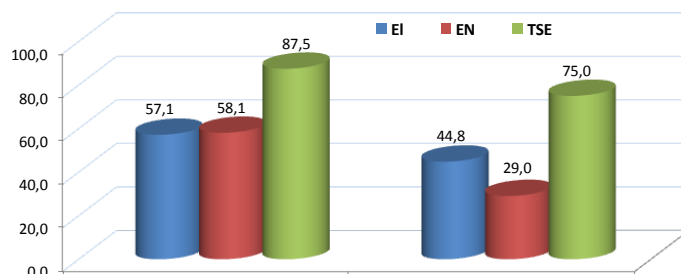


Figura 7. Opiniones sobre la coordinación.

El trabajo realizado, actualmente, por los Comités de las titulaciones ya ha introducido mejoras en los resultados relativos a la distribución de la carga de trabajo del alumnado, en este sentido el esfuerzo realizado por el profesorado del GIDEP_UVa estimando la carga de trabajo no presencial del estudiante relativa a: lecturas, problemas recomendados, entrega de ejercicios, proyecto y laboratorio; resultan un buen ejemplo a seguir.

En los títulos de Grado no sólo se han de cubrir los objetivos formativos sino también el desarrollo de un conjunto de competencias genéricas. Esto resulta novedoso para numerosos docentes, por ello consideramos importante conocer la opinión del alumnado sobre en qué medida los métodos docentes y actividades han logrado desarrollar las competencias consideradas en la materia EP, Fig. 8.

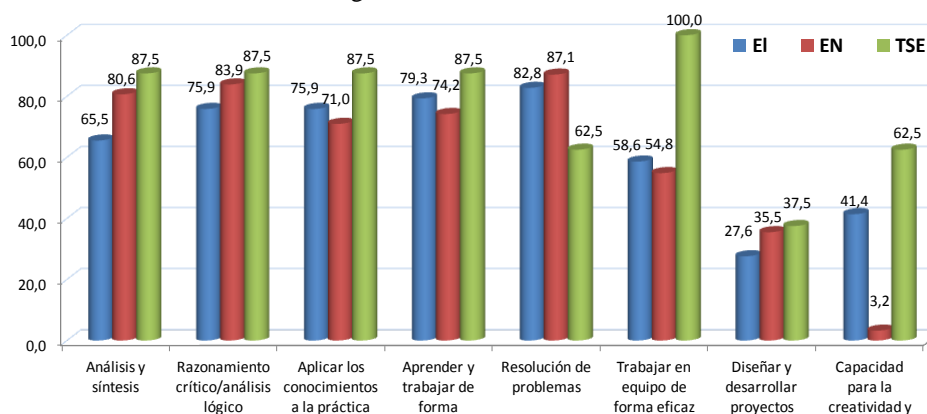


Figura 8. Mejoras en el desarrollo de las competencias genéricas.

Los resultados, en general, muestran que se ha realizado un esfuerzo en la selección de los métodos docentes y diseño de las actividades para no sólo lograr los objetivos formativos sino también el desarrollo competencial. Sin embargo, es importante subsanar las deficiencias en la capacidad de trabajar en equipo, entre los comentarios destacamos “*El trabajo en grupo hace que comprendamos mejor algunos conceptos ya que hay veces que aprendemos más entre nosotros (preguntas dudas más evidentes, más confianza...)*”, “*Aprendizaje cooperativo, siempre hay conflictos*”, el primero

pone el énfasis en la eficacia del trabajo grupal, y, el último en que el problema no es exactamente el método, sino que el profesorado debe formarse en la gestión de los equipos para facilitar la resolución de los conflictos que surgen al aplicarlo. Preocupan los resultados correspondientes al diseño y desarrollo de proyectos que pueden ser subsanados al introducir el ABP. Aunque pobres, los relativos a la creatividad e innovación resultan menos preocupantes al ser más importantes en los másteres.

Si bien en el análisis realizado hasta el momento nos hemos referirnos únicamente a la acción formativa y no al proceso evaluativo, no se puede prescindir de una reflexión sobre éste. Aunque, se podría pensar que las opiniones del alumnado, Fig. 9, pueden derivarse de una mayor o menor facilidad para superar las asignaturas, hemos constatado que no existe una relación determinante, TSE tiene una tasa de éxito en la convocatoria ordinaria del 33,3%, mientras que en EN es de un 78%. Excepto en la opinión respecto a la información dada antes de cada prueba, se observa una dispersión en las relativas a si las pruebas se ajustan a los contenidos desarrollados, disponen de tiempo suficiente y la calificación obtenida está de acuerdo con su nivel de conocimiento. En cuanto a los resultados menos positivos, el alumnado optó por indicar que respondía no a su opinión concreta sobre la asignatura sino al conjunto de la titulación “*depende de las asignaturas, varía desde mucho hasta muy poco*”, a la falta de coordinación “*Algunas semanas las tenemos "libres" y en otras se juntan entregas de muchas asignaturas*”, a la re-alimentación “*En las prácticas de laboratorio me hubiese gustado que hubieran estado corregidas antes de entregar la siguiente para poder corregir errores*”, al auto-aprendizaje “*No me ha gustado que dejen un tema entero por nuestra cuenta y que luego entre en el examen*”, y a la planificación horaria “*Mejorar el horario de horas libres de disponibilidad del laboratorio de potencia*”.

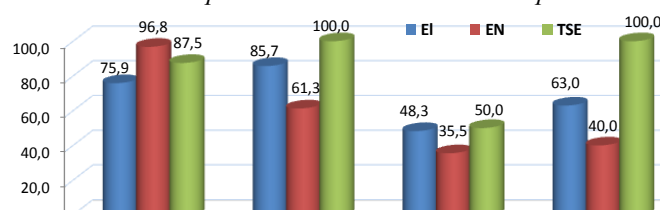


Figura 9. Opiniones sobre el proceso evaluativo.

En los comentarios nos encontramos con sugerencias que están en consonancia con los realizados por los egresados: “*Más contenidos prácticos aplicables a la posible vida laboral. Aspectos teóricos y prácticas enfocadas al día de mañana*”, “*Aumentar el número de actividades prácticas, con el objetivo de conocer mejor el uso de lo aprendido en clases (ver ejemplos, equipos comerciales en funcionamiento)*”.

Conclusiones finales:

- Las opiniones recogidas en las encuestas a egresados y estudiantes, coincidentes en algunos aspectos, muestran la importancia de introducir este tipo de obtención de datos en la planificación y organización de la docencia, y de las materias para una mejora en la coordinación del currículo.
- Se debe compatibilizar una buena formación en los conceptos básicos de las asignaturas con una ampliación de la formación práctica de los mismos.
- Es importante vincular los contenidos a la realidad lo que se pone de manifiesto en los comentarios de las encuestas.
- Las opiniones y la experiencia desarrollada en el curso 2011-2012 nos lleva a proponer una disminución de las

clases de aula, 44 h., y un incremento de las de prácticas, 8 h., en los Planes de Estudio de los Grados.

- Se hace necesario realizar una revisión en la programación horaria/semanal de las actividades (clases de aula, prácticas,...) con el objetivo de lograr una mejora en la distribución de la carga de trabajo del alumnado.
- Es imprescindible la comunicación interdepartamental para que las materias/asignaturas no se consideren compartimentos estancos.
- Se debe orientar la enseñanza a las especificaciones propias del Título, generalizando el uso del ABP y el AC.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Vicerrector de Docencia de la UVa el apoyo prestado, a los egresados y estudiantes su colaboración sin la cual este trabajo no hubiese sido posible.

REFERENCIAS

- [1] “Competencias y habilidades del alumnado egresado de la Universidad de Alicante. La visión de los empleadores”. Vicerrectorado de Planificación Estratégica y Calidad, Mayo 2010. <http://web.ua.es/va/vr-peq/documentos/utc/informe-ocupadors.pdf>
- [2] Carlos J. van der Hofstadt Román, José María Gómez Gras. “Competencias y habilidades profesionales para universitarios”. Díaz de Santos, 2006. ISBN: 84-7978-796-1.
- [3] A. Cernuda, C. Luengo, A. Belén Martínez, M. Riesco, D. F. Lanvín, J. E. Labra, M. D. Fondón, J. M. Redondo. “Definición de competencias específicas y genéricas del Ingeniero en Informática”. Aula Abierta, Revista del ICE Universidad de Oviedo. 2006.
- [4] Carlos Marcelo García. “Definición de competencias genéricas y específicas de las titulaciones”. http://www.psico.uniovi.es/FacPsicologia/paginas_EEs/competencias/Def-competencia-especi.pdf
- [5] R. E. Terry; J. N. Harb; W. C. Hecker and W. V. Wilding, Definition of Student Competencies and Development of an Educational Plan to Assess Master Level, International Journal of Engineering Education, Vol 18(2), 2002, pp. 225-235.
- [6] Martínez Navarro, Susana y otros. “Los objetos de aprendizaje como recurso de calidad para la docencia: criterios de validación de objetos en la Universidad Politécnica de Valencia”. IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño y Evaluación de Recursos Educativos Reutilizables (SPEDECE2007). Bilbao. Septiembre 2007.
- [7] L. C. Herrero, F. Pardo, M.L. Fernando, M.L. González, “Reflections and conclusions on the work developed by the group of teaching innovation in electronics at the university of valladolid”, Journal of Technology and Science Education, JOTSE, Vol :1 (2), 2011, pp 3-15. ISSN 2013-6374; DOI: 10.3926/jotse.2011.21.
- [8] F. Martínez; L. C. Herrero and S. De Pablo, “Project-Based Learning and Rubrics in the Teaching of Power Supplies and Photovoltaic Electricity, IEEE Transactions on Education”, Vol 54(1), 2011, pp.87-96.
- [9] Martínez Monés, A., Gómez.Sánchez, E., Dimitriadis, Y., Jorrín Abellán, I.M., Rubia-Avi,B.,Vega-Gorgojo, G. Multiple Case Studies to Enhance PBL in a Computer Architecture Course. IEEE Transactions on education, Vol. 48, No. 3, pp.482-489, 2005.
- [10] M. L. González, L.C. Herrero, F., Pardo, M., Fernando “Análisis, estudio e implementación de métodos docentes, de evaluación y de coordinación en asignaturas de la titulación I.T.I. Esp. Electrónica Industrial”. Universidad de Valladolid ISBN 978-84-694-1988-5.
- [11] F. Trillo Alonso “Evaluación de programas, estudiantes, centros y profesores”, Edit. Ciss Praxis, 2002, ISBN: 84-7197-745-1.
- [12] Jorrín Abellán, Iván (2009). ¿Evaluando o Bordando Retales? Un modelo de Evaluación Receptivo Centrado en el Evaluando para escenarios CSCL. REIFOP, 12 (4), pp.25-37, 2009.