

## **La coordinaci3n de materias dentro de un sistema de evaluaci3n continua para alumnos de Ingeniería Química de la Universidad de Granada**

**Fernández Serrano, Mercedes**  
**Calero de Hoces, M3nica**  
**Gálvez Borrego, Antonio**  
**García L3pez, Ana Isabel**  
**Giménez Casares, José Antonio**  
**Jurado Alameda, Encarnaci3n**  
**Martínez F rez, Antonio**  
**Martínez Nieto, Leopoldo**  
**Vicaria Rivillas, José María**  
Departamento de Ingeniería Química  
Universidad de Granada

---

### **Introducci3n**

La creaci3n y puesta en marcha del Espacio Europeo de Educaci3n Superior (EEES) no se limita única y exclusivamente a la organizaci3n de los títulos sino que pretende además superar el actual planteamiento docente universitario, conectándolo con las competencias, es decir las habilidades, destrezas, capacidades y actitudes que necesita cada profesional. Asimismo, el EEES plantea un sistema de evaluaci3n continua y una organizaci3n de las metodologías y actividades formativas, tanto presenciales como no, de modo que el estudiante medio desarrolle una carga de trabajo l3gica y proporcionada al tiempo disponible, aunque, en algunas ocasiones, la evaluaci3n continua puede originar una sobrecarga de trabajo por la excesiva realizaci3n de tareas en cada una de las materias que los alumnos se encuentran cursando. De hecho, existe un estudio publicado por la ANECA sobre la dedicaci3n, en tiempo, a los estudios universitarios en los países europeos en el que España, junto con Francia, es el país en el que más horas dedican semanalmente los alumnos a actividades académicas y de estudio. Así, frente a las treinta y siete horas del caso español, en países con estudios superiores altamente valorados a nivel internacional, como son los de Reino Unido y Países Bajos, la dedicaci3n semanal de un estudiante universitario est  en torno a las treinta horas por término medio.

Tradicionalmente, la evaluaci3n de los conocimientos alcanzados por un estudiante en una asignatura se ha realizado mediante una prueba  nica. Esta costumbre ha generado en los estudiantes el hábito de estudiar s3lo para “aprobar el examen final”. Es por tanto necesario un cambio metodol3gico en el proceso de evaluaci3n de forma que éste acompañe al de enseñanza y aprendizaje, a fin de facilitar que todos ellos se conviertan en procesos interactivos. En este sentido, la evaluaci3n como parte integrante del sistema enseñanza-aprendizaje se está convirtiendo en uno de los aspectos más importantes de acuerdo con las directrices marcadas por el Espacio Europeo de Educaci3n Superior (EEES). La implantaci3n de un sistema de evaluaci3n continua que implique

de forma más directa a los alumnos es uno de los objetivos establecidos. Por tanto, uno de los retos que plantea este nuevo sistema es el de conseguir métodos de enseñanza ajustados al tiempo disponible, de modo que el estudiante pueda alcanzar los objetivos fijados. En este sentido, hay que indicar que la calidad de una determinada Universidad no se determina por lo mucho que tardan sus alumnos en terminarla sino, cada vez más, justamente por lo contrario. De hecho, los fracasos a nivel académico y profesional van a ser uno de los indicadores de calidad de las universidades y en los nuevos planes se exige a la universidad un compromiso con relación a este asunto (Parra y col., 2008).

El sistema de enseñanza, especialmente en titulaciones con un elevado número de alumnos matriculados, ha estado basado en la tradicional clase magistral en la que el papel del profesor se reduce básicamente al de “suministrador y evaluador” del contenido de la materia. En cuanto al aprendizaje, aunque los métodos tradicionales implican cierto trabajo individual, escasamente fomentan la cooperación entre los estudiantes y la interacción entre el profesor y el alumno. Asimismo, el interés del estudiante se centra en la evaluación y los resultados más que en el aprendizaje en sí (Blasco y col., 2008).

Por el contrario, los nuevos sistemas de enseñanza-aprendizaje exigen un cambio en los “conceptos, estrategias y herramientas docentes”, incluyendo aspectos fundamentales como (Dasí y col., 2007; Rué, 2007):

- Potenciación del trabajo autónomo del estudiante
- Atención a los objetivos competenciales
- Coordinación entre el profesorado
- Atención personalizada del alumno
- Incorporación de nuevas tecnologías

El objetivo principal de este proyecto es programar la realización de actividades que recojan aspectos de diferentes asignaturas de un mismo curso, de tal forma que permitan la coordinación y optimización del trabajo realizado por el alumno y puedan ser usadas como herramienta de evaluación, dentro de un sistema de evaluación continua. Así, los objetivos específicos serían:

- Realizar un trabajo en el que el alumno pueda aplicar los conocimientos adquiridos en varias asignaturas, de manera que desarrolle su capacidad de organización, autoaprendizaje y utilización de recursos propios.
- Fomentar el trabajo en equipo y la comunicación entre los alumnos y los profesores. Por ello, las actividades a realizar por los alumnos serán en grupo, lo que implicará por parte de ellos una programación de las tareas que cada uno tiene que realizar, coordinación de las mismas, así como una comunicación continua para poder realizar de forma adecuada el trabajo y siempre contando con la ayuda de los profesores que podrán, en cualquier momento, orientar o resolver cualquier duda que se les plantee.
- Asimismo, esta coordinación de materias permite a los profesores implicados una mejor adecuación de los contenidos de las mismas y que los alumnos relacionen y apliquen conjuntamente los conocimientos adquiridos en ellas, lo que les permite tener una visión más global del aprendizaje.
- El hecho de realizar un plan de trabajo común a varias materias supone que los profesores implicados en ellas tienen la posibilidad, al mismo tiempo, de revisar el programa y contenidos de cada una de las asignaturas de forma que puedan detectarse aspectos que necesiten una mejora o reestructuración, así como, fomentar la comunicación entre profesores que imparten materias afines.
- Respecto al aspecto formativo del profesorado, con este proyecto se pretende que los profesores vayan adaptándose a las nuevas directrices que el EEES marca en cuanto al sistema de enseñanza-aprendizaje y a la forma de evaluación de los alumnos.

Por tanto, siguiendo las recomendaciones realizadas desde distintos ámbitos (López López, 2007) este proyecto dota al alumno de una metodología que le ayuda en su proceso de enseñanza-aprendizaje complementando conceptos previos y conectándolos con nuevos contenidos. Así mismo, y tal y como apuntan distintos autores (López López, 2007) esta actividad permite establecer una estructura formal en la que los profesores que comparten docencia en un mismo curso conozcan las actividades formativas concretas que otros compañeros realizan, pudiéndose detectar solapamientos y duplicidades. Además, permite planificar actividades que complementen o amplíen las realizadas en otras asignaturas.

### **Metodología**

Las asignaturas implicadas en el proyecto son:

- Primer cuatrimestre: Termotecnia, Operaciones de separación y Diseño de equipos e instalaciones.
- Segundo cuatrimestre: Procesos químicos industriales, Diseño de equipos e instalaciones y Tecnología del medio ambiente.

El plan de trabajo para el desarrollo de este proyecto comprende, básicamente, los siguientes aspectos:

1. Reuniones iniciales por parte del profesorado de las asignaturas implicadas para la elaboración de un plan de trabajo común que comprenda las diferentes actividades que los alumnos deben realizar y su desarrollo en el tiempo.
2. Presentación a los alumnos y organización de las actividades por parte de los profesores implicados en las asignaturas de primer cuatrimestre y anuales.
3. Seguimiento del trabajo realizado por los alumnos durante el primer cuatrimestre.
4. Reuniones de los profesores para evaluar el trabajo realizado durante el primer cuatrimestre y planificar el desarrollo del mismo para el segundo cuatrimestre.
5. Seguimiento del trabajo realizado por los alumnos durante el segundo cuatrimestre.
6. Reunión de los profesores para evaluar el trabajo realizado durante el segundo cuatrimestre.
7. Reunión final de los profesores para realizar un análisis de los resultados obtenidos, con objeto de comprobar si se han alcanzado los objetivos fijados y plantear las modificaciones y mejoras que se consideren necesarias.

Las actividades coordinadas para las diferentes asignaturas consisten en la realización de un trabajo en grupo basado en un mismo proceso, de forma que, en cada asignatura, el profesor le asigna el contenido específico que se debe analizar dentro del tema, poniendo en práctica los conocimientos estudiados en las clases teóricas. Por su parte, el alumno aplicará los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas lo que le permitirá tener una visión más global y práctica de su aprendizaje. Los grupos estarán formados por 3 ó 4 alumnos y contarán en todo momento con la ayuda de los profesores que los orientarán y resolverán cualquier duda que se les presente durante la elaboración del trabajo.

Finalmente, se han llevado a cabo encuestas de opinión a los alumnos, con el fin de analizar la adecuación, viabilidad y grado de aceptación.

### **Resultados**

Como se ha indicado en la metodología, en las primeras reuniones entre los profesores de las asignaturas, se analizaron las características de cada una de ellas y del trabajo a realizar, se fijaron los contenidos y se estableció un calendario para la entrega del mismo. En las siguientes tablas se muestran los datos generales de las asignaturas y los referentes al trabajo que los alumnos deben realizar en cada una de ellas.

Asignatura	N� Alumnos matriculados	Cuatrimestre	Carácter del trabajo	% en el sistema de evaluación
Diseño de equipos e instalaciones	125	1� y 2�	Obligatorio	10 %
Operaciones de separación	86	1 �	Obligatorio	15 %
Procesos químicos industriales	80	2 �	Obligatorio	20 %
Tecnología del medio ambiente	80	2 �	Obligatorio	10 %
Termotecnia	80	1 �	Obligatorio	20 %

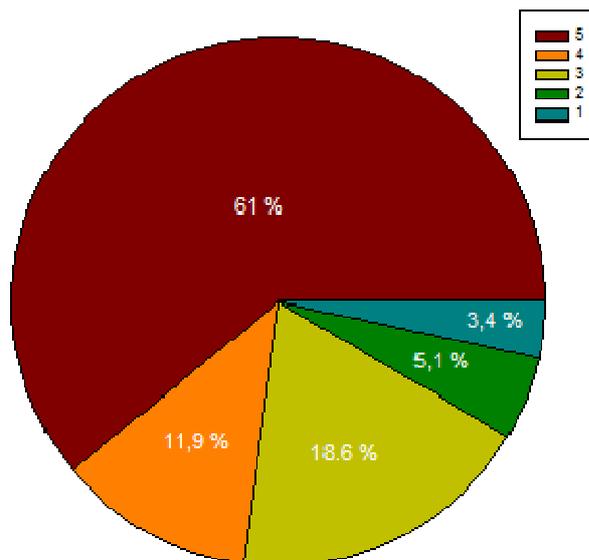
Actividades coordinadas	Asignatura	Aspectos específicos estudiados en cada asignatura	Exposición oral	Fecha presentación
Elección de un proceso industrial (grupos de trabajo)	Diseño de equipos e instalaciones	Selección de equipos del proceso elegido y selección de materiales utilizados para su construcción	No	Diciembre
	Operaciones de separación	Selección, análisis y diseño de una operación de separación del proceso elegido	No	Enero
	Procesos químicos industriales	Diseño exhaustivo de una etapa del proceso elegido	Si	Mayo
	Tecnología del medio ambiente	Diseño de equipos de depuración específicos para los efluentes contaminantes implicados	No	Variable, en función de temática
	Termotecnia	Determinación de las necesidades energéticas del proceso elegido y propuesta de un sistema de abastecimiento de las mismas.	Si	Enero

El número de alumnos matriculados es muy homogéneo excepto en lo que respecta a Diseño de equipos e instalaciones, que además es la única asignatura con carácter anual. En todas las asignaturas el trabajo es obligatorio, dentro del sistema de evaluación continua, y supone un porcentaje variable en el total de la nota, que oscila entre un 10 y un 20 %. En cuanto a la fecha de presentación del mismo, se ha procurado que sea distinta para cada asignatura, coincidiendo únicamente en el mismo mes para las asignaturas de Operaciones de separación y Termotecnia,

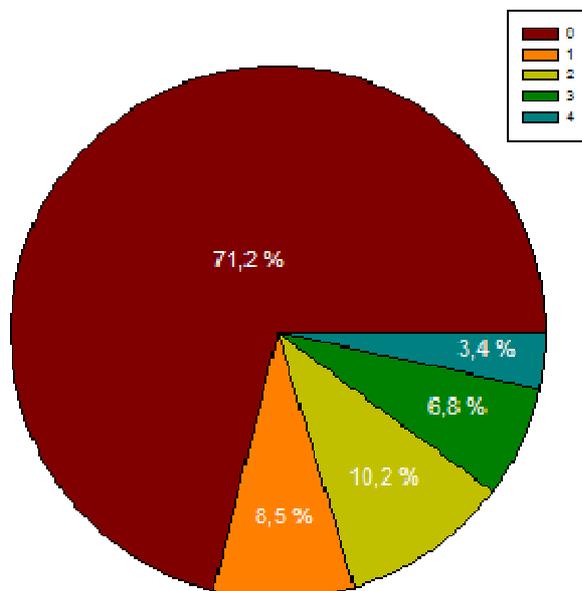
aunque se hará en semanas distintas. La exposición del mismo de forma oral, únicamente se contempla en Procesos químicos industriales y en Termotecnia.

Un aspecto importante para que los alumnos coordinen y optimicen el trabajo que deben realizar, es que exista un máximo de coincidencia en las asignaturas que se encuentran cursando. En las siguientes figuras se muestra el nivel de coincidencia de los alumnos participantes en el proyecto en las diferentes asignaturas implicadas.

N  de Asignaturas que cursan este año



N  de Asignaturas cursadas en años anteriores



Los alumnos est n matriculados mayoritariamente en las cinco asignaturas (61%), lo que favorece la posibilidad de realizar grupos de alumnos con un máximo de asignaturas en común. Este valor no coincide con el porcentaje de alumnos que no han cursado ninguna asignatura en años anteriores (71,2%) debido a que hay alumnos que no se ha matriculado de alguna asignatura aún, no habiéndola cursado. En el otro extremo, solamente un 3,4% de los alumnos est n matriculados en una única asignatura.

Con objeto de conocer la opinión de los alumnos sobre algunas cuestiones relacionadas con las actividades que realizan en las asignaturas y el sistema de evaluación, se efectuó una encuesta cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla, en la que se han incluido los datos correspondientes a dos cursos académicos.

<b>Pregunta</b> (Valorar del 1 al 5 siendo 1 Nunca y 5 Siempre)	<b>Curso 2008/2009 Media</b>	<b>Curso 2009/2010 Media</b>
�Asiste a clase con regularidad?	4,69	4,67
�Participa en las actividades realizadas en cada asignatura?	4,41	3,96
�Las actividades realizadas en cada asignatura le facilitan la aplicación y compresión de los conocimientos teóricos?	3,77	3,69
�Utiliza las tutorías como apoyo al aprendizaje?	2,92	2,39
�Cree que en las asignaturas se fomenta el aprendizaje autónomo?	3,24	2,77
�Existe coordinación entre las actividades realizadas en diferentes asignaturas?	2,98	2,78
A la hora de asignar las actividades en cada asignatura, �cree que se tienen en cuenta las actividades programadas en el resto de las asignaturas?	2,24	2,04
�Cree que la carga de trabajo es, en general, excesiva?	3,29	3,61
�Cree que se debería fomentar el debate y trabajo en pequeños grupos?	3,69	3,27
�Cree que se debería fomentar la exposición pública por parte de los alumnos de temas de las materias respectivas?	3,13	2,76
�Considera que existe una adecuada coordinación entre las actividades teóricas y prácticas?	3,26	3,31
�Considera que se debería incrementar el tiempo dedicado a actividades prácticas?	3,56	4,00
�En las actividades realizadas se aplican conocimientos de varias asignaturas?	3,79	3,39
�Se valoran adecuadamente las actividades realizadas en cada asignatura?	3,39	2,80
�En general, está de acuerdo con la utilización de un sistema de evaluación continua?	3,68	3,67

Un análisis de estas respuestas indica que los alumnos que asisten a clase con regularidad participan en las actividades que se programan en las diferentes asignaturas. Sin embargo, consideran que la coordinación entre las actividades realizadas en las diferentes asignaturas de un mismo curso no es adecuada y que a la hora de asignar actividades no se tienen en cuenta las programadas en el resto de asignaturas. Además, aunque no consideran que la carga de trabajo sea excesiva, los alumnos tienen la impresión de que las actividades realizadas no se valoran adecuadamente. En general están de acuerdo con la evaluación continua y tienen conciencia de que en las actividades realizadas se aplican conocimientos de diferentes asignaturas. Sin embargo no existe demasiado entusiasmo a la hora de solicitar que se fomente la exposición pública de temas relacionados con la materia a pesar de que se considera interesante fomentar el debate y trabajo en pequeños grupos.

### **Conclusiones**

Con este proyecto se ha pretendido programar la realización de actividades que recojan aspectos de diferentes asignaturas de un mismo curso, de tal forma que permitan la coordinación y optimización del trabajo realizado por el alumno y puedan ser usadas como herramienta de evaluación, dentro de un sistema de evaluación continua. Al mismo tiempo, los profesores implicados tienen la posibilidad de revisar el programa y contenidos de cada una de las asignaturas de forma que puedan detectarse aspectos que necesiten una mejora o reestructuración. Además, con este proyecto se ha fomentado la comunicación entre profesores que imparten materias afines y que los profesores vayan adaptándose a las nuevas directrices que el EEES marca en cuanto al sistema de enseñanza-aprendizaje y a la forma de evaluación de los alumnos.

Las principales dificultades se han encontrado a la hora de organizar los grupos de trabajo entre los alumnos, con el fin de conseguir coincidencia en el mayor número de asignaturas posible. No obstante, se ha facilitado la utilización de temas de trabajos que alguno de los miembros del grupo había realizado en una asignatura cursada con anterioridad. Este hecho, además ha puesto de manifiesto la importancia que tiene plantear los objetivos en una etapa previa a la búsqueda y análisis de la información encontrada.

Los alumnos han valorado positivamente su participación, especialmente en lo que se refiere a la disminución de la carga de trabajo y a una mayor relación entre los contenidos de las distintas asignaturas.

Los profesores, aunque han visto incrementada su labor docente, también ha valorado de forma positiva su participación, lo que se ha reflejado en los resultados finales de la evaluación. Así mismo, el intercambio de información a través de estos “grupos de trabajo” ha permitido detectar deficiencias que se tratarán de solventar en los próximos cursos, lo que ha animado a continuar con esta metodología de trabajo.

### **Referencias**

- A. Dasi, J. García, A. Huguet, R. Juan, M.D. Montagud y G. Rollnert. Innovación Educativa en la Universidad: ADE-Derecho. Ed. Universitat de Valencia, 2007.
- C. Parra, A. Martínez y A. García. Planificación de la carga de trabajo en los nuevos planes de estudio de las titulaciones de ingeniería, Congreso Internacional Uninvest, Girona, 2008.
- M.C. López López. Evaluación entre compañeros en asignaturas de IQ en Evaluación de los procesos de Enseñanza-Aprendizaje en la Universidad y su adaptación al EEES, Ed. Universidad de Granada, 2007.
- M.C. López López. La evaluación por colegas y la autoevaluación en Evaluación de los procesos de Enseñanza-Aprendizaje en la Universidad y su adaptación al EEES, Ed. Universidad de Granada, 2007.

M.E. Rué. Enseñar en la Universidad. El EEES como reto para la Educación Superior. Ed. Narcea, Madrid, 2007.

O. Blasco, V. Coll, E.M. Montañés y R. Giménez. El proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumno: experiencias de la adaptación de los estudios de economía de la Universidad de Valencia al nuevo marco del EEES, Congreso Internacional Univest, Girona, 2008.