

## basado en proyectos: conectando la educación universitaria con

## la investigación aplicada

 Berenguer Murcia, Ángel; Bueno López, Agustín; Lozano Castelló, Dolores  
 Dpto. de Química Inorgánica, Instituto Universitario de Materiales de Alicante

Universidad de Alicante, Campus de San Vicente del Raspeig – Ap. 99, 03080 Alicante, España

## Introducción

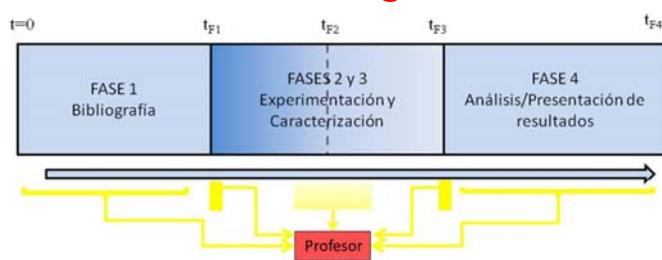
Adaptar la enseñanza en asignaturas eminentemente prácticas a las exigencias del EEES requiere de un cambio de enfoque significativo puesto que los alumnos deben pasar de una dependencia muy significativa de sus profesores a una casi total independencia guiada por los profesores.

Con el modelo de aprendizaje basado en proyectos que planteamos el alumno puede desarrollar, a lo largo de unas prácticas que comprendan un número considerable de créditos en el laboratorio un determinado "proyecto de investigación" con objetivos docentes que abarcan el desarrollo de diversas competencias y que engloban los objetivos de aprendizaje y desarrollo de la asignatura.

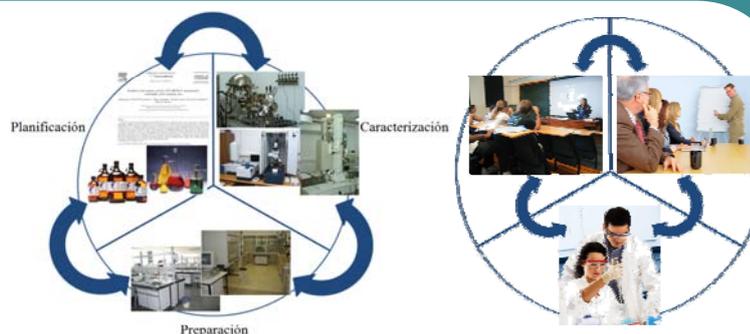
## Objetivo

El objetivo de este trabajo ha sido el de plantear y aplicar un proceso de Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco de una asignatura optativa de la Licenciatura en Química (Ciencia de los Materiales de Carbón) que tiene una carga experimental elevada con respecto a la carga teórica (3 créditos prácticos ECTS+3 créditos teóricos ECTS) y cuyo protocolo podría ser aplicable en distintas disciplinas de la Química (Orgánica, Inorgánica, Química Física, Analítica, etc.).

## Metodología



**Figura 1:** Línea temporal que describe el proceso de evaluación formativa propuesto. La interfase entre las fases 2 y 3 se marca con una línea punteada puesto que en ocasiones ambas fases coexistirán. Las flechas amarillas representan los momentos puntuales e intervalos en los que los estudiantes interaccionaron más con el profesor con el fin de buscar ayuda o información adicional. La región degradada bajo las fases 2 y 3 representa la etapa en la que los alumnos requirieron de una menor ayuda.



**Figura 2:** Izquierda: Niveles de actuación para los proyectos de investigación: Planificación (no presencial), preparación en laboratorios de docencia e investigación (presencial) y caracterización (semi-presencial). Derecha: Diagrama representativo del modelo de evaluación aplicado que comprende: (arriba izquierda) conocimientos teóricos, (arriba derecha) presentación y defensa de trabajos monográficos y (abajo) desarrollo de un proyecto de investigación

## Resultados

Con el objetivo de dirigir el proceso de enseñanza a adquirir competencias que resultan necesarias en el mercado de trabajo se planteó la línea principal argumental de este trabajo sobre Aprendizaje Basado en Proyectos en Laboratorios en la asignatura de Ciencia de los Materiales de Carbón. Mediante el sistema de proyectos de investigación orientados creemos que ha sido posible lograr un aprendizaje colaborativo en el que el estudiante pudo alcanzar un desarrollo adecuado de las competencias que a continuación se detallan. La clasificación se ha realizado en base a los tres tipos de competencias identificadas en el proyecto Tuning como competencias en el marco del EEES.

- Competencias instrumentales
- Competencias interpersonales
- Competencias sistémicas

Por otro lado, el desarrollo de un trabajo monográfico permitió al alumno aprender a seleccionar, sintetizar y estructurar la información disponible en bases de datos internacionales, redactar dicho trabajo monográfico y aprender a preparar una presentación en formato digital con un perfil más adecuado al registro científico/profesional. En este sentido, los alumnos han valorado positivamente el hecho de poder seleccionar la temática de su trabajo.

A modo de resumen, se puede argumentar que los resultados de esta "Evaluación Formativa Basada en Proyectos" fueron que el estudiante adquiriera nuevos conocimientos técnicos sobre la asignatura en cuestión y que, aparte, también desarrollara un conjunto de competencias de carácter socio-emocional, tan importantes para su formación orientada al empleo, como son: capacidad de adaptarse a nuevas situaciones, de trabajar en equipo, de trabajar de forma autónoma, tener habilidades interpersonales, motivación hacia el éxito, espíritu emprendedor, etc.

## Evaluación

La calificación final vino de la cuantificación de los siguientes elementos evaluadores (ver Figura 2, derecha):

- Conocimientos teóricos (1/3 de la nota final): El profesor valoró el grado de conocimiento adquirido por el estudiante respecto de su nivel inicial (al comenzar la asignatura) mediante evaluación continua
- Trabajo monográfico (1/3 de la nota final): El profesor evaluó el trabajo monográfico elaborado por cada alumno desde la perspectiva tanto del trabajo escrito como de la presentación y defensa del mismo. Se valoró positivamente la participación en el debate de los compañeros.
- Proyectos de investigación (1/3 de la nota final): Al final de cada fase del proyecto el alumno entregó un informe para que el profesor pudiera evaluar la evolución del proyecto de investigación. En el informe no sólo se contemplaron las características técnicas de la investigación sino que se hizo especial hincapié en que explicaran de manera razonada aquellos aspectos que apreciaron que les hubieran podido hacer barrera en su avance, incluidos por supuesto los aspectos socio-emocionales derivados de su trabajo en grupo.

## Conclusiones

En este trabajo hemos explorado la aplicación de un modelo de Aprendizaje Basado en Proyectos en una asignatura de la Licenciatura en Química que posee una notable carga experimental. El modelo está basado en el desarrollo de proyectos de investigación orientados y en la evaluación continua del estudiante, que han desarrollado tanto competencias específicas de la disciplina como aquellas más genéricas orientadas a la inserción en el mundo laboral del alumno.

## Agradecimientos

A.B.M. desea agradecer al Ministerio de Economía y Competitividad "Ramón y Cajal" (Referencia RYC-2009-03813).