

# LA PLANIFICACIÓN EN EL ÁREA DE INGENIERÍA QUÍMICA

**BLÁZQUEZ GARCÍA, GABRIEL; FERNÁNDEZ SERRANO, MERCEDES; GARCÍA LÓPEZ, ANA ISABEL;  
GIMÉNEZ CASARES, JOSÉ ANTONIO; JIMÉNEZ CASTILLO, JOSÉ MANUEL; LUZÓN GONZÁLEZ, GERMÁN;  
MARTÍNEZ SANCHO, M<sup>a</sup> EUGENIA; NÚÑEZ OLEA, JOSEFA; REYES REQUENA, ANTONIA  
y VICARIA RIVILLAS, JOSÉ MARÍA**  
Departamento de Ingeniería Química. Universidad de Granada.

---

**Palabras clave:** Planificación; Reflexión; Calidad; Enseñanza universitaria; Convergencia europea.

## OBJETIVOS

En el presente trabajo se expone la metodología seguida por un grupo de profesores del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Granada con el objetivo de realizar un análisis de la planificación en un grupo de asignaturas prácticas y teórico-prácticas pertenecientes al Área de Ingeniería Química. El análisis efectuado mediante un proceso de reflexión en grupo ha permitido proponer e implementar acciones de mejora en asignaturas correspondientes a cuatro titulaciones distintas Ingeniero Químico, Ciencias Ambientales, Ciencia y Tecnología de los Alimentos y Licenciado en Química.

## MARCO TEÓRICO

La universidad de comienzos del siglo XXI en Europa se enfrenta a dos retos fundamentales como son la Convergencia Europea y la mejora de la calidad de la enseñanza. Con la declaración de la Sorbona en 1998, se inició un proceso que pretende estructurar las titulaciones universitarias de forma que sean válidas en cualquier país de la Unión Europea, girando esta denominada Convergencia Europea en torno a dos núcleos:

- Definición de objetivos y contenidos de cada titulación, que necesariamente requieren definir el perfil profesional de la misma.
- Adecuación de la enseñanza/aprendizaje al sistema de créditos europeo ECTS.

A partir de la Declaración de Bolonia y en el marco del Plan Nacional de Evaluación de la Calidad de las Universidades, la evaluación de las titulaciones llevada a cabo, ha puesto de manifiesto diferentes tipos de problemas:

- Planes de estudio insatisfactorios.
- Relación asignaturas-Áreas no adecuada.
- Exceso de carga docente.
- Solapamientos entre asignaturas, etc.

Esta situación de cambio en la universidad, la demanda de la sociedad de profesionales con conocimientos y habilidades que les permitan adaptarse a los nuevos retos del futuro y las deficiencias observadas en estas primeras evaluaciones exigen una adaptación de la universidad y del profesorado para conseguir una óptima formación del alumno.

Para facilitar la adaptación del profesorado se han ido desarrollando en todo el ámbito español proyectos de Formación del Profesorado Universitario que capaciten a estos profesionales para detectar y resolver deficiencias mediante la creación de planes de mejora. Dentro de estos esfuerzos se engloba la actividad de la Unidad para la Calidad de las Universidades Andaluzas (UCUA) que ha puesto en funcionamiento el denominado Plan Andaluz de Formación del Profesorado Universitario. Este plan de formación trata de implicar al profesorado universitario en procesos de reflexión en grupo, sobre aspectos pedagógicos y didácticos de la tarea docente, que redunden en los cambios precisos para la mejora de la calidad de la enseñanza universitaria.

Dentro de estas actividades la PLANIFICACIÓN adquiere una especial relevancia ya que incide directamente sobre la calidad de la docencia universitaria en:

- La definición de las características del plan de estudios.
- Estructura y composición de los programas de las asignaturas.
- Organización y coordinación de las enseñanzas.
- Condiciones del proceso enseñanza/aprendizaje.

En este sentido, se ha creado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Granada un grupo de Formación cuyos objetivos han sido:

- Reflexionar individual y colectivamente sobre los procesos de planificación en Ingeniería Química.
- Efectuar una labor diagnóstica y evaluadora de la situación actual en el Área.
- Recabar la opinión del alumnado sobre la planificación de diversas asignaturas.
- Implicar a los alumnos en las tareas de planificación.
- Proponer e implementar las acciones correctoras oportunas.
- Crear un grupo con criterios formados en planificación que asesore a los profesores que demanden su ayuda.

La metodología seguida y las conclusiones obtenidas se desarrollan en el presente trabajo.

## **DESARROLLO DEL TEMA**

El desarrollo de este proyecto implicó la creación de un grupo de trabajo con dos coordinadores. Un coordinador de formación interno del área que asume las funciones de organización y supervisión del trabajo y un coordinador de formación externo experto pedagogo que asume el papel de gestor de los procesos de cambio. El trabajo se apoyó en unos Materiales de Formación recogidos en tres guías editadas por la UCUA:

- Guía I. La formación del Profesorado Universitario en Andalucía
- Guía II. Coordinación de la Formación
- Guía III. Materiales para la Formación del Profesorado Universitario

El análisis de la planificación se ha aplicado a una serie de asignaturas que debían cumplir unos requisitos:

- Troncalidad, para asegurar una cierta continuidad de seguimiento en el futuro.
- Que todos los componentes del grupo estuvieran implicados en ellas.
- Deberían pertenecer a todas las titulaciones en las que el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Granada imparte docencia (titulaciones de Ingeniero Químico, Ciencias Ambientales, Ciencia y Tecnología de los Alimentos y Licenciado en Química).
- Asignaturas de carácter exclusivamente práctico y de carácter teórico- práctico.

El grupo, para el debate, dividió las asignaturas en tres módulos las asignaturas experimentales, las asignaturas básicas de ingeniería química y las asignaturas avanzadas.

En la metodología de trabajo se pueden distinguir varias etapas:

- a) *Diagnóstico de la situación actual.*

En esta primera se trataba de detectar problemas y se evaluaron para cada una de las asignaturas los siguientes apartados:

- Asignatura.
- Plan de estudios.
- Descriptores.
- Ubicación en el plan de estudios.
- Créditos y desarrollo temporal.
- Asignaturas con las que se relaciona.
- Requisitos de formación del alumnado.
- Objetivos.
- Programa actual.
- Desarrollo de la asignatura.
- Sistema de evaluación.
- Resultados obtenidos (punto de vista del profesor/punto de vista del alumno).
- Conclusiones.

Se recabó la opinión del alumno mediante encuestas con las que se pretendía no solo detectar carencias sino que fuera el propio alumno el que propusiera mejoras en las distintas materias.

#### b) *Problemas detectados*

Los problemas detectados se encontraban relacionados con:

- El plan de estudios de las diferentes titulaciones consideradas.
  - Mala ubicación de una asignatura en el plan de estudios
  - Descriptores de algunas asignaturas excesivamente ambiciosos o poco definidos
- La organización docente del Departamento.
  - Ratio alumno/profesor muy elevada en los laboratorios.
- La planificación de las asignaturas sometidas a análisis.
  - Selección de contenidos.
  - Organización de los contenidos.
  - Actividades de refuerzo.
  - Evaluación.

#### c) *Acciones de mejora*

La propuesta de acciones de mejora se basó en un análisis detallado de los apartados

Programa, Desarrollo de la asignatura y Sistema de evaluación acorde al tipo de asignatura, práctica o de carácter mixto, en la que se contemplaban los siguientes aspectos:

### 1. ASIGNATURAS DE CARÁCTER PRÁCTICO

Análisis de las unidades prácticas existentes:

- Descriptor relacionado.
- Objetivos específicos de la unidad práctica.
- Análisis del estado actual de la unidad práctica.
  1. Guión
  2. Montaje experimental
  3. Funcionamiento
- Experimentación que se realiza.
- Interpretación de los resultados.
- Actuaciones de mejora:
  1. Contenidos.
  2. Montaje
  3. Interpretación, cálculos etc.
  4. Guión.

Identificación de unidades prácticas obsoletas.

Unidades prácticas de interés a incluir en el laboratorio.

## 2. ASIGNATURAS DE CARÁCTER TEÓRICO-PRÁCTICO

Análisis del programa:

- Unidades temáticas.
- Objetivos específicos.
- Análisis de contenidos.
- Análisis de la secuenciación.
- Mejora del programa.

Análisis del desarrollo del programa.

- Medios audiovisuales.
- Actividades.

Evaluación.

### d) *Resultados*

Los resultados de carácter general obtenidos han sido:

Se han revisado totalmente los programas de las asignaturas en cuanto a objetivos, y se han adaptado los contenidos y la secuenciación a los mismos. En algunas, las modificaciones han sido pequeñas, en otras, que participan en proyectos piloto de adaptación al sistema ECTS, han supuesto una modificación radical del programa.

Algunos resultados concretos por grupos de asignaturas han sido:

1.- ASIGNATURAS BÁSICAS. En estas asignaturas las mejoras son de organización de los contenidos y de adecuación de los mismos en función de la titulación a la que pertenecen. Los resultados que se pretende conseguir con las modificaciones realizadas fundamentalmente en las unidades temáticas iniciales son, facilitar el primer contacto de los alumnos con la ingeniería química, ya que la experiencia demuestra que se enfrentan con un cierto temor, lo que determina un porcentaje de bajas alto en los momentos iniciales del cuatrimestre. Mejora y adaptación de todos los ejercicios numéricos a ejemplos propios de cada titulación. Con ésto se pretende captar más la atención de los alumnos, reforzar conocimientos y relacionar todos los temas con los de la introducción.

2.- ASIGNATURAS AVANZADAS. Se ha potenciado el trabajo activo por parte del alumno. A ello ha contribuido la proyección digital y la resolución de ejercicios en tiempo real, de gran utilidad en la transmisión, comprensión y afianzamiento de los conocimientos. Se han reforzado las actividades de carácter práctico, supuestos prácticos y ejercicios de simulación. Se ha distribuido entre los alumnos unos apuntes básicos, con lo cual el alumno ha cambiado su actitud meramente de copista a una más participativa, si bien es difícil erradicar al 100% el comportamiento pasivo del alumno instaurado durante muchos años en la docencia universitaria. Se ha reforzado el proceso de evaluación.

3.- ASIGNATURAS PRÁCTICAS. Se ha coordinado más el trabajo inicial en el laboratorio haciendo ver al alumno que el objetivo de estas asignaturas es afianzar conocimientos teóricos previamente adquiridos, a partir de una serie de experiencias prácticas, pero a la vez se ha pretendido potenciar el desarrollo de habilidades y que el alumno tome conciencia de todo el bagaje que adquiere con el desarrollo de estas asignaturas. Se ha hecho ver cómo contribuyen a desarrollar habilidades de identificación de problemas, de toma de muestras, de interpretación de resultados, de elaboración de conclusiones, de toma de decisiones, de elaboración de informes etc... Se ha insistido, sobre todo a los alumnos de los cursos iniciales, en el desarrollo de la habilidad para la identificación y manejo del material e instrumental de laboratorio y de planta piloto. Se han planificado de forma que se adquiera gran habilidad de cálculo, y de elaboración de representaciones gráficas. Se ha fomentado el trabajo en equipo.

## CONCLUSIONES

Como consecuencia del trabajo desarrollado se han alcanzado algunos logros que pueden concretarse en:

- El haber sometido a revisión a asignaturas de carácter exclusivamente práctico conjuntamente con asignaturas mixtas teórico-prácticas, ha permitido plantear y diferenciar los requisitos de planificación que deben exigirse a unas y a otras. Las asignaturas de carácter solo práctico presentan la dificultad añadida que tienen que estar perfectamente en consonancia con todas las asignaturas de carácter teórico que las preceden en el tiempo y con las que están relacionadas.
- El haber revisado las asignaturas básicas de Ingeniería Química en tres titulaciones distintas, Ciencias Ambientales, Ciencia y Tecnología de los Alimentos y Licenciado en Química, ha permitido la reflexión no ya sobre la planificación de una asignatura sino sobre el perfil y adecuación de la misma acorde a la titulación en que se va a impartir.
- La revisión de las asignaturas avanzadas ha permitido redefinir sus objetivos teniendo en consideración el desarrollo de habilidades que permitan su aplicación correcta en el proyecto fin de carrera y la vida profesional.
- Se ha contribuido a la mejora de asignaturas en titulaciones de relativa reciente creación, Ingeniero Químico, Ciencias Ambientales, Ciencia y Tecnología de los Alimentos y la titulación de Licenciado en Química de reciente remodelación. Siendo éste un momento adecuado después de unos años de puesta en marcha para las titulaciones de Ingeniero Químico y Ciencia y Tecnología de los Alimentos y siendo también el momento adecuado en Ciencias Ambientales y Licenciado en Química ya que durante el presente curso 2004/2005 en Granada, comienzan a desarrollarse acordes al sistema de créditos europeos.
- Se ha implicado a los alumnos haciéndoles conocedores del proyecto de Formación y partícipes en la planificación a través del resultado de las encuestas que se han realizado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- La formación del Profesorado Universitario en Andalucía. UCUA. Córdoba. 2003.  
Coordinación de la Formación. UCUA. Córdoba. 2003.  
Materiales para la Formación del Profesorado Universitario UCUA. Córdoba. 2003.