



VNIVERSIDAD  
D SALAMANCA

**AYUDAS DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA  
A LA INNOVACION DOCENTE EN LA IMPLANTACION DE LOS NUEVOS PLANES DE ESTUDIO  
EN EL MARCO DE LA NUEVA ORDENACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS OFICIALES  
Curso 2011-2012**

**MEMORIA JUSTIFICATIVA**

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Elaboración de nuevos recursos en la práctica docente de la asignatura de Técnicas Instrumentales de Análisis Ambiental. Videotutoriales, mapas conceptuales, aprendizaje basado en problemas

**REFERENCIA:** ID11/143

**RESPONSABLE/S DEL PROYECTO:**

Carmelo García Pinto  
Área de Química Analítica  
Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología

**MIEMBROS DEL EQUIPO DE TRABAJO:**

Carmelo García Pinto  
Javier Domínguez Álvarez  
Ángel Alonso Mateos  
María Esther Fernández Laespada

**FINANCIACIÓN:** 650 €

## **RESUMEN**

La asignatura para la que se proponía el Proyecto (Técnicas Instrumentales de Análisis Ambiental) se ha impartido por primera vez en el segundo semestre del presente curso dentro de la estructura del Grado en Ciencias Ambientales. En el proyecto han participado los cuatro profesores con responsabilidad docente en dicha asignatura.

La materia de Técnicas Instrumentales de Análisis está estructurada de forma que tiene una parte importante de aspectos teóricos que debe ser necesariamente complementada con la realización de prácticas en el laboratorio. De forma ideal, estas clases teóricas y prácticas deberían ser lo más simultáneas posibles para facilitar la comprensión por parte de los alumnos de muchos conceptos novedosos. En este mismo sentido es importante la comprensión del funcionamiento de los sistemas instrumentales utilizados.

Por ello, se ha elaborado un material didáctico (tanto a nivel de las clases teóricas como en las prácticas de laboratorio) que motive al alumno y favorezca otras formas de aprendizaje distintas al simplemente memorístico.

## **MEMORIA DEL PROYECTO**

### **Introducción**

La utilización de las nuevas tecnologías aplicadas a la enseñanza abre un amplio abanico de posibilidades ya que, en los últimos años, se han desarrollado dentro del campo de la informática numerosas herramientas para su aplicación en el campo de la transmisión de información.

Las experiencias anteriores en Proyectos de Innovación Docente, han resultado positivas tanto desde el punto de vista del profesorado, al cumplir los objetivos propuestos, como desde el punto de vista de los alumnos que las acogieron con interés. Algunos de estos proyectos han estado relacionados con la asignatura de Química en los estudios de Ciencias Ambientales (tanto en la Licenciatura como en el Grado) y la motivación que ha producido en los alumnos ha permitido mejorar los

resultados con respecto a la media de las calificaciones obtenidas por los alumnos en anteriores convocatorias.

La asignatura de Técnicas Instrumentales de Análisis Ambiental del Grado en Ciencias Ambientales es una asignatura, en gran medida, similar a Técnicas Instrumentales de Análisis que se impartía en la Licenciatura. La experiencia de los profesores participantes en la docencia es muy amplia en este contexto y, por tanto, se conocen los puntos fuertes y débiles de la enseñanza de la misma.

Es importante, en este caso, compaginar la docencia teórica con la práctica para una adecuada comprensión y aprovechamiento de la misma. En este sentido se piensa que puede resultar interesante un cambio en la forma de aprendizaje dirigiéndolo hacia un sistema de **aprendizaje significativo y cooperativo**. Con el primero de ellos, los alumnos, sobre la base de los conocimientos y experiencias previas, pueden incorporar nuevos contenidos mediante la potenciación de las relaciones entre lo nuevo y lo que se conoce. El aprendizaje cooperativo es un proceso basado en la argumentación y el conocimiento compartido, en el que los alumnos aprenden mientras proponen y comparten ideas para resolver una tarea (elaborar un producto, obtener un resultado), dialogando y reflexionando sobre las ideas propias y las de los compañeros. Se realizan actividades que necesitan la participación y colaboración de todo el grupo. Se construye conocimiento de manera colectiva, uniendo esfuerzos y aprendiendo los unos de los otros, y exige a los estudiantes un papel más activo y comprometido con su aprendizaje.

En este contexto se proponía el Proyecto de Innovación Docente en el que se pretendía elaborar recursos y diseñar actividades para implantar metodologías activas de enseñanza-aprendizaje

## **Objetivos**

El objetivo general del proyecto de innovación docente era diseñar recursos y actividades virtuales que, combinadas con las actividades presenciales, permitieran una evaluación adecuada de la adquisición de las competencias adquiridas por los estudiantes.

De forma concreta se proponía:

1.- Elaborar un material didáctico audiovisual de apoyo para el docente en sus clases que, además facilitara el aprendizaje semi-autónomo del alumno de Técnicas Instrumentales.

2.- Elaborar mapas conceptuales que se consideran como una de las estrategias más eficaces para lograr este tipo de aprendizaje. Esta herramienta permite asociar, discriminar, interrelacionar, describir y ejemplificar los contenidos de una determinada rama del conocimiento mediante elementos visuales. En este sentido se pretende continuar con el modelo iniciado en el curso anterior con los alumnos de primero de Grado que, por tanto, ya tienen experiencia en este enfoque de las asignaturas.

3.- Diseñar una estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) que permita a los alumnos relacionar de forma directa los fundamentos teóricos de las técnicas estudiadas con las aplicaciones concretas en análisis ambiental y proponer así una resolución integral del problema propuesto. También esta acción es continuación de la iniciada (con los mismos alumnos) en el curso anterior.

### **Descripción de la experiencia**

En función de los objetivos propuestos, podemos afirmar que el grado de desarrollo del mismo no ha sido homogéneo. Así, los objetivos 2 y 3 se han desarrollado de una forma adecuada mientras que el primero ha resultado más complejo, probablemente debido a una falta de experiencia por parte del grupo en el campo de los medios audiovisuales.

En cuanto a la elaboración de mapas conceptuales los alumnos, que han cursado Química en el primer curso del Grado, ya tenían experiencia en el uso de la herramienta CmapTools y, por tanto, la elaboración de los mapas no ha representado dificultad. Lo mismo se puede afirmar en cuanto al planteamiento de las estrategias de aprendizaje basado en problemas.

En el presente curso académico se matricularon 60 alumnos, de forma que se

propusieron las siguientes actuaciones basadas en experiencias previas que habían proporcionado resultados satisfactorios:

1.- División del grupo general.

- Se organizaron 10 grupos de 6 alumnos.
- Se asignaron los roles y las tareas a cada uno de ellos; estos roles fueron cambiando en cada tarea de forma que cada alumno fue modificando su responsabilidad.
- Para cada tarea, dentro del grupo, se asignó el rol de coordinador que actuaba de enlace con el profesor.

2.- Forma de trabajo.

- A partir de los temas abordados en las clases presenciales, se propuso la elaboración de mapas conceptuales o la resolución de un problema.
- El coordinador de cada grupo era el responsable de las actuaciones del mismo y es el organizador de las tareas a desarrollar para conseguir los objetivos previstos.
- Una vez elaborado el recurso o resuelto el problema, estos coordinadores enviaron sus trabajos al responsable de la asignatura.

La labor del profesorado en este proceso consistió en:

- 1.- Organizar los grupos y asignar roles en cada tarea.
- 2.- Resolver todas las dudas surgidas dentro de los grupos.
- 3.- Analizar los trabajos realizados, evaluarlos y corregirlos, informando a los coordinadores de los resultados obtenidos.

En el caso de la elaboración de materiales audiovisuales la implicación del profesorado ha sido importante y se ha trabajado durante el curso en la mejora de los conocimientos mediante la participación en los cursos de formación continua de la Universidad relacionados con estos temas. No obstante, la falta de presupuesto y un inadecuado planteamiento inicial no han hecho posible una colaboración con el

Servicio de Innovación y Producción Digital. Aun así, se ha tratado de solventar este problema utilizando material ya elaborado y de disposición libre a través de Internet y elaborando pequeños videos sobre algunas de las técnicas que se abordan a la largo del programa teórico.

### **Resultados obtenidos**

Los resultados obtenidos del proyecto pueden considerarse, en general, como positivos.

Con las dos actividades fundamentales propuestas en este Proyecto, elaboración de mapas conceptuales y desarrollo de una metodología de aprendizaje basado en problemas, se ha conseguido una importante implicación de los alumnos. Sin embargo, los resultados han sido un poco distintos en las dos actividades.

En el caso de la elaboración de mapas conceptuales, se ha conseguido que los alumnos aprendan a realizar estos mapas. Sin embargo, menos satisfactoria ha sido la constatación de que no han sido capaces de interpretar de forma adecuada toda la información que encierra este tipo de recursos.

Sin embargo, en la resolución de problemas los resultados sí son altamente satisfactorios. La resolución de problemas, en la que se ha implicado un porcentaje muy amplio de los alumnos ha permitido constatar una importante mejora a la hora de abordar la resolución de problemas propuestos en las distintas pruebas que se han realizado.

Se han producido algunos pequeños problemas de funcionamiento con algunos alumnos que, incomprensiblemente abandonaron la asignatura desde el primer día de forma que no han asistido a ninguna clase ni han realizado ningún tipo de actividad a lo largo del curso.

La consecución más o menos adecuada de los objetivos previstos ha supuesto para los alumnos una adaptación a una nueva forma de aprender y trabajar que al principio les ha resultado compleja pero que, a la vista de los resultados, les ha merecido la pena. En este sentido, y a falta de la convocatoria extraordinaria que se

realizará el día 2 de julio, los resultados medidos en el índice de presentados y de aprobados, en la convocatoria ordinaria han sido los siguientes: se han presentado 57 alumnos de los 60 matriculados (95 %) y de los presentados han superado la asignatura 39 (un 65 %). Estos resultados son claramente mejores que los que se habían obtenido hasta ahora en una asignatura de características similares impartida en los antiguos estudios de Licenciatura.

Desde el punto de vista del profesor supone, también, una forma diferente de enfocar los contenidos de la materia y de evaluar el grado de adquisición de competencias por parte de los alumnos.

### **Valoración crítica**

Aunque ya se ha ido mencionando a lo largo del informe, hay dos aspectos que se considera que se pueden y deben mejorar para experiencias posteriores. El primero está relacionado con la interpretación científica de la información que puede contener un mapa conceptual. Este aspecto es claramente mejorable ya que lo que se ha conseguido es que el alumno piense que es un forma más de hacer un esquema pero no que es un esquema que debe de elaborarse sobre la base de conocimientos científicos.

El segundo está relacionado con los medios audiovisuales. Debemos mejorar la calidad de los videos elaborados hasta ahora y fomentar la colaboración con el Servicio de Innovación y Producción Digital.

### **Observaciones finales**

Como se ha puesto de manifiesto a lo largo del informe los resultados del Proyecto pueden considerarse como satisfactorios. En los próximos cursos académicos y, a ser posible, a través de nuevos proyectos de innovación docente se pretende avanzar en estos aspectos y mejorar la calidad de la enseñanza tanto de esta asignatura como de otras en las que imparten docencia los miembros del grupo.