



Universidad de Salamanca  
Facultad de Farmacia  
Dpto. Química Física  
37006 Salamanca

**Salamanca, 06 de Julio de 2016**

Adjunto remito la Memoria Final correspondiente al **Proyecto de Innovación y Mejora Docente valorado positivamente con referencia ID2015/0147** coordinado por la **Dra. D<sup>a</sup>. M<sup>a</sup> Jesús Sánchez Montero**.

En consecuencia, y de conformidad con lo establecido en la disposición decima de *CONVOCATORIA DE AYUDAS PROYECTOS DE INNOVACION Y MEJORA DOCENTE Curso 2015-2016* solicito sean emitidos los certificados correspondientes.

Atentamente,

**Fdo.: M<sup>a</sup> Jesús Sánchez Montero**

## MEMORIA PROYECTO DE INNOVACIÓN Y MEJORA DOCENTE

### DATOS DEL PROYECTO

<b>Referencia</b>	ID2015/0147
<b>Título</b>	<i>Aplicación de la espectroscopía de infrarrojo a la identificación y la cuantificación de diferentes compuestos</i>
<b>Coordinadora</b>	D <sup>a</sup> M <sup>a</sup> Jesús Sánchez Montero
<b>Colaboradores</b>	D. Francisco Salvador Palacios D. Nicolás Martín Sánchez D <sup>a</sup> Jennifer Pelaz Fernández
<b>Entidad</b>	Universidad de Salamanca
<b>Centro</b>	Facultad de Farmacia
<b>Duración</b>	Curso 2015-2016
<b>Total concedido</b>	330,00 euros

## INTRODUCCIÓN

La Memoria que a continuación se desarrolla pertenece a un Proyecto que se puede considerar continuación de otro Proyecto muy general desarrollado en el Departamento de Química Física: *“Diseño, Desarrollo y Evaluación de la Docencia Práctica de Química Física en los Estudios de Grado en Ingeniería Química”*, Ref. ID10/138, durante el curso 2010-2011. En él participó gran parte del Profesorado del Departamento y se elaboró, durante su desarrollo, un Catálogo de Prácticas de Química Física donde se recogen todo tipo de trabajos experimentales considerados de interés en los estudios de la Química Física.

Durante los cursos sucesivos se ha continuado desarrollando diferentes proyectos con el objetivo de llegar a disponer de unos laboratorios de Química Física renovados y modernizados. El diseño de las prácticas se realizó intentando mantener, en la medida de lo posible, el paralelismo entre los contenidos teóricos y prácticos impartidos al alumnado y así completar la formación del alumno en una materia inminentemente experimental como es la Química Física.

El objetivo global de este Proyecto es la puesta a punto de una práctica de laboratorio que permita a los alumnos familiarizarse con la técnica de espectrometría de absorción en el infrarrojo, el manejo de esta técnica espectroscópica es de interés para los graduados en todas los estudios competencia del Dpto. de Química Física: Biotecnología, Farmacia, Química, e Ingeniero Químico. Por lo que parece de indudable interés el disponer de al menos un equipo con el que los alumnos puedan familiarizarse en el manejo de esta técnica.

## **DESARROLLO DEL PROYECTO**

### **1.- Objetivos**

Con este Proyecto se pretende poner a punto una práctica de laboratorio que permita a los alumnos caracterizar diferentes sólidos mediante la técnica espectroscópica de infrarrojo. De este modo, una vez adquiridos los conocimientos teóricos de dicha técnica, los alumnos puedan comprobar experimentalmente su aplicación.

### **2.- Tareas desarrolladas**

El análisis por espectrometría de absorción infrarroja se aplicará principalmente en el campo de la elucidación de estructuras y en la determinación de fuerzas de enlace. Además de su aplicación como herramienta para el análisis cualitativo, las medidas en el infrarrojo también están encontrando un uso cada vez mayor en el análisis cuantitativo. En este caso, su elevada selectividad a menudo hace posible la cuantificación de una sustancia en una mezcla compleja, no siendo necesario una separación previa.

Para la consecución de este Proyecto se han realizado las siguientes tareas:

#### **2.1.- Puesta a punto del dispositivo experimental**

Para poder poner en marcha esta Práctica de laboratorio se disponía de un equipo de infrarrojo, concretamente un espectrómetro de transformada de Fourier (FTIR), que llevaba un largo periodo de tiempo sin prestar servicio debido a un problema con el equipo informático que contiene el software que controla el aparato de IR. Por lo que el primer paso fue la búsqueda de un equipo informático que reuniera las características necesarias para conectarlo al FTIR, para la consecución de esta tarea nos fue de gran ayuda el personal de los Servicios Informáticos de la Universidad (CPD).

Una vez puesto en marcha el equipo se procedió a comprobar el estado de los distintos componentes y a realizar los ajustes necesarios, corroborando el correcto funcionamiento del equipo.

En el desarrollo de esta práctica se trabajará principalmente con muestras sólidas. Para analizar este tipo de muestras el modo más habitual de operar consiste en formar una pastilla utilizando KBr (transparente a la radiación IR), para ello es necesario disponer de una prensa.

La adquisición de esta prensa fue objeto de subvención en este Proyecto. En primer lugar diseñamos la prensa, basándonos en conocimientos previos adquiridos en diseños similares, y a continuación una empresa dedicada a este tipo de trabajos la fabricó. De este modo se consiguió tener a punto todo el dispositivo experimental.

## **2.2.- Elaboración de un guión de prácticas**

Para un mejor seguimiento y aprovechamiento de la práctica por parte de los alumnos, se ha elaborado un guión que contiene principalmente la siguiente información:

- a) Objetivo de la práctica.
- b) Fundamento teórico necesario para comprender la práctica.
- c) Apartado experimental que aporta la información suficiente para que el alumno pueda desarrollar el experimento. Contiene la descripción de los equipos, el material a utilizar y el procedimiento experimental a seguir.
- d) Información importante que el alumno debe de anotar.
- e) Finalmente se dan las pautas para el análisis e interpretación de los espectros obtenidos.

## **2.3.- Desarrollo experimental**

Esta tarea tiene por objetivo el realizar la práctica de la misma forma que la llevarán a cabo los alumnos para comprobar que los resultados obtenidos son los esperados.

En primer lugar se preparan las pastillas del sólido objeto de análisis. Para ello es necesario dispersar la muestra y se utiliza BrK. El modo de proceder es el siguiente: el BrK está en un horno a 200°C para que no retenga humedad.

En un mortero de ágata pulverizamos 300 g de BrK y diferentes cantidades del sólido a analizar (normalmente entre 1 y 2 g). Molturaremos la muestra hasta obtener un polvo fino, con textura similar a la de los polvos de talco. Todo este proceso debemos hacerlo bajo el flexo, para evitar que la muestra tome humedad y altere el espectro.

También pulverizamos aproximadamente 300 g de BrK.

Una vez que están perfectamente molturadas las muestras nos vamos a la prensa y allí hacemos las pastillas. La de KBr permite hacer el Background al equipo.

Finalmente nos vamos al equipo de IR, colocamos las pastillas y realizamos el espectro correspondiente. Para ello es necesario que los alumnos previamente se hayan familiarizado con el manejo del equipo, siendo de gran utilidad un breve manual elaborado por el profesor.

Comenzamos haciendo el espectro al KBr (Background), realmente lo que se observa es la señal del aire que hay en el interior del espectrofotómetro para restarlo del espectro de la muestra y que no interfiera.

A continuación se van colocando el resto de las pastillas y se realiza el espectro correspondiente.

El empleo de una biblioteca de la que dispone el equipo y los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y los seminarios, permiten al alumno analizar los espectros e identificar los compuestos.

Una vez analizados los espectros de diferentes compuestos y en diferentes proporciones cada pareja presenta al resto de miembros del grupo los resultados obtenidos.

Finalmente con todos los resultados obtenidos el alumno elaborará un informe de manera individual. En dicho informe recogerá todo el trabajo realizado en el laboratorio.

### **3.- Conclusiones del Proyecto**

A la vista de todo lo precedente se puede concluir que el Proyecto al que hace referencia esta Memoria ha permitido mejorar y ampliar las posibilidades de formación de nuestros Graduados.

El equipo de trabajo agradece a la Universidad de Salamanca la financiación aportada para la puesta en marcha de este Proyecto.