



Laboratorio Integrado de Química-Física: un enfoque holístico para el aprendizaje de la Química-Física en el grado en Bioquímica

Gustavo González Gaitano
Facultad de Ciencias

Profesorado participante
Gustavo González Gaitano
Marta Fuentes Ramírez
Javier Erro Garcés
Cristina Sola Larrañaga
Bianca Menchicchi

Contexto

El proyecto tenía como objetivo la mejora de la integración de los conceptos básicos de la Química Física (materia de primer curso del Grado en Bioquímica) dentro de la propia asignatura y en conexión con las demás materias del grado. Para ello, se planteó la realización de un proyecto experimental de 12 horas que integrara los diferentes bloques de la materia: Thermodynamics, Kinetics, Transport and Spectroscopy.

Surgió del esfuerzo por actualizar unas prácticas muy consolidadas que, sin embargo, no alcanzaban a reflejar aspectos actuales aplicados de la Química Física para bioquímicos.

Qué se hizo

Las acciones llevadas a cabo para el proyecto fueron:

- Búsqueda de documentación (junio-octubre 2024).
- Selección de experimentos, diseño del proyecto y preparación del material docente (noviembre 2024-enero 2025).
- Realización del proyecto por los alumnos (marzo de 2025).
- Diseño de la prueba de evaluación (marzo-abril 2025).
- Evaluación y análisis de resultados (abril 2025).
- Preparación de artículo para *Journal of Chemical Education* (mayo-octubre 2025).

Testimonio docente

«La experiencia ha sido muy positiva. Nos ha supuesto reflexionar acerca de los conceptos fundamentales y habilidades en el laboratorio que debe adquirir el alumno de primero, así como un esfuerzo por dar "un soplo de aire fresco" a unas prácticas que, si bien muy consolidadas, no alcanzaban a reflejar aspectos actuales aplicados de la Química Física para bioquímicos.»

Gustavo González Gaitano, Director del proyecto

Resultados

Los objetivos planteados se han materializado en un proyecto experimental en el que el alumno ha podido aplicar conceptos y herramientas relacionados con la termoquímica, cinética y espectroscopía.

- **Evidencias Cualitativas y Cuantitativas:**
 - La nota media del examen de prácticas ha sido superior en un punto sobre diez a la del curso anterior, lo que se considera positivo.
- **Eficacia de la evaluación:** La evaluación se basó en un examen que comprendía cuestiones teóricas (test verdadero-falso) y problemas en relación con el trabajo realizado en el laboratorio. La encuesta a alumnos se pasará el segundo año, una vez que los experimentos estén más consolidados.
- **Mejoras para futuras aplicaciones:** Se han introducido mejoras en los guiones de laboratorio para abordar los problemas de lentitud en el desarrollo por falta de habilidades en el manejo de instrumental y material (especialmente en grupos numerosos de 30 alumnos).

Cómo se implementó

1. **1. Diseño e Implantación:** La asignatura se desarrolló durante el curso 2024-2025. Se implementó en la asignatura *Physical Chemistry / Química Física* de primer curso del Grado en Bioquímica.
2. **2. Elaboración de Material:** Se realizó la selección de experimentos, el diseño del proyecto y la preparación del material docente entre noviembre de 2024 y enero de 2025. El Departamento de Química proporcionó los reactivos y el material de laboratorio.
3. **3. Seguimiento y Extensión:** La realización del proyecto por los alumnos fue en marzo de 2025. La metodología puede aplicarse a asignaturas de carácter teórico-práctico, preferentemente de primer curso, y que consten de docencia de prácticas de laboratorio.
4. **4. Evaluación y Documentación:** Se llevó a cabo la evaluación y el análisis de resultados en abril de 2025. Se está elaborando un manuscrito para enviar al *Journal of Chemical Education*.

Competencias desarrolladas

- Planteamiento de problemas cualitativos y cuantitativos de carácter aplicado en Química Física para estudiantes de primero de Bioquímica.
- Despliegue de los conocimientos adquiridos en la parte teórica de la asignatura *Physical Chemistry*.
- Adquisición de destreza en las operaciones básicas para trabajar de forma eficaz y segura en un laboratorio químico y en el manejo de instrumentación más sofisticada.
- Aplicación de los conceptos y herramientas adquiridos en la parte teórica en relación con la termoquímica, cinética y espectroscopía.

Sobre el docente

Gustavo González Gaitano · Director del proyecto · Facultad de Ciencias

Tareas: Dirección, planificación, preparación y ejecución de experimentos, elaboración de material docente, seguimiento.

■

Profesorado participante:

- **Marta Fuentes Ramírez:** Planificación, preparación y ejecución de experimentos, elaboración de material docente, seguimiento.
- **Javier Erro Garcés:** Planificación, preparación y ejecución de experimentos, elaboración de material docente, seguimiento.
- **Cristina Sola Larrañaga:** Planificación, preparación y ejecución de experimentos, elaboración de material docente, seguimiento.
- **Bianca Menchicchi:** Planificación, preparación y ejecución de experimentos, elaboración de material docente, seguimiento.

Justificación de la Nominación

La propuesta fue nominada a los Premios Innova 2026 en la categoría **CIENCIA**.

- **Contribución a la Formación:** Mejora la integración de los conceptos básicos de Química Física y permite al alumno aplicar los conocimientos teóricos (termoquímica, cinética, espectroscopía) en un proyecto experimental.
- **Innovación Docente:** El proyecto es valioso por su enfoque holístico y por actualizar unas prácticas consolidadas, buscando reflejar aspectos aplicados y actuales de la Química Física para bioquímicos.
- **Viabilidad y Continuidad:** Se llevó a cabo contando con los medios materiales proporcionados por el Departamento de Química. La metodología puede aplicarse a otras asignaturas teórico-prácticas. Los resultados están siendo documentados en un manuscrito para el *Journal of Chemical Education*.