

*Artículo original breve*

## **Aprendizaje Basado en Problemas y Trabajo en Equipo en la Enseñanza de los Fundamentos Fisicoquímicos de las Técnicas Instrumentales**

### **Problem-Based Learning and Teamwork in Teaching the Physicochemical Foundations of Instrumental Techniques**

**Martin, VI\***

Departamento de Química-Física, Facultad de Química, Universidad de Sevilla

\*Correspondencia: vmartin1@us.es

**Resumen:** La experiencia demuestra que, mediante la clase magistral, el alumnado de la asignatura "Fundamentos Fisicoquímicos de las Técnicas Instrumentales" adquiere un alto grado de conocimiento teórico, pero no ocurre así en el caso de las competencias. De acuerdo con el proceso de Convergencia Europea, debe haber un cambio metodológico en la enseñanza de los Fundamentos Fisicoquímicos de las Técnicas Instrumentales que favorezca la adquisición de las mismas, por lo que en el presente trabajo se pretende evaluar si nuevas prácticas educativas, concretamente el aprendizaje basado en problemas y el trabajo en equipo, son adecuadas para el desarrollo de conocimientos, habilidades y valores relacionados con la investigación científica, en la asignatura de Fundamentos Fisicoquímicos de las Técnicas Instrumentales.

**Abstract:** Experience shows that, through the master class, the students of the subject "Physicochemical Foundations of Instrumental Techniques" acquire a high degree of theoretical knowledge, but this is not the case in the case of competences. According to the process of European Convergence, there must be a methodological change in the teaching of the Physicochemical Foundations of Instrumental Techniques that favors the acquisition of them, so in this work it is intended to evaluate whether new educational practices, specifically problem-based learning and teamwork, are suitable for the development of knowledge, skills and values related to scientific research, in the subject of Physicochemical Foundations of Instrumental Techniques.

**Palabras clave:** Instrumentación; Plataforma Virtual; Investigación; Problemas

**Keywords:** Instrumentation; Virtual Platform; Research; Problems

## 1. Introducción

En la enseñanza universitaria de la asignatura de Fundamentos Físicoquímicos de las Técnicas Instrumentales tradicionalmente se ha empleado la modalidad organizativa denominada clase teórica, en la que se utiliza como método didáctico la exposición verbal por parte del profesor. De acuerdo con los planteamientos que inspira el proceso de Convergencia Europea (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2008), se propugna un proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en la actividad autónoma del alumno. El objetivo de este cambio es el desarrollo integrado de conocimientos, habilidades y valores (las denominadas competencias) que permitan al alumnado afrontar con garantías situaciones problemáticas en contextos académicos o profesionales.

En el caso particular de la asignatura de Fundamentos Físicoquímicos de las Técnicas Instrumentales, el estudio de la misma les proporciona a los estudiantes de Grado en Farmacia una base sólida para comprender el fundamento atómico y molecular de los procesos químicos, adquiriéndose competencias que le serán muy importantes en el mundo profesional: capacidad de trabajo en equipo, capacidad para exponer el trabajo desarrollado y defender los argumentos que le conducen a unos determinados resultados.

La experiencia demuestra que, mediante la clase magistral, el alumnado adquiere un alto grado de conocimiento teórico, pero no ocurre así en el caso de las competencias. A lo sumo, la única competencia que sí adquiere la mayoría de los estudiantes es el fundamento de las distintas técnicas instrumentales. Como una de las actividades profesionales futuras del

alumnado de carreras científicas y técnicas es sin duda el desarrollo de investigaciones y la comunicación de los resultados obtenidos, la formación que reciba el alumnado universitario debe contribuir a desarrollar las competencias, como las citadas anteriormente, relacionadas con esa actividad. Por tanto, en la enseñanza de los Fundamentos Físicoquímicos de las Técnicas Instrumentales debe haber un cambio metodológico encaminado a la adquisición de competencias. Entre los modelos de organización alternativos podemos citar los seminarios, las tutorías o el trabajo en equipo<sup>2</sup>. Entre los métodos didácticos se encuentran: el estudio de casos, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje orientado a proyectos o el aprendizaje colaborativo<sup>2</sup>. Para el proyecto de este trabajo, entre todas ellas, se ha elegido el aprendizaje basado en problemas con la modalidad de trabajo en equipo.

El objetivo de este trabajo es, de hecho, proponer prácticas educativas, como el aprendizaje basado en problemas y el trabajo en equipo, y validar su eficacia para el desarrollo de competencias relacionadas con la práctica de la indagación e investigación científicas en los Fundamentos Físicoquímicos de las Técnicas Instrumentales.

Podemos definir al aprendizaje basado en problemas (ABP) como:

Método de enseñanza-aprendizaje aplicado, especialmente, en el ámbito universitario-aunque no de manera exclusiva- y que se fundamenta en una perspectiva socio-constructiva del aprendizaje<sup>1</sup>.

El método ABP parte de la idea de que el estudiante aprende de un modo más adecuado cuando tiene la posibilidad de experimentar,

ensayar o, sencillamente, indagar la naturaleza de fenómenos y actividades cotidianas. Así, los problemas que son la base del modelo se basan en situaciones complejas. También el ABP asume que los problemas difíciles se resuelven mejor en colaboración con otras personas. Se trata, pues, de un método activo, centrado en el estudiante, en el que el profesor es sobre todo un facilitador en el proceso de aprendizaje.

Como hipótesis de trabajo planteamos que las prácticas educativas centradas en el alumnado, diseñadas como pequeñas investigaciones en los Fundamentos Físicoquímicos de las Técnicas Instrumentales, inciden sobre la adquisición de las competencias anteriormente citadas.

## 2. Metodología

La investigación educativa planteada en este trabajo se llevará a cabo en el 1º curso de la titulación de Grado de Farmacia de la Universidad de Sevilla.

La aplicación del ABP se aplicó en tres etapas (de Miguel Díaz y col., 2005 puedes decir que siguiendo el modelo de estos autores):

1) El profesor presentó al alumnado una situación problema, previamente seleccionada o elaborada para favorecer la adquisición de competencias de los estudiantes, estableció las condiciones de trabajo y formó pequeños grupos (3 alumnos). La actividad propuesta fue diseñada en forma de trabajo de investigación científica.

2) Los estudiantes identificaron sus necesidades individuales de aprendizaje (lo que no saben para responder al problema), recogieron información, complementaron conocimientos,

reelaboraron ideas, preguntaron al profesor y a otros expertos.

3) Los estudiantes resolvieron el problema y aportaron una solución que presentaron al profesor y al resto de los compañeros de clase. Dicha solución se discutió y se plantearon problemas nuevos que, con las competencias y conocimientos, adquiridos se intentaron resolver mediante una puesta en común de toda la clase.

El apartado de recursos es importante en el ABP. De una parte, este método exige que los profesores supervisen el trabajo de los estudiantes de forma sistemática y periódica, por ejemplo, con tutorías, y que se llevó a cabo en el ecuador del proceso de enseñanza-aprendizaje.

De otra, el propio desarrollo de la actividad del alumnado se facilita con el uso de recursos telemáticos, ya que el modelo de organización en que se apoya el ABP es básicamente el trabajo en equipo.

En concreto, cabe citar la importancia de las herramientas que facilitan la comunicación asíncrona (correo electrónico y chat) y también del uso de una nube o disco virtual para centralizar todos los documentos relacionados con el problema a investigar. Una manera sencilla de facilitar el trabajo del alumnado fue plantear el proceso de investigación a través de la plataforma virtual que utiliza la Universidad de Sevilla, donde se recogieron todos los documentos relacionados con el problema a investigar y se explicitó el contexto del problema, la tarea a realizar, el proceso a desarrollar, los recursos a utilizar y el sistema de evaluación de los resultados. Así, el alumnado dispuso en todo momento de la información necesaria para investigar,

*Martin, VI- Aprendizaje basado en problemas y trabajo ...*

facilitándose el trabajo autónomo y la comunicación con los compañeros.

Al final del período de investigación se aplicará una encuesta y se contestará de forma anónima. El cuestionario constará de 16 preguntas diferenciadas en 5 elementos: A) Plataforma virtual, B) Capacidad de trabajo con los recursos bibliográficos, C) Planteamiento metodológicos, D) Tutorías y E) General. Las preguntas se valoran en 3, 4 o 5 niveles según el caso. Cada pregunta será ponderada en su nivel y se comparará estadísticamente.

### **3. Resultados esperables**

Se espera que el contenido de la Plataforma virtual le sean útiles a la hora de desarrollar la tarea y la implicación en el aprendizaje.

Respecto a las referencias bibliográficas aportadas por el profesor, se espera que el alumnado use y comprenda la utilidad del uso de libros, de los hiperenlaces de internet en castellano y de los artículos. Además de acercar a los alumnos a utilizar los hiperenlaces de internet en inglés, intentando fomentar el uso de la lengua inglesa por parte del alumno.

Aprender a trabajar en equipo.

Implicar al alumnado en las clases

Fomenta el espíritu crítico ya que se ha mejorado su capacidad de análisis y síntesis.

### **Conflicto de intereses**

No existe ningún conflicto de interés.

### **Referencias bibliográficas**

1. Álvarez I, Rius P, Viladés MA. El Proyecto Educativo de Centro con Aprendizaje Basado en problemas: Relato de una Experiencia. *Revista Iberoamericana de Educación*. 2005;35(3).
2. De Miguel M, Alfaro IJ, Apodaca P, Arias JM, García E, Lobato C, Pérez A. Modalidades de Enseñanza Centradas en el Desarrollo de Competencias. Orientaciones para promover el Cambio Metodológico en el Marco EEES. Oviedo: Ediciones de la Universidad de Oviedo. 2005. 1-197.

Este trabajo debe ser citado como:

Martin, VI. Aprendizaje Basado en Problemas y Trabajo en Equipo en la Enseñanza de los Fundamentos Físicoquímicos de las Técnicas Instrumentales. *Rev Esp Cien Farm*. 2023;4(1):46-49.