

## Integrando la teoría y la práctica en la enseñanza del análisis instrumental mediante aprendizaje basado en problemas

**Giménez, E.**; Benavente, F.; Fuguet, E.; Ràfols, C.; Tejero, H.; Vidal, P.

Universidad de Barcelona, Facultad de Química, Departamento de Ingeniería Química y Química Analítica, Calle Martí i Franqués 1-11, Planta 3., 08028, Barcelona. ([estelagimenez@ub.edu](mailto:estelagimenez@ub.edu))

**Palabras clave:** Metodologías activas, ABP, Análisis Instrumental, Química Analítica

La formación en Química Analítica requiere que el alumnado sea capaz de relacionar los fundamentos teóricos con la aplicación práctica de las técnicas analíticas. Sin embargo, en los estudios de Grado en Química esta integración no siempre resulta sencilla, especialmente cuando las asignaturas teóricas y experimentales se imparten de forma independiente y en momentos distintos del itinerario formativo [1]. Esta situación puede favorecer una percepción fragmentada de los contenidos y dificultar la comprensión de conceptos clave relacionados con la instrumentación analítica.

En la asignatura obligatoria de Química Analítica de la Universidad de Barcelona, correspondiente al segundo curso del Grado en Química, se ha detectado que el alumnado suele dedicar una menor atención al bloque de análisis instrumental respecto a otros contenidos de la materia. Como consecuencia, los conocimientos adquiridos son a menudo superficiales y ello repercute negativamente en asignaturas posteriores vinculadas a la instrumentación analítica y al trabajo experimental de laboratorio. Ante esta necesidad, se ha diseñado una propuesta de innovación docente basada en un Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para favorecer un aprendizaje más significativo y contextualizado [2,3].

La propuesta plantea la resolución progresiva de un problema analítico real a lo largo del semestre. El reto propuesto consiste en determinar la concentración de nitritos en diferentes ríos de la provincia de Barcelona, utilizando fotómetros portátiles, y determinar si estos niveles pueden ser perjudiciales para los seres vivos. Organizados en grupos de trabajo, los estudiantes deben abordar distintas etapas del problema integrando conocimientos teóricos, experimentales y de búsqueda de información analítica. La intervención combina sesiones experimentales, desarrolladas en el laboratorio polivalente de la Facultad, con actividades de discusión y tutorización en las sesiones de seminario. Las actividades se estructuran en tres bloques principales: diseño del método de calibración y determinación de parámetros de calidad del método, estudio de los componentes y funcionamiento de un dispositivo óptico, y cuantificación de las muestras recogidas por los distintos grupos de trabajo para la resolución del problema analítico planteado. A lo largo del proceso, el alumnado elabora entregas parciales y finales y recibe retroacción continua.

La propuesta se ha implementado recientemente en uno de los grupos de la asignatura durante el último semestre y está previsto extenderla a otros grupos durante los próximos cursos académicos. La evaluación de la experiencia combina evidencias cuantitativas y cualitativas obtenidas a través de diversos instrumentos, entre los que se incluyen cuestionarios de autoevaluación y evaluación entre iguales, encuestas de satisfacción y percepción del aprendizaje, así como el análisis de los resultados académicos respecto a grupos equivalentes que siguen metodologías docentes más tradicionales. Los resultados preliminares obtenidos indican una mejora en la comprensión de los fundamentos de la instrumentación analítica y en el desarrollo de competencias transversales como el trabajo en equipo, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Del mismo modo, las primeras evidencias recogidas muestran un incremento de la motivación, la participación y la implicación del alumnado en el proceso de aprendizaje. Los estudiantes valoran especialmente la contextualización de los contenidos a través de un problema analítico basado en una situación real, lo que contribuye a reforzar la percepción de utilidad y aplicabilidad de los conocimientos adquiridos.

Los niveles de nitritos de las aguas de la Diputación de Barcelona pueden producir efectos tóxicos ?



Fotómetro (IO Rodeo)



**Figura 1.** Problema analítico propuesto al alumnado e imágenes de las sesiones experimentales realizadas en el laboratorio polivalente de la Facultad de Química.

## Bibliografía

- [1] Fuguet, E.; Amézqueta, S.; Guiteras, J.; López, J.F.; Rigol, A.; Benavente, F. Mejora del aprendizaje en Química Analítica a través de actividades teórico-prácticas: acercar el laboratorio al aula y el aula al laboratorio. *Actualidad Analítica* 86 (2024) 5-9. ISSN: 2340-8006. <https://doi.org/10.69856/AA.2024.61401>.
- [2] Active learning strategies in higher education. Applications in BSc and MSc degrees of the faculty of Chemistry at the University of Barcelona. *University Teaching and Faculty Development Series*. Editors: O. Núñez, F. Huarte-Larrañaga, M. Vidal. (2024). Nova Science Publishers, New York. ISBN: 979-8-89113-325-9. <https://doi.org/10.52305/DYCL4536>
- [3] Costa, AM.; Escaja, N.; Fité, C.; Fuguet, E.; González, M.; Madurga, S. Aplicación del aprendizaje basado en problemas en los grados y másteres en química de la Universidad de Barcelona. *Revista del CIDUI* 5 (2021). ISSN: 2385-6203.