

**APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP) A LA OPERACIÓN BÁSICA DE EVAPORACIÓN**

**Molina Martínez, I T.; Fernández Carballido, A.; Pastoriza Abal, P.;  
Bravo Osuna, I.; Herrero Vanrell, R.**

Dpto. de Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia.

Universidad Complutense de Madrid (UCM). 28040 Madrid.

[iremm@farm.ucm.es](mailto:iremm@farm.ucm.es)

*Rebut: abril de 2008. Acceptat: setembre de 2008*

---

**ABSTRACT**

This work involves one of the experiences performed in the employment of learning based on problems (BPL). This experience takes part of an Innovation and Improvement project of the teaching quality of the Complutense University (UCM) that pretends to develop this technique as part of the methodology to be introduced in the Pharmaceutical Technology subject.

Learning based on problems (BPL) is a teaching technique which is being employed as curricular strategy in different areas of knowledge. While in the traditional learning the student is the passive subject who receives the information from the lectures of the professor and certain books recommended by the teacher in the BPL system the student solves the problem, identifies learning needs and makes the research for information.

**KEY WORDS:** Learning based on problems, Evaporation, Active participation.

---

**RESUMEN**

En este trabajo se resumen los resultados de una experiencia de aprendizaje basado en problemas (ABP) que se ha llevado a cabo con un grupo de alumnos de la asignatura de Farmacia Galénica I. Este estudio forma parte del desarrollo de un proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) cuyo objetivo es implantar esta técnica como parte de la metodología a utilizar en la materia de Tecnología

Farmacéutica.

El ABP es una técnica didáctica que se está utilizando como estrategia curricular en diferentes áreas de conocimiento. Mientras que en la enseñanza tradicional el alumno es un sujeto pasivo que recibe información a partir de la exposición del profesor y de ciertas lecturas recomendadas, en el ABP es el alumno quien, al resolver el problema planteado, identifica las necesidades de aprendizaje y realiza la búsqueda de la información que él considera necesaria. Gracias a esta dinámica de estudio se desarrollan habilidades y capacidades que contribuyen a la mejora de la formación personal y profesional del estudiante, se estimula un aprendizaje más significativo y se promueve la colaboración del estudiante como miembro activo de un grupo de trabajo.

**PALABRAS CLAVE:** Aprendizaje basado en problemas, Evaporación, Participación activa.

---

## INTRODUCCIÓN

En este trabajo se reflejan los resultados de una experiencia realizada sobre la utilización del aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia didáctica en la enseñanza de la Tecnología Farmacéutica. Esta experiencia forma parte del desarrollo de un proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente de la UCM cuyo objetivo es la implantación de esta técnica como parte de la metodología a utilizar en la materia de Tecnología Farmacéutica.

Con el ABP se pretende conseguir la participación activa del estudiante en la construcción del propio conocimiento así como desarrollar capacidades cognitivas y cooperativas que mejoran la formación personal y profesional del estudiante. La recepción pasiva de la información que se produce a través del método tradicional queda superado en el aprendizaje con ABP. Por su dinámica de trabajo, *aprender a aprender*, es una metodología que forma parte de los nuevos planteamientos pedagógicos conocidos como *aprendizaje a lo largo de la vida*, que promueve el nuevo modelo educativo en el Espacio Europeo de Educación Superior.

Esta primera experiencia se ha llevado a cabo con el tema de evaporación (operación básica preparativa) porque sus contenidos permiten simular casos prácticos que, integrando aspectos teóricos y aplicación profesional, abordan tanto los conceptos en los que se fundamenta este proceso como su desarrollo industrial y su utilidad como base de algunos sistemas de servicio (agua y vapores) para la industria farmacéutica.

## METODOLOGÍA

La estrategia didáctica se ha llevado a cabo siguiendo las etapas generales necesarias para poder

implementar este tipo de enseñanza:

**1.- Elaboración de los problemas a plantear:**

Se han elegido enunciados que responden a los objetivos del aprendizaje en cuestión. En este apartado, también se ha seleccionado la bibliografía que resulta de utilidad para que los alumnos resuelvan el problema propuesto y aclaren los conceptos implicados en el mismo.

**2.- Establecimiento de la dinámica de trabajo para su aplicación a situaciones concretas:**

De acuerdo con las características de los contenidos estudiados y del grupo en el que se ha implantado este tipo de enseñanza, se estableció un protocolo de trabajo para los procesos interactivos del ABP. Con este fin se incluye actividades comunes como aclaración de conceptos, enumeración de áreas de duda, búsqueda de la información pertinente a cada caso y aspectos variables como tiempo a invertir por el alumno, diseño de las sesiones profesor-alumno y duración de las mismas, o tipo de interacciones entre los alumnos dentro de cada grupo.

**3.- Propuesta de evaluación en el ABP:**

La propuesta de evaluación ha incluido aspectos relacionados con el aprendizaje de contenidos, razonamiento grupal y desarrollo de habilidades y actitudes dentro del grupo.

Se tuvieron en cuenta distintas alternativas, incluyendo la valoración de la propia actividad del ABP.

**RESULTADOS**

El tema elegido se incluye en el programa de Farmacia Galénica I, dentro del bloque correspondiente al estudio de las Operaciones Básicas. Como se indicó anteriormente, la elección responde, entre otros motivos, a la facilidad de simular casos prácticos que abarquen de forma completa los objetivos de aprendizaje.

El grupo en el que se ha llevado a cabo esta experiencia (Grupo A) ha contado con 120 alumnos matriculados, de los cuales, solo el 65 % asisten a clase. Esta actividad se presentó como voluntaria y fue incentivada con una valoración positiva de la misma que sería incorporada en la calificación final de la asignatura. En este primer escenario las actividades que se plantearon como obligatorias para poder participar en la experiencia se recogen en la Tabla 1. La participación fue elevada con la formación de 20 grupos de trabajo en los que se incorporaban de 2 a 4 alumnos por grupo.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ALUMNO
1.- Asistencia a clase.
2.- Formación de grupos de trabajo.
3.- Participación en los debates en el aula.
4.- Resolución del problema
5.- Preparación y lectura de una cuestión de teoría.
6.- Entrega al profesor del trabajo realizado por el grupo.

Tabla 1.- Actividades obligatorias a realizar por el alumno.

La comunicación con los estudiantes y la entrega de la documentación de trabajo se ha realizado a través del Campus Virtual de la Universidad Complutense que utiliza la plataforma WebCT. Este sistema está diseñado para facilitar tanto la relación entre los alumnos de un mismo grupo, como la comunicación con el profesor. Lamentablemente, esta última ha resultado difícil de generar ya que los alumnos están acostumbrados a la metodología tradicional, en la que solo un 10 % utilizan las tutorías con el profesor.

El enunciado del problema consta de dos apartados generales. En el primero de ellos se incluyen **comentarios** sobre el propio enunciado (términos no conocidos, búsquedas en la bibliografía, debate dentro del grupo de trabajo y comentario en clase con el profesor) y **realización de esquemas** que interpreten e incorporen los datos aportados en el enunciado. El segundo apartado corresponde a **cuestiones a contestar** donde se recogen preguntas sobre los contenidos teóricos (básicos y de aplicación) necesarios para la resolución del problema.

Cada grupo de trabajo ha sido evaluado, en conjunto, a partir de su participación en los debates de clase y del documento de trabajo entregado al final de la experiencia (este último debe recoger los diferentes aspectos de la labor realizada). Los criterios seguidos se recogen en la tabla 2 y las calificaciones en la Figura 1. En la próxima etapa se pretende llevar a cabo, además de esta evaluación conjunta, una evaluación individualizada de cada uno de los alumnos mediante la asignación de funciones concretas a cada uno de los componentes del grupo.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE ABP
1.- Participación del grupo en clase
2.- Presentación del trabajo entregado
3.- Contenidos del trabajo:
· Respuestas a las cuestiones teóricas
· Resolución numérica del problema
4.- Exposición en clase.

Tabla 2.- Criterios considerados para la evaluación del trabajo ABP.

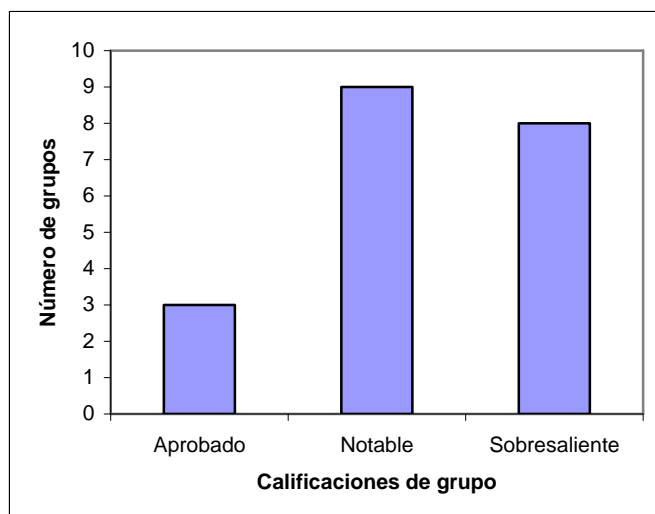


Figura 1.- Calificaciones obtenidas en los trabajos de ABP-Evaporación.

La participación en esta experiencia de ABP no ha eximido a los alumnos del examen parcial de este tema, lo que nos ha permitido establecer el nivel de aprendizaje conseguido con esta metodología frente al método tradicional (alumnos que no han participado en la experiencia). Los resultados obtenidos se recogen en la figura 2 donde se observa un mayor porcentaje de alumnos aprobados con el aprendizaje ABP.

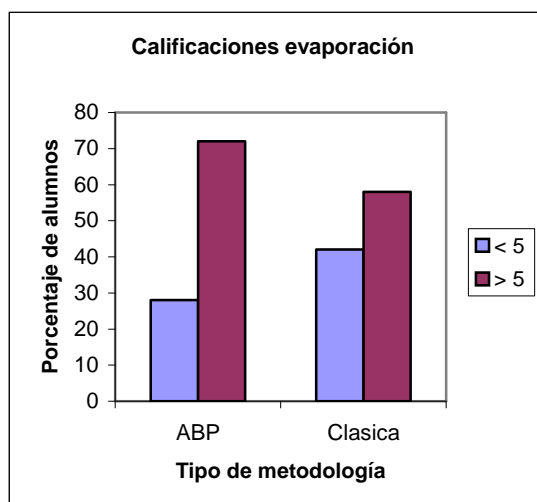


Figura 2.- Calificaciones obtenidas en la cuestión correspondiente al tema de evaporación en el examen parcial realizado por los alumnos del Grupo A

Con el fin de conocer la opinión de los alumnos sobre este tipo de metodología, se repartió una

encuesta (de cumplimentación voluntaria) en la que se preguntó sobre determinados aspectos del aprendizaje con ABP frente al desarrollado con la metodología tradicional. Los resultados obtenidos a partir de los datos recogidos en 32 encuestas se indican en la figura 3.

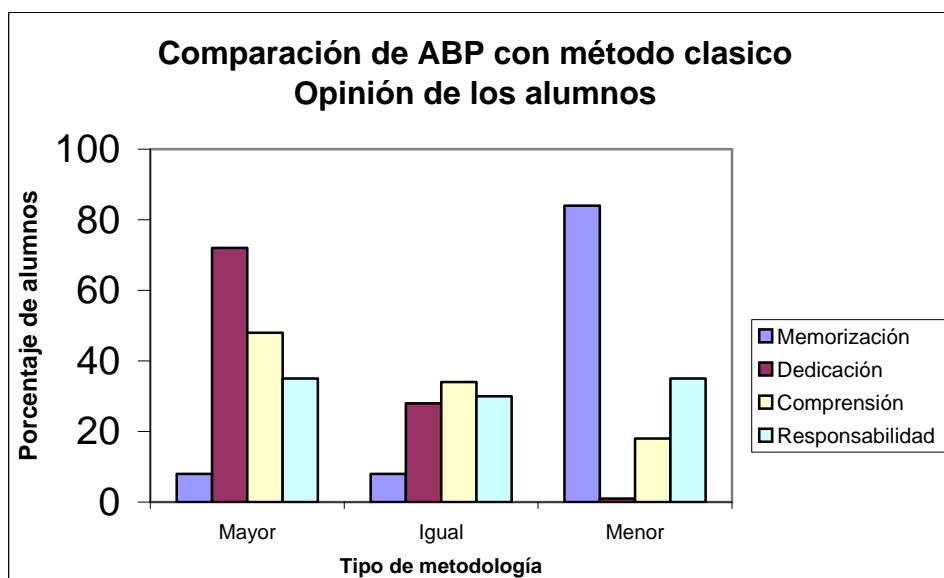


Figura 3.- Opinión de los alumnos sobre la metodología ABP y la metodología clásica.

## CONCLUSIONES

El resultado *del nivel de aprendizaje de contenidos* en esta primera práctica de ABP ha sido satisfactorio. El número de estudiantes que obtuvieron calificaciones iguales o superiores al aprobado en la cuestión de evaporación resultó más elevado en el grupo de alumnos que habían participado en la experiencia ABP.

Sin embargo la actitud de los alumnos no ha resultado tan satisfactoria ya que al estar habituados a las metodologías actuales, presentan menos interés en la participación activa de su propio aprendizaje. Los alumnos en el ABP se encuentran con nuevas dificultades, hecho que les exige una mayor dedicación. Además, consideran que la explicación de la materia (¿qué y como?) es una de las responsabilidades que tiene el profesor al plantear su programa docente. Posiblemente este problema desaparezca cuando todas las enseñanzas universitarias respondan al mismo modelo educativo: el del Espacio Europeo de Educación Superior.

## **REFERENCIAS**

- A Hernández, C Catalán, R Lacuesta. Aplicación del aprendizaje basado en problemas para el desarrollo de competencias demandadas a los titulados superiores. JENUI 2006 (Bilbao).
- P Morales, V Landa. Aprendizaje basado en problemas (Problem based learning). Teoría, Vol 13: 145-157 (2004).
- M.C. Chamorro Plaza y P. Sánchez Delgado. Iniciación a la docencia universitaria. ICE Universidad Complutense Madrid 2005.
- L. M. Villar Angulo. Programa para la mejora de la docencia universitaria. Pearson Educación S.A. 2004.
- JA Molina Ortiz, A García González, A Pedraz Marcos, MV Antón Nardiz. Aprendizaje basado en problemas: una alternativa al método tradicional. Revista de la Red Estatal de Docencia Universitaria. Vol 3, Nº 2 (2003)

**AGRADECIMIENTOS:** Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente nº122. UCM-2008

---