

## **Aplicación del programa de simulación de procesos Hysys para el diseño de actividades de aprendizaje de operaciones unitarias en las áreas de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente**

Cristóbal Cara Corpas, Encarnación Ruiz Ramos, Eulogio Castro Galiano, Diego Fernández Valdivia, Manuel Moya Vilar, Inmaculada Romero Pulido, Antonia de Torres Sánchez, Francisco Espínola Lozano

*Departamento de Ingeniería Química, Ambiental y de los Materiales. Universidad de Jaén. Paraje Las Lagunillas s/n, 23071, Jaén, España.*

[ccara@ujaen.es](mailto:ccara@ujaen.es)

### **Resumen**

En esta comunicación se resume el trabajo realizado por el equipo de profesores participante en el proyecto de innovación docente PID25D (financiado por el Secretariado de Innovación Docente de la Universidad de Jaén).

El objetivo general del proyecto ha sido el diseño de actividades formativas útiles para ponerlas en práctica en asignaturas de las áreas de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente. Para ello, se ha empleado como recurso didáctico un software de simulación de procesos, que resulta atractivo y motivador para el alumno, permitiendo la contextualización (aprendizaje significativo) al trabajar en un entorno similar al de la industria real.

Para la puesta en práctica de las actividades diseñadas, se han seleccionado tres asignaturas en las que se abordan distintas operaciones en procesos industriales: Química Industrial; Procesos de Separación en Ingeniería Ambiental; y Tratamiento de Efluentes Gaseosos. Los profesores participantes en el proyecto han impartido estas asignaturas o asignaturas afines en distintas titulaciones: Ingeniero Técnico Industrial (Esp. Química Industrial), Licenciatura en Química; y Licenciatura en Ciencias Ambientales. Este hecho ha propiciado la puesta en común de sus experiencias docentes desde un punto de vista multidisciplinar, a la vez que ha permitido crear un material docente de utilidad, extensible en el futuro a otras materias.

En cuanto a la herramienta de aprendizaje empleada, el software comercial Hysys, como en general todos los programas de simulación de procesos, presentan una serie de ventajas para la enseñanza: permiten la reproducción económica de procesos costosos; facilitan la comprensión de operaciones en un entorno similar al real; simplifican los cálculos numéricos; permiten el desarrollo de aspectos más conceptuales; posibilitan la verificación cualitativa y cuantitativa de hipótesis; y refuerzan el aprendizaje autónomo. Sin embargo, los simuladores comerciales disponibles en Ingeniería Química no están orientados específicamente para el aprendizaje y no incorporan modelos psicopedagógicos que tengan como centro de atención al estudiante. Por ello, en el trabajo desarrollado, se ha realizado la adaptación de ejercicios prácticos para su posterior resolución con el software, procurando su adecuación didáctica respecto a las características de las asignaturas.

La metodología de trabajo llevada a cabo se puede resumir en los siguientes pasos:

- 1.- Identificación de las principales dificultades de aprendizaje de los alumnos, según la experiencia docente de los profesores participantes y el análisis de los resultados de las pruebas de evaluación efectuadas en los últimos años.
- 2.- Selección de las operaciones unitarias más interesantes para el diseño de actividades de simulación, teniendo en cuenta las conclusiones del apartado anterior, así como el posible grado de aplicabilidad en la práctica industrial.
- 3.- Contraste de los contenidos seleccionados con las potencialidades del software comercial Hysys.
- 4.- Estudio de la denominada "estrategia de aprendizaje basado en problemas" para su aplicación a las actividades de forma que se consiga un aprendizaje significativo.
5. Diseño final de las actividades de simulación y propuesta de mecanismos de evaluación.
6. Aplicación de las actividades en el aula.
7. Evaluación de los resultados mediante el análisis de las encuestas y test realizados a los alumnos antes y después de la puesta en práctica de las actividades diseñadas.
8. Difusión de los resultados en congresos de innovación docente.

Una vez completado el proyecto, según el análisis de las herramientas de evaluación y la puesta en común de las experiencias docentes llevadas a cabo, podemos concluir que se han alcanzado los principales objetivos planteados.

Objetivos para los profesores participantes:

- Establecer un equipo de trabajo interdisciplinar en innovación docente.
- Conocer herramientas de aprendizaje que aporten mejoras a la forma de enseñar.
- Cambiar los enunciados de los problemas tradicionales y revisar las anteriores estrategias de resolución.
- Ser capaces de diseñar actividades que conduzcan a sus alumnos a convertirse realmente en activos constructores de su conocimiento.
- Aplicar las actividades diseñadas en las asignaturas que imparten.
- Difundir los resultados del proyecto en congresos de innovación docente.

Objetivos específicos para los alumnos:

- Aprender a resolver problemas de Ingeniería Química y Tecnología Ambiental usando simuladores de procesos.
- Aprender la importancia que la simulación de procesos tiene para rebajar la complejidad de cálculo.
- Adquirir un vocabulario básico de inglés a través del software.
- Desarrollar competencias especializadas relacionadas con el fundamento y aplicabilidad de distintas operaciones unitarias.

- Lograr un mayor nivel de madurez en el análisis de problemas industriales.
- Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo.