III Congreso de Innovación Docente en Ingeniería Química

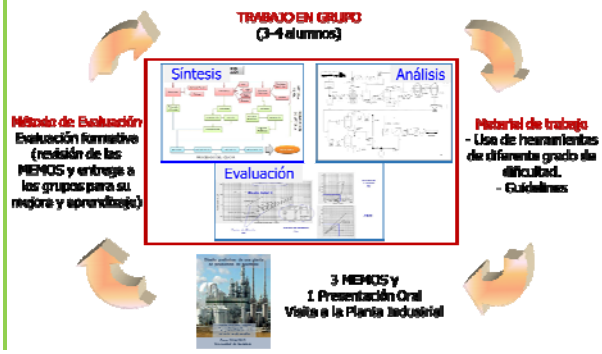
APLICACIÓN DE TÁCTICAS DE EVALUACIÓN FORMATIVA A LA ASIGNATURA DE DISEÑO PRELIMINAR DE PROCESOS QUÍMICOS

E. Cifrian, I. Muñoz., J. Fernández Ferreras y J.R. Viguri*
Green Engineering and Resources Research Group (GER, www.geruc.es). Departamento de Química e Ingeniería de Procesos y Recursos (QuIPRe).
*✉: ETSIIyT. Avda. de los Castros s/n 39005 Santander. SPAIN 🖷:vigurij@unican.es

- La asignatura Diseño de Procesos Químicos se considera un curso "capstone course" en el grado de Ingeniería Química. En esta asignatura, los alumnos integran y aplican el material previamente aprendido y los conocimientos específicos de diseño conceptual; para ello, entre otros mecanismos docentes, se utiliza comúnmente un proyecto, a desarrollar mediante trabajo en grupo, basado en un proceso real donde los estudiantes deben decidir diferentes aspectos de diseño.
- En esta comunicación se exponen una serie de tácticas docentes relacionadas con el trabajo en grupo de diseño conceptual de una planta química. Se describen los mecanismos docentes utilizados secuencialmente como, informes ingenieriles, presentación oral y visita a la planta industrial. Se describe la aplicación de la evaluación formativa con objeto de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y la utilización de tácticas de evaluación entre iguales y autoevaluación. El trabajo analiza los resultados de la evaluación de la metodología docente utilizada mediante, tanto el propio proceso de evaluación formativa (proceso de mejora continua), como mediante el diseño y aplicación de encuestas tanto a los alumnos como a egresados.

TRABAJO EN GRUPO

Diseño Conceptual de un proceso químico: producción de bioetanol vía hidrólisis a partir de biomasa.



MEMO 1- Síntesis de alternativas: revisión de la literatura, síntesis de proceso con la elección de materias primas y estimación del máximo beneficio potencial

MEMO 2- Análisis del proceso seleccionado: balances de materia y energía utilizando herramientas de cálculo rápido (Excel). Herramientas Short-Cut (métodos lineales, termodinámica ideal)

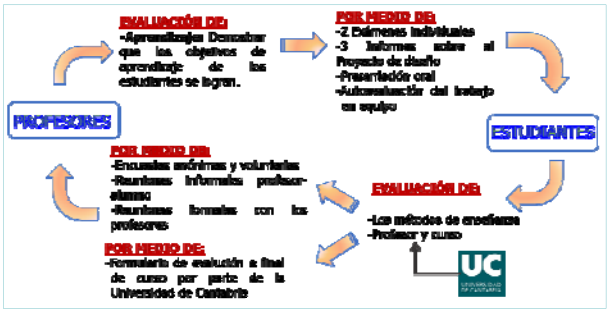
MEMO 3- Dimensionado de equipos y evaluación económica del proceso: métodos modulares (Guthrie, Ulrich, Lang)

Presentación Oral (10 min)- Debe incluir los siguientes contenidos:
- Identificación del grupo (logo)
- Superestructura de alternativas y diagrama de flujo de diseño.
- Equipos y condiciones de funcionamiento.
- Balance de materia y energía.
- Indicadores económicos clave y análisis de sensibilidad.
- Dictamen sobre la viabilidad del proyecto.

EVALUACIÓN

Evaluación del aprendizaje y de la enseñanza

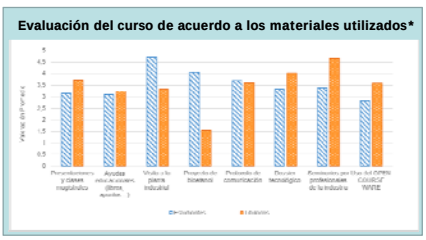
Evaluación del aprendizaje	50% Examen, 50% Trabajo en grupo (3 MEMOS+ Presentación Oral)



*Encuestas a estudiantes e ingenieros graduados, con un cuestionario sobre diferentes aspectos del trabajo en grupo y la visita a la planta industrial.

Evaluación del método de enseñanza*

Evaluación del curso de acuerdo a los materiales utilizados*



Criterios evaluación Presentaciones Orales

1. Calidad de diapositivas
2. Calidad de la presentación
3. Claridad del análisis económico
4. Calidad del análisis económico
5. Claridad de la descripción del proceso
6. Calidad técnica de diseño
7. Solidez de recomendaciones
8. Preguntas y respuestas

Evaluación del profesor

Autoevaluación de los grupos

Evaluación entre iguales o intergrupos

CONCLUSIONES

- Los estudiantes trabajan en grupo para sintetizar, analizar y evaluar un diseño preliminar de un proceso químico, utilizando herramientas de diferente grado de complejidad. Uso de casos estudio con oportunidades docentes alternativas.
- La evaluación formativa aplicada a las diferentes tareas llevadas a cabo (informes escritos, presentación oral y visita a una planta industrial), han permitido la mejora continua de dichas tácticas docentes, una mayor motivación de los alumnos por la asignatura y la mejora en la adquisición de competencias y habilidades de los alumnos.
- Los métodos de aprendizaje propuestos han sido evaluados mediante una encuesta a estudiantes y a ingenieros graduados. Los resultados muestran un alto nivel de consecución de los objetivos, pero con una mayor dedicación en el tiempo de estudio. La introducción de las tácticas de innovación supone una mejora global del 20% respecto a los alumnos que no siguen esta metodología en años anteriores.
- El proceso cíclico de mejora ha puesto de manifiesto que es necesario mejorar principalmente; i) el sistema de evaluación individual de los integrantes del grupo de trabajo; ii) la detección temprana y solución de los problemas de funcionamiento de los grupos de trabajo; iii) la elevada dedicación que dicho proyecto supone a los alumnos.

BIBLIOGRAFÍA

- Biegler L., Grossmann I. and Westerberg A. (2010). Issues and Trends in the Teaching of Process and Product Design. *AIChE Journal*, 56 (5), 1120–1125.
- Busca F., Pintor P., Martinez L. and Peire T. (2010). Sistemas y procedimientos de Evaluación Formativa en docencia universitaria: resultados de 34 casos aplicados durante el curso académico 2007-2008. *Estudios sobre Educación,* 18, 255-276
- López-Pastor V.M. (2012). Evaluación formativa y compartida en la universidad: clarificación de conceptos y propuestas de intervención desde la Red Interuniversitaria de Evaluación Formativa. *Psychology, Society, & Education*, 4(1), 117-130.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado con el II Programa de Innovación Docente de la Universidad de Cantabria, a través del Proyecto Innodesign2.