



PROPUESTA DE HERRAMIENTAS OBJETIVAS DE EVALUACIÓN DE ASIGNATURAS EXPERIMENTALES DE INGENIERÍA QUÍMICA

S. Lucas*, M.T. García-Cubero

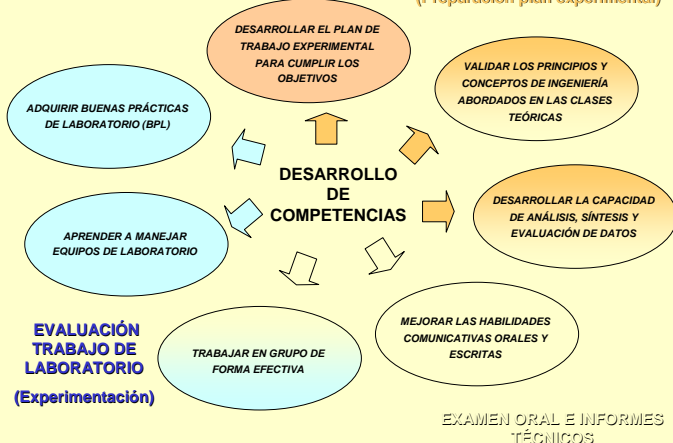
Dpto. Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente. Escuela de Ingenierías Industriales - Universidad de Valladolid
(e-mail: susana@iq.uva.es)

RESUMEN - OBJETIVOS

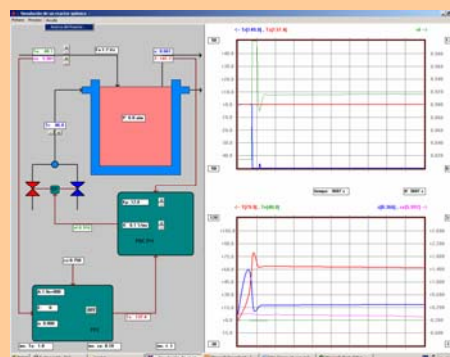
En este trabajo se presenta una **metodología de evaluación objetiva** aplicada a una **asignatura de tipo experimental** "Experimentación en Ingeniería Química II" que se imparte en la titulación de Ingeniero Químico de la Universidad de Valladolid. Esta evaluación de tipo formativo se basa en el desarrollo de una serie de cuestionarios o **rúbricas de evaluación** que permitan valorar de forma objetiva todos los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, aptitudes, competencias, vínculos y capacidades que deben desarrollar los alumnos. El proceso se completa con la elaboración de una **guía de autoevaluación** para el profesor que le permitirá, junto con la encuesta docente institucional, realizar un análisis sistemático de su actividad docente.

EVALUACIÓN TRABAJO DE LABORATORIO

(Preparación plan experimental)



PRÁCTICAS DE LABORATORIO



SIMULADOR DE REACTOR

COLUMNAS DE DESTILACIÓN



BATERÍA DE REACTORES CONTINUOS DE TANQUE AGITADO



METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Asignatura: "Experimentación en Ingeniería Química II". Troncal 12 créditos. 4º curso

Descriptor: "Realización de prácticas a escala de laboratorio y de planta piloto sobre operaciones y procesos de Ingeniería Química".

Los alumnos realizan un total de 8 prácticas (4 cada cuatrimestre) organizados en parejas. Cada una de las prácticas se organiza en 4 sesiones:

ORGANIZACIÓN

1. PREPARACIÓN (presencial): Los alumnos elaboran el procedimiento experimental tomando como base una lista de objetivos facilitada por el profesor y el montaje experimental existente en el laboratorio

2. EXPERIMENTACIÓN (presencial): Cada pareja de experimentación lleva a cabo la práctica asignada, anotando los resultados experimentales necesarios para alcanzar los objetivos establecidos

3. CÁLCULOS (no presencial): A partir de los resultados experimentales obtenidos en el laboratorio, cada pareja de experimentación, realiza todos los cálculos necesarios para alcanzar los resultados finales

4. REALIZACIÓN DEL INFORME (no presencial): Cada grupo de experimentación redacta y entrega el informe de cada práctica

EVALUACIÓN

TRABAJO DE LABORATORIO (30%): La nota de laboratorio será el compendio de una serie de aspectos que el profesor valorará adecuadamente tomando como base las rúbricas de evaluación elaboradas.

Rúbrica fase de preparación: Figura 1. Contribución (40%)

Rúbrica de operación: Figura 2. Contribución (40%)

Rúbrica de otros aspectos valorables: Contribución (20%). Habilidad experimental del alumno, su grado de implicación/interés, su capacidad de trabajar en grupo, su comportamiento, etc.

INFORME ESCRITO (30%): Se entrega un informe único por pareja y en él se valoran tanto los contenidos (contribución del 70%) como la forma (contribución 30%).

EXAMEN ORAL (10%): El examen oral se realiza de forma individual. En él se valora el conocimiento de las prácticas realizadas (70%) así como la claridad expresiva, capacidad de pensar y capacidad de discutir argumentadamente (30%)

PROYECTO DE CAMBIO DE ESCALA (30%): En el 2º cuatrimestre los alumnos en parejas realizan un proyecto de cambio de escala de una de las prácticas realizadas. Presentarán un informe técnico (70%) y presentación oral con los resultados (30%)

FIGURA 1. RÚBRICA EVALUACIÓN FASE DE PREPARACIÓN

ÍTEMES	ALMENO	0,2	0,5	0,7	1,00
1. CONOCIMIENTO DE LA INSTALACIÓN	(A) Es capaz de identificar cada uno de los elementos/normas presentes en la instalación. (B) Conoce la función que realiza cada uno de los elementos. (C) Conoce la ubicación física de los reactores y de otros equipos necesarios.				
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	(A) Consulta la bibliografía adecuada con el tema de la práctica propuesta. (B) Compara las ecuaciones teóricas necesarias para la realización de la práctica. (C) Es capaz de hacer predicciones teóricas de resultados/normas analíticas.				
3. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	(A) Integra los conocimientos teóricos y de la instalación para cumplir los objetivos. (B) Conoce la terminología operativa a utilizar durante la práctica. (C) Conoce el funcionamiento físico de los equipos que debe utilizar. (D) Conoce cómo tratar los resultados experimentales para lograr los objetivos.				
4. CUADERNO DE LABORATORIO	(A) Realiza los apuntes teóricos necesarios para la realización de la práctica. (B) Anota la bibliografía consultada. (C) Dibuja el diagrama de flujo correspondiente de la instalación. (D) Realiza de forma clara los objetivos que debe cumplir. (E) Es capaz de escribir de forma clara el procedimiento experimental de la práctica. (F) Realiza los cálculos necesarios para el posterior registro de los datos experimentales. (G) Realiza los cálculos necesarios para la redacción y preparación de conclusiones.				

FIGURA 2. RÚBRICA EVALUACIÓN FASE DE EXPERIMENTACIÓN

ÍTEMES	ALMENO	0,2	0,5	0,7	1,00
1. OPERACIONES PREVIAS	(A) Prepara de forma adecuada y correcta los dispositivos de caudalo. (B) Prepara de forma adecuada y correcta los dispositivos necesarios en la operación. (C) Compara la configuración de los dispositivos teóricos con la realidad. (D) Compara la configuración de los equipos con la realidad. (E) Compara los resultados físicos (P.T. BPL) obtenidos con el valor teórico.				
2. ARRANQUE	(A) Pasa en funcionamiento la planta de acuerdo al protocolo previamente establecido. (B) Prepara el diagrama de flujo correspondiente a la operación. (C) Utiliza adecuadamente el tiempo y el sistema de mediciones (control de flujo, etc.). (D) Prepara de forma adecuada la recogida de datos (cantidad, repetibilidad, tiempo, etc.). (E) Es capaz de analizar la necesidad de realizar operaciones sucesivas. (F) Es capaz de interpretar físicamente la evolución de los resultados. (G) Conoce la forma de operar si se trata de un sistema de flujo continuo. (H) Conoce el momento en que debe pararse la planta.				
4. PARADA	(A) Es capaz de detener la planta de acuerdo al protocolo de parada establecido. (B) Prepara los dispositivos de parada y los equipos necesarios para la parada. (C) Verifica que todos los equipos estén correctamente y el momento de parar cuando sea necesario.				
5. LIMPIEZA DE LA INSTALACIÓN	(A) Utiliza los reactores de limpieza adecuados. (B) Verifica si la instalación y el material suministrado se encuentran en perfecto estado. (C) Limpia de la instalación y el material suministrado el sistema de flujo. (D) Coloca todo el material en la caja suministrada y verifica la caja de comprobación.				
6. CUADERNO DE LABORATORIO	(A) Realiza de forma adecuada los resultados experimentales. (B) Anota los resultados obtenidos y los resultados teóricos.				

GUÍA AUTOEVALUACIÓN DEL PROFESOR: Consta de tres cuestionarios dedicados a cada uno de los apartados implicados en la docencia: Planificación, Actuación y Evaluación.

CUESTIONARIO AUTOEVALUACIÓN: PLANIFICACIÓN			
(A) Lo hago bien (B) Debería mejorar (C) Si no se menciona hacerlo			
PLANIFICACIÓN	A	B	C
1. Establecer claramente los objetivos de cada una de las prácticas			
2. Seleccionar los contenidos que se van a utilizar en cada una de las prácticas siguiendo unos criterios predefinidos (objetivos, contenidos, habilidades, nivel o estado de los alumnos...)			
3. Calcular el tiempo que voy a dedicar en la preparación de cada una de las prácticas: preparación de los montajes / selección de prácticas / elaboración de subtemas / planificación de la evaluación			
4. Calcular el tiempo que el alumno va a dedicar a cada uno de los apartados de las prácticas: preguntas / preparación / operación / elaboración de informes			
5. Pensar en los métodos docentes que voy a utilizar en cada fase de las prácticas			
6. Preparar ejemplos y/o aplicaciones relacionadas con cada una de las prácticas para una mejor comprensión de las mismas			
7. Preparar preguntas, preguntas y/o problemas relacionados con cada una de las prácticas a realizar por el alumno			
8. Decidir para qué quiero utilizar las materias			
9. Preparar las actividades que el alumno debe realizar durante el curso			
10. Tener en cuenta los recursos de los que puedo disponer para impartir mi docencia			
11. Decidir los criterios y procedimientos de evaluación del aprendizaje (objetivos, contenidos, desarrollo...)			
12. Preparar la presentación del curso (características, requisitos, criterios de evaluación, bibliografía...)			
13. Consultar con otros profesores los aspectos referentes de la asignatura (características, requisitos, criterios de evaluación, bibliografía...)			