



## Proyecto docente de la asignatura

<b>Asignatura</b>	EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA		
<b>Materia</b>	OPERACIONES EN INGENIERÍA QUÍMICA		
<b>Módulo</b>	MODULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA. QUÍMICA INDUSTRIAL		
<b>Titulación</b>	GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA		
<b>Plan</b>	442	<b>Código</b>	41849
<b>Periodo de impartición</b>	1er cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	Obligatoria
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	4º
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	ESPAÑOL		
<b>Profesor/es responsable/s</b>			
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>			
<b>Horario de tutorías</b>			
<b>Departamento</b>	INGENIERÍA QUÍMICA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

La asignatura de Experimentación en Ingeniería Química forma parte de la Materia de Operaciones en Ingeniería Química junto con otras tres asignaturas:

Asignaturas de la materia	Tipo	ECTS	Curso (Cuatrimestre)
Cálculo y Diseño de Reactores Químicos	Obligatoria	6	Tercero (C6)
Cálculo y Diseño de Operaciones de Separación	Obligatoria	6	Tercero (C6)
Operaciones Unitarias Industriales	Obligatoria	6	Tercero (C6)
Experimentación en Ingeniería Química	Obligatoria	6	Cuarto (C7)

En esta materia desarrollan los siguientes contenidos

- Operaciones unitarias basadas en la transferencia de materia y de materia y calor: principios básicos, diseño y operación, equipos
- Reactores químicos homogéneos y heterogéneos: principios básicos, diseño y operación, modelos de flujo, equipos
- Operaciones unitarias basadas en el transporte de cantidad de movimiento: principios básicos, diseño y operación, equipos
- Operaciones unitarias basadas en la transferencia de calor: principios básicos, diseño y operación, equipos
- **Experimentación a escala piloto-laboratorio** en diferentes operaciones unitarias y reactores y determinación experimental de propiedades termodinámicas y de transporte.

### 1.2 Relación con otras materias

El Módulo de tecnología específica Química Industrial lo forman las materias: Química Aplicada a la Ingeniería Química, Fundamentos de Ingeniería Química, Operaciones en Ingeniería Química, Ingeniería de Procesos Químicos, Ingeniería y Sociedad, Prácticas externas, y Trabajo Fin de Grado. En este módulo se contemplan las competencias específicas del título que figuran en la Orden Ministerial CIN/351/2009, y otras competencias que se han considerado convenientes para la formación del Graduado en Ingeniería Química.

### 1.3 Prerrequisitos

Se recomienda haber cursado previamente las tres asignaturas de la Materia de Operaciones en Ingeniería Química, que son: Cálculo y Diseño de Reactores Químicos, Cálculo y Diseño de Operaciones de Separación, y Operaciones Unitarias Industriales, para el adecuado seguimiento y aprendizaje de los objetivos propuestos en la asignatura de Experimentación en Ingeniería Química.



## 2. Competencias

### 2.1 Generales

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis
- CG2. Capacidad de organización y planificación del tiempo
- CG3. Capacidad de expresión oral
- CG4. Capacidad de expresión escrita
- CG5. Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma
- CG6. Capacidad de resolución de problemas
- CG7. Capacidad de razonamiento crítico. Análisis lógico
- CG8. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- CG9. Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz
- CG11. Capacidad para la creatividad y la innovación.
- CG12. Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.
- CG14. Capacidad de evaluar

### 2.2 Específicas

- CE21. **Conocimientos sobre transferencia de materia.**
- CE22. **Conocimientos sobre operaciones de separación.**
- CE23. **Conocimientos sobre ingeniería de la reacción química**
- CE24. **Conocimientos sobre diseño de reactores.**
- CE30. **Conocimientos sobre mecánica de fluidos.**
- CE31. **Conocimientos sobre transmisión de calor.**
- CE33. Capacidad para el cálculo, diseño y gestión de sistemas con flujo de fluidos.
- CE34. Capacidad para el cálculo, diseño y gestión de sistemas con transmisión de calor.
- CE35. Capacidad para el cálculo, diseño y gestión de operaciones de transferencia de materia.
- CE36. Capacidad para el cálculo, diseño y gestión de reactores químicos.
- CE38. Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada.
- CE39. Capacidad para la determinación experimental de propiedades termodinámicas y de transporte.
- CE41. Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación de procesos químicos.
- CE42. Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de control de procesos químicos.
- CE44. Seguridad en el ámbito de la ingeniería química.



### 3. Objetivos

- Ilustrar y reforzar la teoría y los principios fundamentales de la ingeniería química.
- Aprender a planificar y organizar el trabajo experimental.
- Introducir al alumno en la experimentación a escala piloto // laboratorio
- Introducir hábitos de trabajo eficiente y seguro en un laboratorio.
- Conocer y adquirir experiencia con equipos que se utilizan habitualmente en la industria.
- Adquirir y analizar datos de procesos y favorecer la interpretación crítica de los mismos
- Realizar informes y presentaciones de carácter técnico

### 4. Contenidos

La asignatura de Experimentación en Ingeniería Química forma parte de la Materia de Operaciones en Ingeniería Química, por lo tanto en esta asignatura de Experimentación se lleva a cabo la parte experimental de los contenidos que han cursado previamente en las asignaturas de dicha Materia, como son: **Cálculo y Diseño de Reactores Químicos, Cálculo y Diseño de Operaciones de Separación, y Operaciones Unitarias Industriales.**

Para ello se trabaja y opera con instalaciones a nivel piloto y/o laboratorio en las que a partir de los datos obtenidos experimentalmente, del tratamiento de los mismos, y del análisis crítico de los resultados, el alumno puede alcanzar los objetivos de aprendizaje de la asignatura.

En cada instalación se estudia una operación integrando conceptos de las diferentes materias. Además de las operaciones específicas estudiadas se analizan aspectos relativos a transmisión de calor y flujo de fluidos; y en alguna de las instalaciones, se realizara el control y simulación del proceso con el objetivo de proporcionar una visión integral de los procesos.

Los contenidos clasificados por bloques temáticos y operaciones unitarias son los siguientes:

#### **Bloque 1: REACCIÓN**

En este bloque se estudia una reacción química que se realiza en distintos tipos de reactores y en distintas condiciones de operación. Por una parte, se analiza la velocidad de la reacción a partir de los datos cinéticos obtenidos en la operación de un reactor discontinuo de tanque agitado y, por otra parte se estudia la operación en continuo de diferentes tipos de reactores (mezcla completa y flujo pistón). Se analiza además el modelo de flujo a aplicar en cada caso y la idealidad de la mezcla.

#### **Bloque 2: OPERACIONES UNITARIAS BASADAS EN LA TRANSFERENCIA DE MATERIA**

En este bloque se estudian operaciones como: Rectificación, Stripping, Intercambio iónico.



En la operación de **rectificación**, se determina experimentalmente el equilibrio L-V de una mezcla binaria, con la que posteriormente se opera en las columnas de rectificación. Se trabaja con columnas de platos y columnas de relleno. Se estudia el comportamiento de cada una de las columnas de rectificación y las eficacias obtenidas en cada caso.

En el caso del **stripping de una disolución acuosa**, se opera en una columna de relleno y se determina experimentalmente como afectan variables como la relación L/G, pH y temperatura en el rendimiento del proceso de desorción.

Para el estudio de la operación unitaria de **intercambio iónico** se opera con una resina ácida tanto en ascendente como en descendente con distintas velocidades ascensionales, y se estudia tanto el proceso de intercambio como la regeneración de la resina. Se determina experimentalmente el tiempo de ruptura, y el tiempo de saturación operando con distintas condiciones de flujo, así como la capacidad de la resina.

Dentro de este bloque se estudia además la **determinación del coeficiente global** de transferencia de oxígeno en agua mediante agitación mecánica o mediante difusores. Se estudia además el proceso de agitación de un tanque en función del tipo de agitador con y sin placas deflectoras.

### **Bloque 3: OPERACIONES UNITARIAS BASADAS EN LA TRANSFERENCIA DE CALOR Y MATERIA**

---

En este bloque se estudia la operación unitaria de **secado de sólidos**. Para ello se opera en una instalación piloto (secadero de bandejas) y se estudian variables como temperatura, caudal de la corriente de aire y humedad inicial, en el secado de diferentes sólidos.

### **Bloque 4: OPERACIONES UNITARIAS BASADAS EN LA TRANSFERENCIA DE CALOR**

---

En este bloque se analizan operaciones básicas de transmisión de calor.

**Cambidores de calor.** Se estudian las variables que afectan el proceso de intercambio de calor y se determinan los coeficientes globales de transmisión de calor en distintos tipos de intercambiadores en función de la velocidad de los fluidos y el sentido de flujo. Para ello el alumno opera en instalaciones piloto con cambiadores de calor de carcasa y tubos y cambiadores de placas.

Se estudia el proceso de concentración de disoluciones por **evaporación**. Para ello el alumno opera una instalación piloto con evaporadores de doble efecto (tipo Robert) que dispone además de precalentadores y condensadores. Se opera en continuo y se determina la concentración final obtenida en función de las condiciones de operación. La instalación permite además realizar los balances de energía del proceso de concentración.



En el caso de la **bomba de calor**, se determina experimentalmente el coeficiente de operación de una bomba de calor en función del flujo de agua y de la superficie de intercambio de calor en el evaporador. Se determina experimentalmente el ciclo de compresión expansión en distintas condiciones de operación y su desviación de la idealidad.

## **Bloque 5: SEPARACIÓN MECÁNICA**

---

En este bloque se estudia el proceso de filtración de sólidos. Para ello se opera con diferentes suspensiones de sólidos y distintos medios filtrantes y experimentalmente se determina el efecto de la concentración de la suspensión y la presión en el proceso de filtración.

### **5. Métodos docentes y principios metodológicos**

---

**Trabajo experimental en el laboratorio:** Esta actividad se desarrolla en grupos de dos alumnos en las instalaciones piloto/laboratorio específicamente definidas para dicha asignatura. Su principal objetivo es la aplicación de los conocimientos adquiridos, en las asignaturas ya cursadas, a situaciones concretas para la adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia específica de Operaciones en Ingeniería Química.

**Seminarios:** En ellos se discute el avance y dificultades surgidas en la preparación de cada una de las prácticas o cuestiones previamente planteadas a cada grupo de estudiantes. Tanto alumnos como el profesor intercambian críticas y reflexiones.



## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
		Estudio y trabajo autónomo individual	10
		Estudio y trabajo autónomo grupal	80
Laboratorios	36		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios	24		
Otras actividades			
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>

## 7 Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación continua basada en pruebas parciales, trabajos, tutorías, seminarios	15% - 60%	
Evaluación basada en prácticas experimentales, Informes de prácticas	5% - 50%	
Evaluación final	30% - 80%	

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - Trabajo realizado en el laboratorio y en los seminarios
  - Calidad de los informes y análisis crítico de los resultados
  - Claridad en la exposición y defensa de trabajo/s presentado/s
  - Conocimientos y claridad en las respuestas de las pruebas escritas
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - Trabajo realizado en el laboratorio
  - Calidad del informe y análisis crítico de los resultados
  - Conocimientos y claridad en las respuestas de la prueba escrita

## 8. Consideraciones finales