

**Reactores, Instrumentación y Control**

Código: 103226  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501925 Ciencia y Tecnología de los Alimentos	OB	2	2

## Contacto

Nombre: Julio Octavio Pérez Cañestro  
Correo electrónico: Julio.Perez@uab.cat

## Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)  
Algún grupo íntegramente en inglés: No  
Algún grupo íntegramente en catalán: No  
Algún grupo íntegramente en español: Sí

## Prerequisitos

Aunque no existen prerequisites oficiales, se recomienda encarecidamente que el estudiante haya cursado las asignaturas Fundamentos de Procesos (segundo curso, 1er semestre), y Química II (primer curso, 2do semestre) y sea capaz de:

1. Utilizar y aplicar correctamente las herramientas matemáticas necesarias para el análisis de procesos.
2. Aplicar la estequiometría para realizar cálculos en reacciones químicas.
3. Identificar, analizar y resolver balances de materia y energía en estado estacionario y no estacionario sin reacción química en procesos simples de la industria alimentaria.

## Objetivos y contextualización

La asignatura **Reactores, instrumentación y control** en la titulación.

Esta es una asignatura de segundo curso, de carácter obligatorio, que inicia a los estudiantes en los sistemas de producción que incluyen reacciones químicas, el concepto y tipos de reactores ideales y las principales desviaciones de esta idealidad. En este sentido, se partirá de la base que el alumno ha cursado la asignatura *Fundamentos de Procesos*, y que por tanto conoce los balances de materia y energía en sistemas sin reacción química.

Por otra parte, cualquier equipo o proceso, sea a nivel industrial o de laboratorio o incluso casero requiere un seguimiento de la operación y control de la misma. Por tanto, se introducirá al alumno en las bases del control y de la instrumentación necesaria para llevarlo a cabo y para realizar el seguimiento del equipo, instalación o proceso. Se dará importancia también a las consecuencias ambientales y económicas de la elección del reactor adecuado y del sistema de control idóneo en cada caso.

## Competencias

- Analizar, sintetizar, resolver problemas y tomar decisiones en el ámbito profesional.
- Aplicar el método científico a la resolución de problemas.
- Aplicar los principios de la biología y de la ingeniería química para describir, analizar, controlar y optimizar los procesos de transformación y conservación de los alimentos.
- Demostrar sensibilidad en temas medioambientales, sanitarios y sociales.
- Desarrollar el aprendizaje autónomo y demostrar capacidad de organización y planificación.

## Resultados de aprendizaje

1. Analizar, sintetizar, resolver problemas y tomar decisiones en el ámbito profesional
2. Aplicar el método científico a la resolución de problemas
3. Demostrar sensibilidad en temas medioambientales, sanitarios y sociales
4. Desarrollar el aprendizaje autónomo y demostrar capacidad de organización y planificación
5. Describir las características y utilidad de los diferentes sistemas de control de los procesos
6. Evaluar el comportamiento de los reactores según el modo de operación
7. Seleccionar el instrumento de medida industrial adecuado para cada aplicación

## Contenido

### 1. INTRODUCCIÓN

Tema 1. Introducción: operaciones y procesos en la industria alimentaria

Utilización de reactores en la industria alimentaria. Importancia del sistema de seguimiento y control.

### 2. BALANCES DE MATERIA EN SISTEMAS CON REACCIÓN

Tema 2. Sistemas con reacción (I): estequiometría, velocidad de reacción y balances

Estequiometría. Formas de expresar la variación de la cantidad de las diferentes especies que participan en la reacción. Reactivo limitante, reactivo en exceso. Aplicación de balances de materia en sistemas con reacción. Calor de reacción y equilibrio. Velocidad y cinética de reacción.

Tema 3. Sistemas con reacción (II): reactores

Clasificación de los reactores. Reactores ideales. Combinación de reactores ideales. Reactores reales. Reactores heterogeneos.

### 3. CONTROL E INSTRUMENTACIÓN

Tema 4. Introducción al control de procesos

Objetivos de control. Control automático y control manual. Conceptos y definiciones.

Tema 5. Control Feedback. Modelización y dinámica de procesos

Control feedback. Dinámica de procesos. Modelización y simulación de procesos.

Tema 6. Elementos físicos de un sistema de control. Instrumentación

Sensores: clasificación, parámetros característicos, especificaciones. Controladores: tipos de controladores, selección del tipo de controlador. Actuadores: válvulas de control. Control avanzado: feedforward, feedback-feedforward, control en cascada.

## Metodología

El desarrollo del curso es eminentemente práctico y se basa en las siguientes actividades:

1) Clases teóricas.

El alumno adquiere los conocimientos propios de la asignatura asistiendo a las clases magistrales y complementándolas con el estudio personal de los temas explicados. Además, se trabajará con ejemplos para reforzar los conocimientos y se propiciará la participación de los estudiantes en su resolución dentro de las clases de teoría.

## 2) Talleres de problemas

Se aplican los conocimientos adquiridos en las clases teóricas a la resolución de problemas y/o casos prácticos. En los talleres de problemas debe existir una fuerte interacción entre alumnos y profesor para completar y profundizar en la comprensión de los conceptos introducidos en las clases de teoría. Los alumnos trabajarán individualmente o en grupo en función del tipo de problema o caso a resolver.

## 3) Seminarios

Serán una herramienta adicional para el repaso y consolidación del trabajo realizado en la clase de teoría y la de problemas. Servirán para resolver dudas surgidas en el desarrollo de la asignatura y también para la resolución de pruebas de evaluación.

## 4) Estudio autónomo y colaborativo, resolución de problemas y casos y búsqueda de información

Son actividades autónomas que servirán al estudiante para consolidar los conocimientos adquiridos en las actividades presenciales y desarrollar las competencias correspondientes. La resolución autónoma de problemas y casos será la base del aprendizaje, aunque se anima a formar grupos de trabajo para aprender colaborativamente en grupos pequeños. Se requerirá también que se amplíe la información proporcionada por el profesor en algún tema y se estructure la información para resumirla en una presentación.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Estudio autónomo y colaborativo	30	1,2	6, 3, 5, 4, 7
Seminarios	4	0,16	1, 2, 6, 3, 5, 4, 7
Talleres de problemas	16	0,64	1, 2, 6, 3, 5, 4, 7
Tipo: Autónomas			
Estudio autónomo y colaborativo	30	1,2	1, 6, 5, 4, 7
Resolución de problemas y casos	50	2	1, 2, 6, 5, 4, 7

## Evaluación

Las competencias de esta asignatura serán evaluadas mediante:

a) Un control de cada parte de la asignatura (individual):

Control 1: Temas 1, 2 y 3 (Bloque Introducción más Balances de materia en sistemas con reacción): 40% de la nota final

Control 2: Temas 4, 5 y 6 (Bloque Control e Instrumentación): 30% de la nota final

b) Actividades individuales y/o colaborativas realizadas dentro y fuera del aula: 30% de la nota final.

Se considerará que un estudiante ha suspendido la asignatura si el alumno no se presenta a alguno de los dos controles, independientemente de si ha hecho las actividades individuales y/o colaborativas. La nota obtenida será la que resulte de aplicar los pesos correspondientes a las notas de las actividades realizadas.

Se considerará que un estudiante no es evaluable si ha participado en las actividades de evaluación que representan  $\leq 15\%$  de la nota final.

Para aprobar la asignatura es indispensable un mínimo de 5 puntos (sobre 10) en la media de los controles y de las actividades individuales y colaborativas, según la ponderación establecida anteriormente.

Habrà un examen de recuperación que incluirà los dos controles. En caso de ir al examen de recuperación, el estudiante se examinarà de la parte correspondiente a los controles cuya nota sea inferior a 5 sobre 10.

Las actividades individuales y/o colaborativas no se pueden recuperar, solo pueden poden subir la nota de los controles. En caso de que la media utilizando las actividades individuales y/o colaborativas perjudiquen la nota final, éstas no se tendrán en cuenta.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Actividades individuales y colaborativas (dentro y fuera del aula)	30%	10	0,4	1, 2, 6, 3, 5, 4, 7
Control 1	40%	3	0,12	1, 2, 6, 5, 4, 7
Control 2	30%	3	0,12	1, 2, 6, 5, 4, 7
Prueba de repesca	variable, en función de los controles a recuperar	4	0,16	1, 2, 6, 5, 4, 7

## Bibliografía

• José Aguado (1999) "Ingeniería de la industria alimentaria" Vol I: Conceptos básicos

Ed. Síntesis, Madrid

• Francisco Rodríguez (2002) "Ingeniería de la industria alimentaria" Vol II: Operaciones de procesamiento de alimentos Ed. Síntesis, Madrid

• Francisco Rodríguez (2002) "Ingeniería de la industria alimentaria" Vol III: Oper. de conservación de alimentos Ed. Síntesis, Madrid

• Singh, R. P., Heldman, D. R. (2009) "Introduction to food engineering" 4ta edición. Academic Press (Elsevier), London.

• Kurz, M. (ed.) (2007) "Handbook of Farm, Dairy and Food Machinery" William Andrew Inc., New York (recurso electrónico Bibliotecas UAB: [http://www.knovel.com/web/portal/browse/display?\\_EXT\\_KNOVEL\\_DISPLAY\\_bookid=1895](http://www.knovel.com/web/portal/browse/display?_EXT_KNOVEL_DISPLAY_bookid=1895))

• Berk, Z. (ed.) (2009) "Food process engineering and technology", Elsevier Inc., Amsterdam (recurso electrónico Bibliotecas UAB: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123736604>)

• Valentas, K.J., Rotstein, E., Singh R.P. (eds.) (1997) "Handbook of Food Engineering Practice" CRC Press, New York.

• Fogler, H.S. (2008) "Elementos de ingeniería de las reacciones químicas" 4ta edición. Pearson Educación, Mexico D.F.

• Escardino, A., Berna, A. (2003) "Introducció a l'Enginyeria dels Reactors Químics" Universitat de València.

• Ollero de Castro, P., Fernández Camacho, E. (1997) "Control e instrumentación de procesos químicos" Editorial Síntesis, Madrid.

- Stephanopoulos, G. (1984) "Chemical process control: an introduction to theory and practice" Prentice-Hall International.
- Richardson, J.F., Peacock, D.G. (Eds) (1994) "Chemical Engineering : Chemical and Biochemical Reactors and ProcessControl" Pergamon, Oxford.
- Perry R.H. (1984) "Perry's Chemical Engineering Handbook". 6th ed. McGraw-Hill. New York
- Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia "Fichas Medclean"  
<http://www.cprac.org/es/descargas/documentos/fichas-medclean>.