



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE  
**INGENIERÍA DE PROCESOS  
ALIMENTARIOS II**

Coordinación: FAUS TORA, SILVIA

Año académico 2022-23

## Información general de la asignatura

<b>Denominación</b>	INGENIERÍA DE PROCESOS ALIMENTARIOS II			
<b>Código</b>	102590			
<b>Semestre de impartición</b>	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
<b>Carácter</b>	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Ingeniería Agraria y Alimentaria	4	OBLIGATORIA	Presencial
<b>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipo de actividad, créditos y grupos</b>	<b>Tipo de actividad</b>	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	<b>Número de créditos</b>	0.4	2.8	2.8
	<b>Número de grupos</b>	1	1	1
<b>Coordinación</b>	FAUS TORA, SILVIA			
<b>Departamento/s</b>	TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y CIENCIA DE ALIMENTOS			
<b>Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante</b>	Horas presenciales: 60 Horas no presenciales: 90			
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.			
<b>Idioma/es de impartición</b>	Catalán			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
FAUS TORA, SILVIA	silvia.faus@udl.cat	6	

## Información complementaria de la asignatura

### Asignatura/materia en el conjunto del plan de estudios

La asignatura “Fundamentos de ingeniería de alimentos” aporta conocimientos sobre los distintos balances que son imprescindibles en las asignaturas de “Ingeniería de Procesos Alimentarios I” e “Ingeniería de Procesos Alimentarios II”, donde se desarrollan diferentes operaciones unitarias que se encuentran en los procesos de elaboración de la industria alimentaria.

Cualquier industria agroalimentaria en que se desarrolle un determinado proceso de elaboración consta de un conjunto de etapas, cada una de estas etapas recibe el nombre de operación unitaria o básica. En esta asignatura se estudian algunas operaciones unitarias de transferencia de materia y transmisión simultánea de materia y energía.

### Requisitos para cursar la asignatura

Prerrequisitos: Fundamentos de Ingeniería de Alimentos.

Correquisitos: Ninguno

### Recomendaciones

Se recomienda que los alumnos que cursen esta asignatura tengan superadas las asignaturas de Matemáticas, Química y de Física.

## Objetivos académicos de la asignatura

Objetivos y resultados del aprendizaje

1. Demostrar conocimientos teóricos y aplicados sobre las principales operaciones unitarias de transferencia de materia y transmisión simultánea de materia y energía utilizadas en la industria agroalimentaria.
2. Plantear y resolver problemas de operaciones unitarias de transferencia de materia y transmisión simultánea de materia y energía.
3. Describir las operaciones unitarias de transferencia de materia y transmisión simultánea de materia y energía de la industria agroalimentaria, así como plantear y resolver los modelos matemáticos de estas operaciones.

4. Aplicar los conocimientos adquiridos al dimensionado y diseño de equipos y procesos en la industria agroalimentaria.

## Competencias

### Competencias básicas

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### Competencias generales

CG1. Capacidad para la preparación previa, concepción, redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles que por su naturaleza y características queden comprendidos en la técnica propia de la producción agrícola y ganadera (instalaciones o edificaciones, explotaciones, infraestructuras y vías rurales), la industria agroalimentaria (industrias extractivas, fermentativas, lácteas, conserveras, hortofrutícolas, cárnicas, pesqueras, de salazones y, en general, cualquier otra dedicada a la elaboración y/o transformación, conservación, manipulación y distribución de productos alimentarios) y la jardinería y el paisajismo (espacios verdes urbanos y/o rurales, parques, jardines, viveros, arbolado urbano, etc., instalaciones deportivas públicas o privadas y entornos sometidos a recuperación paisajística)

CG2. Conocimiento adecuado de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites impuestos por factores presupuestarios y normativa constructiva, y las relaciones entre las instalaciones o edificaciones y explotaciones agrarias, las industrias agroalimentarias y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo con su entorno social y ambiental, así como la necesidad de relacionar aquellos y ese entorno con las necesidades humanas y de preservación del medio ambiente.

CG3. Capacidad para dirigir la ejecución de las obras objeto de los proyectos relativos a industrias agroalimentarias, explotaciones agrarias y espacios verdes y sus edificaciones, infraestructuras e instalaciones, la prevención de riesgos asociados a esa ejecución y la dirección de equipos multidisciplinares y gestión de recursos humanos, de conformidad con criterios deontológicos

CG4. Capacidad para la redacción y firma de mediciones, segregaciones, parcelaciones, valoraciones y tasaciones dentro del medio rural, la técnica propia de la industria agroalimentaria y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo, tengan o no carácter de informes periciales para Órganos judiciales o administrativos, y con independencia del uso al que este destinado el bien mueble o inmueble objeto de las mismas.

CG5. Capacidad para la redacción y firma de estudios de desarrollo rural, de impacto ambiental y de gestión de residuos de las industrias agroalimentarias explotaciones agrícolas y ganaderas, y espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo.

CG6. Capacidad para la dirección y gestión de toda clase de industrias agroalimentarias, explotaciones agrícolas y

ganaderas, espacios verdes urbanos y/o rurales, y áreas deportivas públicas o privadas, con conocimiento de las nuevas tecnologías, los procesos de calidad, trazabilidad y certificación y las técnicas de marketing y comercialización de productos alimentarios y plantas cultivadas.

CG7. Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.

CG8. Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.

CG9. Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.

CG10. Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.

CG11. Capacidad para desarrollar sus actividades, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.

CG12. Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales

## **Competencias transversales**

CT1. Corrección en la expresión oral y escrita

CT2. Dominio de una lengua extranjera

CT3. Dominio de las Tecnologías de la información y la comunicación

CT4. Respeto a los derechos fundamentales de igualdad entre hombres y mujeres, a la promoción de los Derechos Humanos y a los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos

CT5. Aplicar la perspectiva de género a las funciones propias del ámbito profesional

## **Competencias específicas**

CEIAA1. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Ingeniería y tecnología de los alimentos. Ingeniería y operaciones básicas de alimentos. Tecnología de alimentos. Procesos en las industrias agroalimentarias. Modelización y optimización. Gestión de la calidad y de la seguridad alimentaria. Análisis de alimentos. Trazabilidad

CEIAA2. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Ingeniería de las industrias agroalimentarias. Equipos y maquinarias auxiliares de la industria agroalimentaria. Automatización y control de procesos. Ingeniería de las obras e instalaciones. Construcciones agroindustriales. Gestión y aprovechamiento de residuos.

## **Contenidos fundamentales de la asignatura**

### **Temario (56 h)**

#### **1.- Destilación.**

Introducción. Equilibrio líquido-vapor: Leyes de Dalton, Raoult y Henry. Volatilidad relativa. Destilación simple. Destilación súbita. Rectificación continua de mezclas binarias. Rectificación discontinua. Destilación por vapor directo.

#### **2.- Extracción sólido-líquido.**

Introducción. Equilibrio sólido-líquido. Métodos de extracción. Contacto simple. Contacto simple repetido. Contacto múltiple en contracorriente.

### 3.- Adsorción e Intercambio Iónico.

Introducción. Equilibrio de los procesos de adsorción e intercambio iónico. Cinética de los procesos. Operación por etapas. Columnas de lecho móvil. Columnas de lecho fijo.

### 4.- Interacción aire-agua.

Termodinámica del aire húmedo. Introducción. Propiedades termodinámicas del aire húmedo. Diagrama psicrométrico. Procesos de humidificación del aire. Saturación adiabática del aire. Teoría del termómetro húmedo.

### 5.- Deshidratación con aire.

Introducción. Fenómenos de transporte en el secado por aire caliente. Cinética de secado: periodo de inducción, periodo de velocidad de secado constante y periodo de velocidad de secado decreciente. Cálculo de secadores: deshidratadores intermitentes, deshidratadores continuos.

### 6.- Liofilización.

Introducción. Diagrama de fases. Etapa de congelación. Etapa de secado. Flujos de materia y calor. Velocidad de secado. Tiempo de secado.

### 7.- Deshidratación osmótica.

Introducción. Modelización cinética. Transferencia de materia. Modelo de Crank y resolución del modelo de Crank. Otros modelos

### 8.- Cinéticas de reacción. Reacciones enzimáticas y microbianas

Introducción. Velocidad de reacción. Conversión. Tipos de reactores. Balances de materia y soluciones integradas para diferentes tipos de reactores. Reacciones enzimáticas. Reacciones microbianas

### Actividades prácticas (4 h)

Prácticas de laboratorio

- 1.- Destilación simple
- 2.- Equilibrio de adsorción

## Ejes metodológicos de la asignatura

Tipo de actividad	Descripción	Actividad presencial		Actividad no presencial		Evaluación	Tiempo total	
		Objetivos	Horas	Trabajo alumno	Horas		Horas	Horas
<b>Lección magistral</b>	Clase magistral (Aula. Grupo grande)	Explicación de los principales conceptos	28	Estudio: Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	28	1	57	2.3
<b>Problemas y casos</b>	Clase participativa (Aula. Grupo grande)	Resolución de problemas y casos	28	Aprender a resolver problemas y casos	50	4	82	3.3

<b>Seminario</b>	Clase participativa (Grupo mediano)	Realización de actividades de discusión o aplicación		Resolver problemas y casos. Discutir				
<b>Laboratorio</b>	Práctica de Laboratorio (Grupo mediano)	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir...	<b>4</b>	Estudiar y Realizar memoria	<b>7</b>		<b>11</b>	<b>0.4</b>
<b>Aula de informática</b>	Práctica de aula de informática (Grupo mediano)	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir...		Estudiar y Realizar memoria				
<b>Prácticas de campo</b>	Práctica de campo (Grupo mediano)	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir...		Estudiar y Realizar memoria				
<b>Visitas</b>	Visita a explotaciones o industrias	Realización de la visita		Estudiar y Realizar memoria				
<b>Actividades dirigidas</b>	Trabajo del alumno (individual o grupo)	Orientar al alumno en el trabajo (en horario de tutorías)		Realizar un trabajo bibliográfico, práctico, etc.				
<b>Otras</b>								
<b>Totales</b>			<b>60</b>		<b>85</b>	<b>5</b>	<b>150</b>	<b>6</b>

### Observaciones

Se han considerado 25 horas de actividad total por crédito ECTS.

### Sistema de evaluación

Tipo de actividad	Actividad de Evaluación		Peso calificación
	Procedimiento	Numero	(%)
<b>Lección magistral</b>	Pruebas escritas sobre la teoría del programa de la asignatura	<b>2</b>	<b>90 (45+45)</b>
<b>Problemas y casos</b>	Pruebas escritas sobre problemas y casos		
<b>Seminario</b>	Pruebas escritas o orales		

<b>Laboratorio</b>	Entrega de memorias, pruebas escritas u orales	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>Aula de informática</b>	Entrega de memorias. Pruebas escritas o orales		
<b>Prácticas de campo</b>	Entrega de memorias. Pruebas escritas o orales		
<b>Visitas</b>	Entrega de memorias. Pruebas escritas o orales		
<b>Actividades dirigidas</b>	Entrega del trabajo		
<b>Otras</b>			
<b>Total</b>			<b>100</b>

## Observaciones

Es obligatoria la asistencia a todas las sesiones prácticas de laboratorio. Es obligatorio entregar los informes de prácticas en formato papel.

A efectos de la calificación final, para superar la asignatura, el alumno deberá haber obtenido una nota igual o superior a 4 puntos en todas y cada una de las diferentes actividades evaluadas.

La nota media de los exámenes parciales ha de ser igual o superior a 5.0 puntos. La nota media final resultante de la asignatura deberá ser igual o superior a 5 puntos.

Si en alguna de las actividades evaluadas la nota es inferior a 4, la nota máxima de la asignatura será de 4,5 puntos.

## Bibliografía y recursos de información

### Bibliografía básica

COSTA NOVELLA, E.; SOTELO, J.L.; CALLEJA, G.; OVEJERO, G.; DE LUCAS, A.; AGUADO, J. y UGUINA, M. A. 1983. *Ingeniería Química*. Ed. Alhambra, Universidad. Madrid.

GEANKOPLIS, C.J. 1993. *Transport Processes and Unit Operations*. Ed. Prentice Hall, New Jersey.

IBARZ, A. y BARBOSA, G. 2005. *Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos*. Ed. Mundiprensa, Madrid.

IBARZ, A. y BARBOSA, G. 2003. *Unit Operations in Food Engineering*. CRC Press, Boca Raton.

IBARZ, A.; BARBOSA, G.; GARZA, S. y GIMENO, V. 2000. *Métodos Experimentales en la Ingeniería Alimentaria*. Ed. Acribia. Zaragoza.

### Bibliografía complementaria



COSTA, J.; CERVERA, S.; CUNILL, F.; ESPLUGLAS, S.; MANS, C. y MATA, J. 1993. Curso de química técnica. *Introducción a los Procesos, las Operaciones Unitarias y los Fenómenos de Transporte en la Ingeniería Química*. Editorial Reverté. Barcelona.

COSTA, J.; ESPLUGLAS, S.; GIMÉNEZ, J.; MANS, C. y TEJERO, J. 1994. *Problemes d'Introducció a l'Enginyeria Química*. Publicacions Universitat de Barcelona. Barcelona.

TARRAZÓ, J. y BENEDITO, J.J. 1996. *Problemas de Operaciones Básicas en la Ingeniería de Alimentos*. Servicio de Publicaciones. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.