



**OPERACIONES BÁSICAS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA  
GUÍA DOCENTE CURSO 2022-23**

<b>Titulación:</b>	Grado en Ingeniería Agrícola			<b>802G</b>
<b>Asignatura:</b>	Operaciones básicas de la industria alimentaria			<b>500</b>
<b>Materia:</b>	Ingeniería de procesos agroalimentarios			
<b>Módulo:</b>	Tecnología de industrias agrarias y alimentarias			
<b>Modalidad de enseñanza de la titulación:</b>	Presencial	<b>Carácter:</b>	Optativa	
<b>Curso:</b>	3	<b>Créditos ECTS:</b>	6,00	<b>Duración:</b> Semestral (Primer Semestre)
<b>Horas presenciales:</b>	60,00		<b>Horas estimadas de trabajo autónomo:</b>	90,00
<b>Idiomas en que se imparte la asignatura:</b>	Español			
<b>Idiomas del material de lectura o audiovisual:</b>	Inglés, Español			

**DEPARTAMENTOS RESPONSABLES DE LA DOCENCIA**

AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN				<b>R101</b>
<b>Dirección:</b>	C/ Madre de Dios, 53		<b>Código postal:</b>	26006
<b>Localidad:</b>	Logroño	<b>Provincia:</b>	La Rioja	
<b>Teléfono:</b>	941299720	<b>Fax:</b>	941299721	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:dpto.agricultura@unirioja.es">dpto.agricultura@unirioja.es</a>

**PROFESORADO PREVISTO**

<b>Profesor:</b>	Olarte Martínez, M <sup>a</sup> . Del Carmen			<b>Responsable de la asignatura</b>
<b>Teléfono:</b>	941299730	<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:carmen.olarte@unirioja.es">carmen.olarte@unirioja.es</a>	
<b>Despacho:</b>	2111	<b>Edificio:</b>	CENTRO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO	<b>Tutorías:</b> Consultar
<b>Profesor:</b>	García Oliveras, María Cristina			
<b>Teléfono:</b>		<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:maria-cristina.garcia@unirioja.es">maria-cristina.garcia@unirioja.es</a>	
<b>Despacho:</b>		<b>Edificio:</b>	CENTRO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO	<b>Tutorías:</b> Consultar

**DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS**

- Operaciones básicas y Fenómenos de transporte.
- Balance macroscópico de materia y energía.
- Transporte de cantidad de movimiento: Flujo de fluidos. Centrifugación. Filtración. Fundamento, equipos y aplicaciones.
- Transmisión de calor: Mecanismos de transmisión de calor. Intercambiadores de calor: equipos y aplicaciones. Evaporación.
- Transferencia de materia: Destilación.
- Prácticas de laboratorio: Transferencia de materia, Filtración, Transmisión de calor, Evaporación.

**REQUISITOS PREVIOS DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS PARA PODER CURSAR CON ÉXITO LA ASIGNATURA**

**Recomendados para poder superar la asignatura.**

Conocimientos previos de matemáticas, química y física. Resolución de problemas

**Asignaturas que proporcionan los conocimientos y competencias:**

- Biología
- Física
- Matemáticas I
- Matemáticas II
- Química
- Tecnología de los alimentos

**CONTEXTO**

Esta asignatura permite a los alumnos adquirir una formación básica sobre las principales etapas de las que consta un proceso de procesado de alimentos

**COMPETENCIAS**

**Competencias generales**

G1:Capacidad de análisis y síntesis

G5: Resolución de problemas  
G9: Razonamiento crítico  
G11: Aprendizaje autónomo  
G14: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

#### **Competencias específicas**

IA1.5: Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la ingeniería y las operaciones básicas de alimentos.  
IA1.7: Capacidad para conocer, comprender y utilizar los equipos y maquinarias auxiliares de la industria agroalimentaria.

#### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

El alumno será capaz de:

- Explicar los principios elementales de las principales operaciones básicas implicadas en los procesos de la Industria alimentaria.
- Aplicar dichos principios a la resolución de problemas matemáticos que se presentan en cada una de las operaciones.
- Diseñar y combinar adecuadamente las operaciones básicas necesarias para la optimización de procesos de la industria agroalimentaria mediante balances de materia y energía
- Seleccionar los equipos con los que se realizan las operaciones y sus principales aplicaciones.

#### **TEMARIO**

##### **PROGRAMA TEÓRICO**

##### **BLOQUE 1. INTRODUCCIÓN.**

###### **TEMA 1. Introducción a las operaciones básicas.**

Conceptos fundamentales: Las operaciones básicas en el proceso industrial alimentario. Operaciones unitarias. Clasificación de las operaciones básicas. Concepto de sistema. Operaciones continuas y discontinuas. Diagrama de flujo. Estado estacionario y no estacionario.

###### **TEMA 2. Operaciones básicas y fenómenos de transporte.**

Los fenómenos de transporte en las operaciones básicas. Propiedades que se transportan. Mecanismos de transporte. Clasificación de las operaciones básicas en función de los fenómenos de transporte que predominan. Ecuaciones de velocidad: Ley de Newton. Ley de Fourier. Ley de Fick.

###### **TEMA 3. Balance de materia y energía.**

Balances de materia: base de unidades, tipos de balances de materia. Ecuaciones de los balances. Balance total de materia. Balance de materia aplicado a un solo componente. Estado Estacionario.

Balances de energía: conceptos básicos de energía y entalpía. Energía asociada a la masa. Energía no asociada a la masa. Balance total de energía. Balance de energía en estado estacionario sin generación.

##### **BLOQUE 2. OPERACIONES BASADAS EN EL TRANSPORTE DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO.**

###### **TEMA 4. Circulación de fluidos por conducciones.**

Estática y dinámica de fluidos. Reología de los alimentos y su aplicación. Flujo laminar y turbulento. Balances de materia y energía. Caída de presión. Pérdidas de energía por fricción. Potencia de una bomba. Equipos empleados en el flujo de fluidos.

###### **TEMA 5. Centrifugación.**

Centrifugación: Fundamento físico. Equipos empleados. Aplicaciones en la Industria Alimentaria.

###### **TEMA 6. Filtración y separación con membranas.**

Filtración: Fundamento físico. Modos de operación. Equipos de filtración. Separación con membranas: Ultrafiltración, Microfiltración, Nanofiltración y Ósmosis inversa. Aplicaciones en la Industria Alimentaria.

##### **BLOQUE 3. OPERACIONES BASADAS EN LA TRANSMISIÓN DE CALOR.**

###### **TEMA 7. Transmisión de calor.**

Mecanismos de transmisión de calor: convección, conducción y radiación. Conducción de calor en estado estacionario y no estacionario. Transmisión de calor por convección. Coeficientes globales de transmisión de calor. Intercambiadores de calor.

###### **TEMA 8. Evaporación.**

Principios fundamentales. Factores que influyen en la operación de evaporación. Evaporadores de simple efecto, balances de materia y energía. Tipos de evaporadores. Aplicaciones de la evaporación en la industria alimentaria.

##### **BLOQUE 4. OPERACIONES BASADAS EN LA TRANSFERENCIA DE MATERIA.**

###### **TEMA 9. Destilación.**

Equilibrio líquido-vapor. Destilación continua de mezclas binarias. Balances de materia y energía.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

Tipo:	Título
Básica	Fundamentals of heat and mass transfer / Frank P. Incropera, David P. Dewitt-- 5th ed-- New York : John Wiley & Sons, 2002
Básica	Ingeniería de los alimentos : (las operaciones básicas del procesado de los alimentos) / R. L. Earle; 2ª ed-- Zaragoza : Acirbia, 1988

Básica	Ingeniería industrial alimentaria / Pierre Mafart-- Zaragoza : Acribia, D.L. 1993-1994
Básica	Introducción a la ingeniería de los alimentos / R. Paul Singh, Dennis R. Heldman-- Zaragoza : Acribia, [1997]
Básica	Las operaciones de la ingeniería de los alimentos. Las operaciones de la ingeniería de los alimentos / J.G. Brennan... [et al.]-- 2ª ed-- Zaragoza : Acribia, D.L. 1980
Básica	Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos / Albert Ibarz, Gustavo V. Barbosa-Cánovas-- Madrid : Mundi-Prensa, 2005
Básica	Tecnología del procesado de los alimentos : principios y practicas. Peter Fellows ; traducido por Francisco Javier Sala Trepát-- Zaragoza : Acribia, 1993
Básica	Transport processes and separation process principles : (includes unit operations) / Christie John Geankoplis-- 4th ed-- Upper Saddle River (New Jersey) : Prentice Hall, cop. 2003

#### Recursos en Internet

### METODOLOGÍA

#### Modalidades organizativas

Clases teóricas  
 Seminarios y talleres  
 Clases prácticas  
 Estudio y trabajo en grupo  
 Estudio y trabajo autónomo individual

#### Métodos de enseñanza

Método expositivo - Lección magistral  
 Estudio de casos  
 Resolución de ejercicios y problemas  
 Aprendizaje basado en problemas  
 Aprendizaje cooperativo

### ORGANIZACIÓN

Actividades presenciales	Tamaño de grupo	Horas
Clases prácticas	Laboratorio	15,00
Clases teóricas	Grande	34,00
Seminarios/prácticas aula	Reducido	11,00
<b>Total de horas presenciales</b>		<b>60,00</b>
Trabajo autónomo del estudiante		Horas
Análisis de resultados de prácticas y elaboración de informes de las prácticas en grupo		10,00
Estudio personal		30,00
Realización de trabajos		20,00
Resolución de problemas		30,00
<b>Total de horas de trabajo autónomo</b>		<b>90,00</b>
<b>Total de horas</b>		<b>150,00</b>

### EVALUACIÓN

Sistemas de evaluación	Recuperable	No Recup.
Técnicas de observación		10%
Pruebas escritas	70%	
Informes y memorias de prácticas		10%
Trabajos y proyectos	10%	
<b>Total</b>		<b>100%</b>

#### Comentarios

- En "Técnicas de observación" se evaluará la asistencia y participación a las sesiones de prácticas.

#### Críterios críticos para superar la asignatura

Serán sometidas a evaluación las siguientes actividades:

#### 1.- SESIONES PRÁCTICAS



Asistencia, participación y redacción de informes.

Para superar la asignatura es preciso obtener un mínimo de 7 puntos sobre 10 en las actividades relacionadas con las prácticas (asistencia, participación y redacción de informes).

## **2.- TRABAJO MONOGRÁFICO.**

El trabajo definitivo deberá cumplir los requisitos establecidos por el profesor y será entregado en la fecha que el profesor estipule.

Para superar la asignatura es preciso obtener un mínimo de 7 puntos sobre 10 en las actividades relacionadas con el trabajo monográfico.

## **3.- EXAMEN**

3.1.- El examen final consta de dos partes claramente diferenciadas:

- Teoría. Tiene asignados 3 de los 10 puntos totales del examen. Se aprueba con 1'5 puntos.
- Problemas. Tiene asignados 7 de los 10 puntos totales del examen. Se aprueba con 4 puntos.

3.2.- Para obtener la puntuación total del examen es imprescindible haber aprobado las dos partes que lo componen.

**- PARA PODER APROBAR LA ASIGNATURA ES PRECISO TENER APROBADOS TODOS LOS APARTADOS SOMETIDOS A EVALUACIÓN.**