



GUÍA DOCENTE

# TECNOLOGIA DEL PROCESADO DE ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL I

Coordinación: GARZA GARZA, SALVADOR

Año académico 2022-23

## Información general de la asignatura

Denominación	TECNOLOGIA DEL PROCESADO DE ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL I			
Código	102584			
Semestre de impartición	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Ingeniería Agraria y Alimentaria	3	OBLIGATORIA	Presencial
	Máster Universitario en Gestión e Innovación en la Industria Alimentaria		COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN	Presencial
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6			
Tipo de actividad, créditos y grupos	<b>Tipo de actividad</b>	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	<b>Número de créditos</b>	1	0.4	4.6
	<b>Número de grupos</b>	1	1	1
Coordinación	GARZA GARZA, SALVADOR			
Departamento/s	TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y CIENCIA DE ALIMENTOS			
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	Horas presenciales: 60 Horas no presenciales: 90			
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.			
Idioma/es de impartición	Castellano (50%) Catalán (50%)			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\profesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
GARZA GARZA, SALVADOR	salvador.garza@udl.cat	1,5	
GRAELL SARLE, JORGE MARIANO	jordi.graell@udl.cat	3	
MAGRI TERSA, XAVIER	xavier.magri@udl.cat	1,1	
MARTIN BELLOSO, OLGA	olga.martin@udl.cat	,4	

## Información complementaria de la asignatura

Es obligatoria la asistencia a todas las sesiones prácticas.

A efectos de la calificación final, para superar la asignatura será necesario haber obtenido al menos un 4.0 en cada uno de los módulos y un promedio superior a 5.0 puntos.

Es OBLIGATORIO que los estudiantes lleven los siguientes equipos de protección individual (EPI) durante las prácticas docentes:

- Bata de laboratorio blanca UdLunisex
- Gafas de protección
- Guantes de protección química / biológica

Si por razones sanitarias, u otras circunstancias imprevistas, no se pueden realizar actividades docentes presenciales, estas tendrán lugar de forma virtual.

### Nota adicional: Informació sobre la transmissió i l'enregistrament de dades personals dels docents i dels estudiants de la Universitat de Lleida arran de la impartició de docència en instal·lacions de la UdL i a distància

La Universitat de Lleida informa que, en funció dels canvis a què es vegi obligada d'acord amb les instruccions de les autoritats sanitàries, les disposicions de la UdL o l'assegurament de la qualitat de la docència, pot transmetre, enregistrar i usar la imatge, la veu o, si s'escau, l'entorn físic triat pels docents i pels alumnes, amb l'objectiu d'impartir la docència en instal·lacions de la UdL o a distància.

Al seu torn, encoratja les persones afectades perquè, en el cas de la docència a distància, triïn els espais que menys incidència tinguin en la seua intimitat.

I, en general, es recomana optar preferentment per les interaccions en el xat o sense activar la càmera, quan no es duiguin a terme activitats docents que per les seues característiques exigeixin una interacció oral o visual.

El responsable de l'enregistrament i l'ús d'aquestes dades personals és la Universitat de Lleida –UdL– (dades de contacte del representant: Secretaria General. Plaça de Víctor Siurana, 1, 25003 Lleida; sg@udl.cat; dades de contacte del delegat de protecció de dades: dpd@udl.cat).

Aquestes dades personals s'utilitzaran exclusivament per a les finalitats inherents a la docència de l'assignatura. En particular, l'enregistrament compleix les funcions següents:

- Oferir la possibilitat d'accedir als continguts en línia i, si s'escau, a mode de formació asíncrona.
- Garantir l'accés als continguts als estudiants que, per raons tecnològiques, personals o de salut, entre d'altres, no hi hagin pogut participar.
- Constituir un material d'estudi per a la preparació de l'avaluació.

Resta absolutament prohibit l'ús de les dades transmeses i dels enregistraments per a altres finalitats, o en àmbits aliens al Campus Virtual, on romandran arxivats, de conformitat amb la política de propietat intel·lectual i industrial de tots els continguts inclosos en webs propietat de la UdL.

En cas que n'hi hagin, els enregistraments es conservaran durant el temps que decideixi qui imparteix l'assignatura, d'acord amb criteris estrictament acadèmics, i, a tot estirar, s'han d'eliminar al final del curs acadèmic actual, en els termes i condicions previstes en la normativa sobre conservació i eliminació dels documents administratius de la UdL, i les taules d'avaluació documental aprovades per la Generalitat de Catalunya (<http://www.udl.cat/ca/serveis/arxiu/>).

Aquestes dades personals són imprescindibles per impartir la docència en l'assignatura, i la definició dels procediments de docència, en especial la que es fa a distància, és una potestat de la UdL en el marc del seu dret d'autonomia universitària, com preveuen l'article 1.1 i l'article 33.1 de la Llei orgànica 6/2001, de 21 de desembre, d'universitats. Per aquest motiu, la UdL no necessita el consentiment de les persones afectades per transmetre'n o enregistrar-ne la veu, la imatge i, si s'escau, l'entorn físic que hagin triat, amb aquesta exclusiva finalitat, d'impartir la docència en l'assignatura.

La UdL no cedirà les dades a tercers, llevat dels casos estrictament previstos en la Llei.

Les persones afectades poden accedir a les seues dades; sol·licitar-ne la rectificació, supressió o portabilitat; oposar-se al tractament i sol·licitar-ne la limitació, sempre que sigui compatible amb les finalitats de la docència, mitjançant un escrit tramès a l'adreça dpd@udl.cat. També poden presentar una reclamació adreçada a l'Autoritat Catalana de Protecció de Dades, mitjançant la seua electrònica de l'Autoritat (<https://seu.apd.cat>) o per mitjans no electrònics.

## Objetivos académicos de la asignatura

### GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ALIMENTARIA

Se pretende que el alumno sea capaz, dentro de las diferentes industrias alimentarias estudiadas en esta asignatura, de:

- Describir los procesos de acondicionamiento / conservación en fresco y los procesos de transformación de productos vegetales (frutas y verduras).
- Manejar y saber aplicar las diferentes disposiciones vigentes que afectan a las industrias de envasado y conservación en fresco y las industrias de procesado de productos vegetales.
- Describir, en diagramas de flujo, los procesos de acondicionamiento y conservación en fresco, así como los procesos de preparación y transformación de productos vegetales.
- Identificar materias primas, ingredientes, aditivos y otros materiales para su uso en la industria de acondicionamiento / conservación en fresco y en las industrias de procesado de productos vegetales.
- Evaluar la influencia de la composición y las propiedades de la materia prima en la calidad del producto final.
- Interpretar los cambios físicos y químicos que ocurren dentro de los diversos procesos de acondicionamiento / conservación en fresco y los procesos de transformación de productos vegetales.
- Modificar los procesos de acondicionamiento / conservación en fresco y los procesos de transformación de productos vegetales en función de los objetivos a alcanzar.
- Organizar la producción en las líneas de acondicionamiento / conservación en fresco y de transformación de productos vegetales.
- Asociar composición y defectos en el producto final con las materias primas y las tecnologías aplicadas.
- Seleccionar equipos para líneas de acondicionamiento / conservación en fresco y transformación de productos vegetales.
- Dimensionar las líneas de producción y estimar las capacidades de los equipos de acondicionamiento / conservación en fresco y la transformación de productos vegetales.

## Competencias

### GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ALIMENTARIA

#### 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 de proyectos que tengan por objeto la construcción que por su naturaleza y características queden comprendidos en 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)
- CG6. Capacidad para la dirección y gestión de toda clase de industrias agroalimentarias, con conocimiento de las nuevas tecnologías, los procesos de calidad,
- CG8. Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.
- CG10. Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.
- CG12. Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales.
- CG13. Corrección en la expresión oral y escrita

## Competencias específicas

- CEMC8. La gestión y aprovechamiento de subproductos agroindustriales.
- CEMC9. Toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.
- CEIAA1. Ingeniería y tecnología de los alimentos: Tecnología de alimentos. Procesos en las industrias agroalimentarias.

## Contenidos fundamentales de la asignatura

### GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ALIMENTARIA

#### Temario

#### **ACONDICIONAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS EN FRESCO**

##### **Tema 1. Introducción**

Tipos y estructura de frutas y hortalizas.- Composición química de frutas y hortalizas.- Procesos fisiológicos en poscosecha de frutas y hortalizas.- Factores poscosecha que influyen en la calidad y deterioro de frutas y hortalizas.- Factores pre cosecha que influyen en la calidad y deterioro de frutas y hortalizas.

##### **Tema 2. Aspectos técnicos de Centrales Hortofrutícolas**

Finalidades del procesado en Centrales hortofrutícolas.- Tipos de Centrales.- Diagramas de procesos.- Secciones típicas en Centrales: aspectos constructivos.- Aspectos sobre instalaciones en Centrales: cámaras e instalaciones de frío.

##### **Tema 3. Recolección y transporte de productos hortofrutícolas**

Recolección. Finalidad.- Aspectos a tener en cuenta en la recolección.- Momento óptimo de recolección.- Índices de madurez. Valores óptimos recomendados.- Transporte y recepción de productos en la Central.- Operaciones de preparación de las cámaras frigoríficas y otros elementos.

##### **Tema 4. Pre-Enfriamiento de frutas y hortalizas**

Finalidad y beneficios del enfriamiento.- Cinética de enfriamiento. Parámetros.- Tipos de métodos de enfriamiento.- Enfriamiento por aire: fundamento y equipos.- Enfriamiento por agua: fundamento y equipos.- Enfriamiento por vacío: fundamento y equipos.- Comparación entre métodos de enfriamiento.

##### **Tema 5. Conservación en cámara frigorífica**

Madurez del producto en cosecha.- Forma de recolección.- Preparación de cámaras.- Desinfección de cámaras y envases.- Carga del producto en cámara: estiba, densidad de carga e incompatibilidad entre productos.- Parámetros de conservación en cámara.- Temperatura.- Humedad relativa.- Recirculación y renovación de aire.- Seguimiento de la conservación del producto.- Condiciones de conservación recomendadas para frutas y hortalizas.

##### **Tema 6. Conservación en cámaras de atmósfera controlada**

Fundamentos de la técnica de atmósfera controlada.- Beneficios de la conservación en AC.- Madurez del producto en cosecha.- Preparación de cámaras.- Estanqueidad.- Carga y sellado de cámaras.- Puesta a régimen y mantenimiento de la atmósfera. Equipos e instalaciones.-Parámetros de conservación en cámara. Temperatura, humedad relativa, recirculación de aire, concentración de O<sub>2</sub> y de CO<sub>2</sub>. Manejo del producto en cámaras.- Técnicas especiales: AC-bajo etileno, AC-dinámica.- Condiciones recomendadas para el almacenamiento en AC de frutas y hortalizas.

##### **Tema 7. Tratamientos previos a la conservación o comercialización**

Tratamientos en frutas y hortalizas: finalidad y métodos de aplicación.- Tratamientos inhibidores de la brotación.- Curado.- Desinfestación.- Tratamientos para retardar la maduración y senescencia.- Encerado y otros recubrimientos.- Control de alteraciones microbianas.- Control de desórdenes fisiológicos.- Tratamientos desastringentes.

##### **Tema 8. Maduración acelerada y desverdización**

Finalidad y beneficios.- Fundamentos fisiológicos.- Maduración anticipada en precosecha.- Maduración acelerada. Parámetros.- Instalaciones para la maduración acelerada.- Desverdización. Parámetros.- Instalaciones para la desverdización.

##### **Tema 9. Acondicionado y preparación del producto para el mercado**

Finalidad del acondicionado de frutas y hortalizas.- Limpieza y lavado.- Selección.- Clasificación.- Envasado.- Etiquetado.- Líneas de acondicionado. Equipos.- Condiciones ambientales en la zona de acondicionado.- Aspectos de higiene y seguridad laboral.- Transporte de frutas y hortalizas.

##### **Tema 10. Calidad de frutas y hortalizas.**

Definición y acepciones del concepto de calidad.- Parámetros fisicoquímicos de calidad. Métodos de análisis.- Atributos sensoriales. Métodos de análisis.- Normas de calidad.- Gestión de la calidad.

##### **Tema 10 (continuación). Alteraciones poscosecha en frutas y hortalizas**

Tipos y causas de alteraciones.- Daños por marchitamiento.- Daños mecánicos.- Alteraciones microbianas. Podredumbres.- Alteraciones fisiológicas: por bajas temperaturas, por deficiencias minerales, por composición gaseosa, por otras causas.- Fitotoxidades químicas.

## **TRANSFORMACIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS**

### **Tema 11. Situación del sector de transformación de vegetales**

Situación actual y perspectivas del sector de transformación de frutas y hortalizas. Instalación y organización de las industrias de transformación de vegetales.

## Tema 12. Legislación

Legislación europea y española que afecta a la instalación y el funcionamiento de las industrias de conservas, zumos y congelados vegetales, así como a los productos obtenidos.

## Tema 13. Materiales auxiliares en la industria conservera.

Envasado de conservas vegetales. Características y manipulación de los envases metálicos y de vidrio. Envasado de vegetales congelados. Aditivos y coadyuvantes tecnológicos. Función y necesidad de utilización. Etiquetado.

## Tema 14. Transformación de vegetales en conserva

Baremos de esterilización. Factores que influyen en la esterilización de conservas vegetales. Calidad, alteraciones y vida útil de conservas vegetales. Proceso general de elaboración de conservas vegetales. Aplicación del sistema APPCC. Tecnología de fabricación de vegetales de baja acidez, de acidez media y de acidez elevada.

## Tema 15. Vegetales congelados

Calidad y vida útil de los vegetales congelados. Elaboración de vegetales congelados. Proceso general de fabricación. Aplicación de sistema APPCC. Tecnología de elaboración de vegetales congelados. Congelación de hortalizas. Congelación de frutas.

## Tema 16.- Composición propiedades y valor nutricional de los zumos.

Morfología de los frutos. Componentes e importancia tecnológica y nutricional. Composición química: Azúcares. Ácidos. Sólidos en suspensión. Vitaminas. Lípidos. Minerales. Pigmentos. Aromas.

## Tema 17.- Operaciones preliminares y complementarias.

Influencia de la materia prima. Operaciones preliminares. Operaciones complementarias: Tamizado, Desaireación, Centrifugación, Decantación.

## Tema 18- Tecnología de la extracción de zumos.

Extracción de zumos cítricos. Extractor FMC. Sistemas de extracción de fruta dulce. Tipos de prensa. Prensas hidráulicas.

## Tema 19.- Aplicaciones enzimáticas en la industria de zumos.

Las enzimas en la industria de zumos. Clarificación enzimática. Maceración enzimática de la pulpa. Licuefacción enzimática. Aplicaciones enzimáticas en el procesado de cítricos.

## Tema 20.- Clarificación de zumos.

La clarificación no enzimática. Mecanismos de formación de turbidez. Controles del proceso de clarificación. Agentes de clarificación. Filtración. Ultrafiltración.

## Tema 21.- Concentración de zumos por evaporación.

Concentración por evaporación. Recuperación de aromas. Evaporadores de múltiple efecto. Evaporadores de placas. Diseño de las plantas de evaporación.

## Actividades prácticas

### Prácticas en aula

1. Ejercicio sobre el dimensionado de cámaras frigoríficas para frutas. Diseño y selección de equipos en centrales.
2. Elaboración de un estudio sobre el manejo poscosecha de los vegetales frescos.
3. Visionado de síntomas de alteraciones y aspectos de calidad en frutas y hortalizas.
4. Interpretación de información técnica obtenida de catálogos comerciales
5. Interpretación de la información recogida en normativas y artículos científicos
6. Cálculo de ingredientes y proporciones a utilizar en la fabricación de conservas vegetales específicas.
7. Evaluación de la información ofrecida en las etiquetas de conservas, zumos y congelados vegetales y su cumplimiento de la legislación.

### Prácticas en laboratorio

1. Análisis de parámetros de madurez y calidad en frutas y hortalizas.
2. Elaboración de una conserva vegetal.
3. Control de calidad de conservas vegetales comerciales.
4. Control de cierres de envases metálicos.

## Ejes metodológicos de la asignatura

### GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ALIMENTARIA

Tipo de actividad	Descripción	Actividad presencial Alumno		Actividad no presencial Alumno		Evaluación		Tiempo
		Objetivos	Horas	Trabajo alumno	Horas	Horas	Horas	
Lección magistral	Clase magistral (Aula. Grupo grande)	Explicación de los principales conceptos	40	Estudio: Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	61	3		104
Problemas y casos	Clase participativa (Aula. Grupo grande )	Aplicación de los conceptos teóricos impartidos en clases magistrales	6	Resolver problemas i casos	10	1		17

<b>Seminario</b>	Clase participativa (Grupo grande)	Realización de actividades de discusión o aplicación	2	Resolver problemas y casos. Discutir	2	4
<b>Visita a industrias</b>	Visita a empresas	Conocer in situ los procesos de elaboración	2		2	4
<b>Laboratorio</b>	Prácticas de Laboratorio (Grupo grande)		6	Redactar memoria	15	21
<b>Totales</b>			<b>56</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

## Sistema de evaluación

### GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ALIMENTARIA

Tipo de actividad	Actividades de evaluación		Peso calificación
	Procedimiento	Número	(%)
<b>Clase magistral</b>	Pruebas escritas sobre el contenido teórico de la asignatura	3	70 (30+15+25)
<b>Problemas y casos</b>	Entrega o pruebas escritas sobre problemas y casos	2	15
<b>Seminario</b>	Entrega de memorias. Pruebas escritas o orales	1	5
<b>Visitas</b>	Memorias Actitud e interés		
<b>Laboratorio</b>	Valoración de la actitud y el interés Entrega de memoria	2	10
<b>Total</b>			<b>100</b>

#### Observaciones:

Es obligatoria la realización de todas las sesiones de prácticas de laboratorio, así como entregar los correspondientes informes de prácticas y otras actividades evaluables.

#### Para aprobar la asignatura se deben cumplir las siguientes condiciones:

- 1.- Obtener una nota mínima de 4 sobre 10 en cada una de las pruebas escritas (exámenes).
- 2.- Obtener una nota media en cada uno de los módulos igual o superior a 4.

La nota media de cada módulo se calculará a partir de la nota del examen o exámenes escritos y de las distintas actividades evaluables desarrolladas en cada uno de los módulos: prácticas, seminarios, visitas...

3.- Obtener una nota media final de la asignatura, calculada a partir de la nota media de cada módulo, igual o superior a 5.

**Nota:** Si por razones sanitarias, u otras circunstancias imprevistas, no se pueden realizar pruebas presenciales, estas tendrán lugar de forma virtual

## Bibliografía y recursos de información

### GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ALIMENTARIA

La bibliografía de las materias tecnológicas requiere una revisión continua. No obstante, a continuación se citan algunos manuales que a pesar de haber sido escritos en algunos casos hace más de una década, su contenido es adecuado para un primer contacto con el estudio de los procesos en las industrias alimentarias.

#### Bibliografía básica

Casp, A. (coord.), 2014. Tecnología de alimentos de origen vegetal. Vol 1 y 2. Editorial Síntesis, Madrid.

Arthey, D.; Ashurst, P. R. Fruit processing. Ed. Blackie Academic and Professional. London. United Kingdom. (1996)

Ashurst, P.R. Producción y envasado de zumos y bebidas de frutas sin gas. Acribia, Zaragoza. (1998)

Cox, P.M. Ultracongelación de alimentos. Ed. Acribia, Zaragoza (1987)

Namesny, A., 1993. Postrecolección de hortalizas. Vol. 1,2,3. Ediciones de Horticultura, Reus.

Southgate, D. Conservación de frutas y hortalizas. Ed. Acribia, Zaragoza (1992)

Varnam, A. H. y Sutherland, J. P. Bebidas. Tecnología, química y microbiología. Ed. Acribia. Zaragoza. (1996)

Wills, R.H.H., McGlasson, B., Graham, D., Joyce, D., 1998. Introducción a la fisiología y manipulación poscosecha de frutas, hortalizas, plantas ornamentales. 2 ed, Acribia, Zaragoza, 240 pp.

#### Bibliografía complementaria

AIJN. Code of practice for evaluation of fruit and vegetables juices. Association of the Industry of Juices and Nectars from Fruits and Vegetables of the European Economic Community (AIJN). Avenue de Cortenbergh 172, 1040 Brussels, Belgium. (1993)

Gould, G.W. Food preservation. Ed. Chapman & Hall, New York (1995)

Kadoya, T. Food Packaging. Academic Press Inc, New York (1990)

Kader, A., 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California.

Sielaff, H. Tecnología de la fabricación de conservas. Ed. Acribia, Zaragoza (2000)

Woodroof, J. G. y Philips. Beverages: Carbonated and non-carbonated. Ed. AVI Publishing, Co, Inc. Westport. Connecticut. USA.: (1974)

#### Revistas:

Fruit processing (Disponible en la biblioteca de la UdL desde Enero de 1996)