

1. DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura: Industrias Agroalimentarias	
Número de créditos Plan 2001: 9	Nombre de créditos ECTS: 7
Carácter (troncal T, obligatoria Ob, optativa Op): T	
Titulación: Ingeniero Agrónomo	Dep: Tecnologia d'Aliments
Cuatrimestre: 1r	Idioma: Castellano/Catalán
Página web:	Dossier electrónico (Si/No): Si
Profesor coordinador: M ^a Luisa López Fructuoso	e-mail: mluisa@tecal.udl.es
Otros profesores: Jordi Graell i Sarlé; Carles Abella Melines	e-mail: graell@tecal.udl.es Carles.Abella@tecal.udl.es

2. INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

Esta asignatura fue introducida en el Plan de Estudios 2001 con la finalidad de proporcionar a los/as estudiantes de Ingeniería Agronómica, conocimientos *verticales*, es decir dependientes del producto alimenticio, de manera que conozcan los procesos de preparación, acondicionamiento y conservación que se siguen en las industrias agroalimentarias. Para ello el temario está formado por dos bloques: uno destinado a la descripción de las operaciones que se llevan cabo en la industria agroalimentaria, y otro dónde se describe el procesado industrial seguido para la obtención de alimentos específicos. Son necesarios conocimientos adecuados de química, física e ingeniería en general.

3. OBJETIVOS

Se pretende proporcionar un núcleo de conocimientos que permitan analizar los procesos y tomar decisiones técnicas en cualquier industria agroalimentaria.

Los estudiantes que superen la asignatura han de ser capaces de:

1. Conocer la influencia que los condicionantes sociales y legales ejercen en los procesos seguidos en la industria agroalimentaria.
2. Conocer las operaciones que se realizan en las industrias agroalimentarias y las modificaciones que sufren los productos en las mismas.
3. Elaborar balances de materia y energía que permitan calcular materias primas, productos y energías en el procesado agroindustrial.
4. Conocer el funcionamiento de los equipos de proceso normalizados.
5. Utilizar diagramas de flujo para poder analizar tecnologías e ingenierías.

4. TEMARIO TEÓRICO Y PRÁCTICO

TEMARIO TEÓRICO:

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

Tema 1.- Conceptos fundamentales: Causas y factores que intervienen en el deterioro de los alimentos. Operación unitaria y proceso agroindustrial. Sistemas auxiliares. Tecnología e ingeniería. Diagramas de flujo.

CAPITULO 2: DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES UNITARIAS

Tema 2.- Descripción de las operaciones unitarias. Las operaciones de transformación de alimentos: significado e interés. Balances de materia y de energía: concepto, ejemplos y aplicaciones.

Tema 3.- Operaciones de preparación, fragmentación y separación de materias primas y productos: limpieza, selección y clasificación. Pelado. Reducción de tamaño. Mezclado de sólidos y líquidos. Homogeneización. Separaciones mecánicas y por membranas.

Tema 4.- Operaciones de conservación por calor: Fundamentos de la conservación por calor. Cálculo de los baremos de tratamientos térmicos. Escaldado. Pasteurización. Esterilización térmica.

Tema 5.- Operaciones de conservación por frío: Fundamentos. Instalaciones de producción de frío. Refrigerantes. Equipos frigoríficos. Cámaras frigoríficas: aislamiento.

Tema 6.- Operaciones de conservación por modificación de la actividad del agua: Fundamentos. Evaporación. Deshidratación.

Tema 7.- Otras operaciones de transformación de conservación y post-producción de alimentos: Cocción en hornos. Fritura. Extrusión. Tratamientos de los alimentos con radiaciones electromagnéticas e ionizantes. Envasado.

CAPITULO 3: INDUSTRIAS DE PREPARACIÓN DE MATERIAS PRIMAS

Tema 8.- Centrales hortofrutícolas: Funciones y finalidad. Distribución en planta: secciones. Dimensionado de una Central. Diagramas de proceso. Pre-refrigeración de frutos y hortalizas. Maduración acelerada y des-verdización. Acondicionado. Tratamientos químicos. Conservación de productos en frío normal. Conservación de productos en atmósfera controlada.

Tema 9.- Mataderos: Condiciones del transporte de los animales al matadero. Estructura y condicionantes higiénico-sanitarios de la industria. Operaciones de sacrificio, faenado y conservación de ganado porcino, vacuno y avícola: tecnología e ingeniería. Origen, características y medidas industriales para reducir el impacto ambiental de sus vertidos.

CAPITULO 4: INDUSTRIAS DE EXTRACCIÓN

Tema 10.- Industrias de molturación del trigo: molienda en seco. Plantas harineras de trigo blando: diagramas de flujo, operaciones y equipamiento. Plantas de molienda del trigo duro: características diferenciales con respecto al procesado del trigo blando.

Tema 11.- Industrias de molturación del maíz: molienda en húmedo. Descripción del proceso tecnológico e ingeniería: recepción; maceración, desgerminación; separación de la fibra y de la cáscara; separación y secado del gluten y del almidón, almacenamiento, envasado y expedición.

Tema 12.- Industrias de piensos compuestos: Aspectos legales. Proceso de fabricación en función del tipo de molienda: diagrama tecnológico y de ingeniería. Funcionamiento de los equipos de proceso. Sistemas auxiliares.

Tema 13.- Industrias de aceite de oliva: Tipos de aceite de oliva. Distribución en planta: secciones. Diagrama de proceso. Sistema de prensado. Sistema de

centrifugación. Sistema de centrifugación de 2 fases. Comparación de sistemas. Almacenamiento del aceite. Subproductos: orujo y alpechín.

Tema 14.- Industrias de aceite de semillas oleaginosas: Materias oleaginosas. Distribución en planta: secciones. Diagrama de proceso. Prensado de semillas. Extracción con disolventes: equipos de inmersión y percolación. Refinado de aceites. Winterización de aceites. Hidrogenación de aceites.

CAPITULO 5: INDUSTRIAS DE CONSERVACION TERMICA

Tema 15.- Industrias de frutas y verduras congeladas. Distribución en planta: secciones. Operaciones específicas: adición de azúcar y/o escaldado. Equipos congeladores normalizados: aire forzado, contacto y criogénicos. Envasado: materiales y etapas. Almacenamiento frigorífico.

Tema 16. Industrias de refrigeración y congelación de pescado: Factores que intervienen en la conservación del pescado fresco. Congelación: proceso y cambios en el pescado. Instalaciones de refrigeración y de congelación: sistemas mecánicos y criogénicos. Envasado. Almacenamiento frigorífico.

Tema 17. Industrias de obtención de leche pasteurizada y esterilizada: Instalaciones de enfriamiento en la granja. Distribución en planta: secciones. Recepción e higienización de la leche en la industria: control de calidad; limpieza y tipificación. Instalaciones de pasteurización. Esterilización: instalaciones para leche a granel y para leche envasada. Medidas industriales para reducir el impacto ambiental.

Tema 18. Industrias de obtención de zumos de frutas: Operaciones previas a la conservación. Tratamientos conservadores: pasteurización y filtración esterilizante. Operaciones posteriores a la conservación: envasado y almacenamiento. Tecnologías de obtención de zumos concentrados: instalaciones y comparación. Aplicación a la obtención de zumos de frutas reconstituidos.

Tema 19. Industrias de conservas vegetales: Diagrama de flujo de las operaciones del sector. Operaciones previas a la esterilización. Envasado. Esterilización discontinua y continua. Origen, características y medidas para disminuir el impacto ambiental de los vertidos.

CAPITULO 6: INDUSTRIAS FERMENTATIVAS

Tema 20. Bodegas: Distribución en planta: secciones. Técnicas de extracción de mostos. Acondicionamiento de mostos. El sulfuroso. Tecnología de la fermentación alcohólica. Tratamientos post-fermentativos.

Tema 21. Industrias de elaboración de yogur: Tecnología de elaboración en función del tipo de producto. Equipos de proceso.

TEMARIO PRÁCTICO:

Práctica 1. Balances de materia y de energía.

Práctica 2. Cálculo de baremos de pasteurización y de esterilización.

Práctica 3. Cálculo de cargas térmicas.

Práctica 4. Elaboración de diagramas de flujo tecnológicos.

Práctica 5. Comparación de tecnologías de proceso.

Práctica 6. Elaboración de diagramas de flujo de ingeniería.

5. PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Tipo de actividad:

TEO: teoría; PRO: Problemas y casos, ACD: Actividad dirigida

Tipos Actividad	Descripción resumida de la actividad (Título del tema o actividad práctica)	Dedicación (horas)	Semana	Objetivo formativo
TEO	Tema 1. Conceptos fundamentales.	2	1	1
TEO	Tema 2. Descripción de las operaciones unitarias	2	1	2
PRO	Balances de materia	2	2	3
TEO	Tema 3. Operaciones de preparación, fragmentación y separación.	2	3	2,4
TEO	Tema 4.- Operaciones de conservación por calor.	2	4	2,4
PRO	Balances de pasterización y esterilización.	2	5	2
TEO	Tema 5.- Operaciones de conservación por frío	2	6	2,4
PRO	Balances de energía: cargas térmicas	2	7	3
TEO	Tema 6.- Operaciones de conservación por modificación de la actividad del agua.	2	8	2,4
TEO	Tema 7.- Otras operaciones.	2	9	2,4
TEO	Tema 8.- Centrales hortofrutícolas.	4	1,2	2,4
TEO	Tema 9.- Mataderos.	4	2,3	2,4
PRO	Matadero de porcino, vacuno, ovino y caprino.	2	3	5
TEO	Tema 10.- Industrias de molienda del trigo	4	4	2,4
TEO	Tema 11.- Industrias de molienda del maíz	2	5	2,4
TEO	Tema 12.- Industria de piensos compuestos	2	5	2,4
PRO	Fábrica de molturación	2	6	5
TEO	Tema 13.- Industrias de aceite de oliva	2	6	2,4
TEO	Tema 14.- Industrias de aceite refinado	2	7	2,4
TEO	Tema 15.- Industrias de frutas y verduras congeladas	4	7,8	2,4
PRO	Planta de segmentos de manzana congelada	2	8	5,6
Examen	CAPÍTULOS: 1, 3, 4.	2	9	1,2,5
TEO	Tema 16. Industrias de refrigeración y congelación de pescado	2	9	2,4
TEO	Tema 17. Industrias de obtención de leche pasterizada y esterilizada.	6	10	2,3
PRO	Industria de horchata pasterizada	2	11	5
TEO	Tema 18. Industrias de zumos de frutas	8	11,12	2,4
Examen	CAPITULO 2	2	11	2,3,4
PRO	Fábrica de zumo de melocotón	2	12	5
TEO	Tema 19. Industrias conservas vegetales	2	13	2,4
TEO	Tema 20. Bodegas	6	13,14	2,4
PRO	Bodega	2	14	5
TEO	Tema 21. Industria de yogur	2	14	2,4
Examen	CAPITULO 5 y 6	2	15	1,2,5

6. BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA

Bibliografía básica:

- ◇ BLOUIN, J.; PEYNAUD, E. (2004) Enología Práctica. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- ◇ CALLEJO, M. J. (2002). Industrias de Cereales y derivados. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- ◇ CASP, A.; ABRIL, J. (1999). Procesos de conservación de alimentos. Ed. AMV-Mundi –Prensa. Madrid.
- ◇ FELLOWS, P. (1994). Tecnología del procesado de los alimentos: Principios y prácticas. Ed. Acribia. Zaragoza.
- ◇ REES, J. A. G; BETTISON, J.(1991). Procesado térmico y envasado de los alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza

Bibliografía complementaria:

- ◇ ASHURST, P.R. (1995). Producción y envasado de zumos y bebidas de frutas sin gas. Ed. Acribia. Zaragoza.
- ◇ BERNADINI, E.(1981). Tecnología de aceites y grasas. Ed. Alhambra. Madrid.
- ◇ CIVANTOS, L.; CONTRERAS, R.; GRAN, R.(1992). Obtención de aceite de oliva virgen. Ed. Agrícola. Madrid.
- ◇ LOPEZ,R.; CASP, A. (2004). Tecnología de Mataderos. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- ◇ SPREER, E. (1991). Lactología Industrial. Ed. Acribia. Zaragoza.
- ◇ TAMINE.A.Y.; ROBINSON. R.K. (1990). Yogur, Ciencia y Tecnología. Ed. Acribia. Zaragoza.

7. METODOLOGIA

A lo largo del desarrollo expositivo del programa de teoría, se realizarán problemas relativos al cálculo de baremos de esterilización, a la realización de balances de materia, etc. Para completar la comprensión de las descripciones de los procesos industriales, los/as estudiantes realizarán diagramas tecnológicos, de ingeniería y cuestiones relativas a industrias agroalimentarias. Para el desarrollo de la práctica se dispondrá de parte de la documentación que constituye el proyecto final de carrera de una industria concreta. El/la estudiante que asista a las prácticas, presentará su informe que será corregido por el/la profesor/a y devuelto (dentro del curso académico).

8. EVALUACIÓN DE LA ENSEÑANZA

La evaluación continuada consistirá en tres pruebas escritas, de 2 horas de duración (dentro de las horas asignadas en el curso académico). Cada examen escrito constará de: preguntas tipo test verdadero/falso, problemas y/o diagramas de flujo y preguntas. La nota final de la asignatura se obtendrá como media aritmética de la nota de las tres pruebas. Para superar la asignatura será necesaria una calificación igual o superior a 5,0 sobre 10. Los/as alumnos/as que tengan algún examen parcial suspendido podrán compensar si la nota es igual o superior a 4,5 y se guardará la nota para la segunda convocatoria sólo si la nota del examen parcial es igual o superior a 5,0. La segunda convocatoria consistirá en un único examen escrito que se superará con una calificación igual o superior a

5,0 sobre 10. La evaluación de las prácticas se realizará mediante los informes de los/las estudiantes que asistan a ellas, y su peso será de un 10% de la nota.

9. VOLUMEN DE TRABAJO

**TABLA 1. VOLUMEN DE TRABAJO PREVISTO POR EL/LA PROFESOR/A
ASIGNATURA: Industrias Agroalimentarias (EA)**

Créditos ECTS: 7,0

	Descripción Técnica	Actividad presencial Alumno/a		Actividad no presencial Alumno/a		Avaluación			Tiempo total (horas)	ECTS
		Objetivos	Horas dedicación	Trabajo alumno/a	Horas dedicación	Procedimiento	Tiempo (horas)	Peso calificación (%)		
Teoría	Clase magistral (Aula)	Explicación de los principales conceptos	70	Estudio: Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	80	Pruebas escritas sobre la teoría del programa de la asignatura	6	90	156	5,0
Problemas y casos	Clase participativa (Aula)	Resolución de problemas y casos	20	Aprender a resolver problemas y casos	22	Pruebas escritas sobre problemas y casos explicados en el Aula	-	10	42	2,0
Seminario	Clase participativa (Grupos reducidos)	Realización de actividades de discusión o aplicación		Resoldre problemes i casos. Discussions		Pruebas escritas u orales				
Laboratorio	Práctica de Laboratorio (Grupos reducidos)	Ejecución de la práctica		Realizar memoria		Entrega de memorias. Pruebas escritas u orales				
Aula de informática	Práctica de aula de informática (Grupos reducidos)	Ejecución de la práctica		Realizar memoria		Entrega de memorias. Pruebas escritas u orales				
Visitas	Visita a industrias	Realización de la visita		Realizar memoria		Entrega de memorias. Pruebas escritas u orales				
Actividades dirigidas	Trabajo del alumno (individual)	Orientar al alumno en el trabajo (en horario de tutorías)		Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.		Entrega de memorias.				
Totales			90		102		6		198	7,0

TAULA 2. VOLUM DE TREBALL I DEDICACIÓ REAL DE L'ESTUDIANT

ASSIGNATURA:

Data	Setmana 1		Setmana 2		Setmana 3		Setmana 4		Setmana 5		Setmana 6		Setmana 7		Setmana 8		Setmana 9		Setmana 10		Setmana 11	
	P	NP																				
Teoria																						
Problemes																						
Seminari																						
Laboratori																						
Aula informàtica																						
Pràctiques de camp																						
Visites																						
Activitats																						
	Setmana 12		Setmana 13		Setmana 14		Setmana 15		Setmana 16		Setmana 17		Setmana 18		Setmana 19		Setmana 20		Setmana 21		TOTAL	
	P	NP																				
Teoria																						
Problemes																						
Seminari																						
Laboratori																						
Aula informàtica																						
Pràctiques de camp																						
Visites																						
Activitats																						

P: Nombre d'hores Presencials a classe de teoria, pràctiques, etc..
 NP: Nombre d'hores de Treball No Presencials. Treball personal previ i posterior a les classes, passar apunts, recerca bibliogràfica, elaboració de memòries, estudi individual o en grup, assistència a tutories, preparació i realització d'exàmens, etc.

Tabla 3.- FICHA TÈCNICA ASIGNATURA:

Nombre de la asignatura: Industrias Agroalimentarias	
Número de créditos Plan 2001: 9,0	Número de créditos ECTS: 7
Carácter (troncal T, obligatoria Ob, optativa Op): T	
Titulación: Ingeniero Agrónomo	Departamento: Tecnologia d'Aliments
Cuatrimestre: 1r	Idioma: Castellano/Catalàn
Página web:	Dossier electrònic (Si/No): Si
Profesor coordinador: M ^a Luisa López	e-mail: mluisa@tecal.udl.es
Otros profesores: Jordi Graell; Carles Abella	e-mail: graell@tecal.udl.es Carles.Abella@tecal.udl.es

OBJECTIVOS(máximo 3 líneas)

Proporcionar un núcleo de conocimientos que permitan analizar los procesos y operaciones, y tomar decisiones técnicas en cualquier industria agroalimentaria.

METODOLOGÍA DOCENTE (abreviada, máximo 4 líneas)

Clases teóricas expositivas. Resolución de problemas y de casos prácticos. Presentación de informes de prácticas.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN (ponderación actividades)

Clases teóricas 90%. Prácticas 10%.

PROGRAMA DE CONTENIDO**Teórico** (Poner sólo título de los temas)

- Tema 1.- Conceptos fundamentales.
- Tema 2.- Descripción de las operaciones unitarias
- Tema 3.- Operaciones de preparación, fragmentación y separación.
- Tema 4.- Operaciones de conservación por calor.
- Tema 5.- Operaciones de conservación por frío
- Tema 6.- Operaciones de conservación por modificación de la actividad del agua.
- Tema 7.- Otras operaciones.
- Tema 8.- Centrales hortofrutícolas.
- Tema 9.- Mataderos.
- Tema 10.- Industrias de molienda del trigo.
- Tema 11.- Industrias de molienda del maíz.
- Tema 12.- Industria de piensos compuestos.
- Tema 13.- Industrias de aceite de oliva.
- Tema 14.- Industrias de aceite refinado.
- Tema 15.- Industrias de frutas y verduras congeladas.
- Tema 16.- Industrias de refrigeración y congelación de pescado.
- Tema 17.- Industrias de obtención de leche pasteurizada y esterilizada.
- Tema 18.- Industrias de zumos de frutas.
- Tema 19.- Industrias conservas vegetales.
- Tema 20.- Bodegas.
- Tema 21.- Industrias de obtención de yogur.

Práctico (Poner sólo los grandes grupos y tipos de actividad)

Problemas y resolución de casos prácticos.

--

OBSERVACIONES

