

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA
TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS**
Curso académico: 2013-2014

Identificación y características de la asignatura				
Código	501250			Créditos ECTS 6
Denominación (Español)	Tecnología de Alimentos			
Denominación (Inglés)	Food Technology			
Titulaciones	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS			
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias			
Semestre	Segundo (6º, 4º)	Carácter	Obligatorio	
Módulo	Tecnología Específica Industrias Agrarias y Alimentarias Tecnología de los Alimentos			
Materia	Ingeniería y Tecnología de los Alimentos Tecnología de Alimentos			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Ana Isabel Andrés Nieto	D701	aiandres@unex.es	www.unex.es	
Juan Florencio Tejada Sereno	D702	jftejada@unex.es	www.unex.es	
María Luisa Timón Andrada	D708	mltimon@unex.es	www.unex.es	
Área de conocimiento	Tecnología de Alimentos			
Departamento	Producción Animal y Ciencia de los Alimentos			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Ana Isabel Andrés Nieto			
Competencias				
<p>CETE1: 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.</p> <p>CETA2: Conocer y comprender los fundamentos básicos y los procesos tecnológicos adecuados para la producción, envasado y conservación de alimentos.</p> <p>CETA3: Evaluar el impacto del procesado sobre las propiedades de los alimentos.</p> <p>CETA4: Determinar la idoneidad de los avances tecnológicos para la innovación de alimentos y procesos de la industria alimentaria.</p> <p>CETA5: Capacidad para conocer, comprender y utilizar las instalaciones de las industrias agroalimentarias, sus equipos y maquinarias auxiliares de la industria agroalimentaria.</p> <p>CETA6: Conocimientos de control de procesos en la industria agroalimentaria.</p>				

Modelización y optimización de procesos alimentarios
Temas y contenidos
Breve descripción del contenido
Temario de la asignatura (Actividades de Grupo Grande)
<p>BLOQUE I.- INTRODUCCIÓN</p> <p>Denominación del tema 1: <u>Ciencia y Tecnología de los Alimentos: concepto, historia, objetivos.</u></p> <p>Contenidos del tema 1: Desarrollo histórico. Concepto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Objetivos de la Tecnología de los Alimentos. Relaciones con otras ciencias. La industria alimentaria actual española.</p> <p>BLOQUE II.- PROCESOS TECNOLÓGICOS DE PREPARACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS.</p> <p>Denominación del tema 2: <u>Operaciones de preparación de la materia prima (I)</u></p> <p>Contenidos del tema 2: Recepción de alimentos en la industria alimentaria. Preparación de la materia prima. Limpieza: métodos secos y húmedos.</p> <p>Denominación del tema 3: <u>Operaciones de preparación de la materia prima (II)</u></p> <p>Contenidos del tema 3: Selección y clasificación. Pelado. Principales métodos de pelado. Equipos de pelado.</p> <p>Denominación del tema 4: <u>Reducción y aumento de tamaño (I)</u></p> <p>Contenidos del tema 4: Objetivos. Reducción de tamaño de alimentos secos. Equipos y aplicaciones. Reducción de tamaño de alimentos fibrosos. Equipos y aplicaciones. Efecto sobre los alimentos.</p> <p>Denominación del tema 5: <u>Reducción y aumento de tamaño (II)</u></p> <p>Contenidos del tema 5: Reducción de tamaño de alimentos líquidos o de alguno de sus componentes: homogeneización y atomización. Equipos y aplicaciones. Aumento de tamaño: aglomeración, instantaneización o granulación.</p> <p>BLOQUE III.- FUNDAMENTOS DE LA CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS</p> <p><u>Tema 6.- Causas y factores que intervienen en la alteración de los alimentos.</u></p> <p>Contenidos del tema 6: Naturaleza de las causas de alteración de los alimentos. Factores que intervienen en la alteración de los alimentos. Actuaciones frente a la alteración de origen físico y químico. Actuaciones posibles en la prevención o retraso de la actividad microbiana.</p> <p>BLOQUE IV.- PROCESOS TECNOLÓGICOS DE CONSERVACIÓN (CALOR Y FRIO)</p> <p><u>Tema 7.- Escaldado.</u></p>

Contenidos del tema 7: Generalidades. Objetivos. Métodos de escaldado: por vapor, agua caliente. Otros métodos de escaldado. Evaluación del escaldado en frutas y hortalizas. Equipos e instalaciones. Efectos sobre las características nutritivas y sensoriales de los alimentos.

Tema 8. Fundamentos de termobacteriología.

Contenidos del tema 8: Bases de la termobacteriología. Cinética de la destrucción microbiana por el calor. Gráfica de supervivencia. Valor D. Gráficas de termodestrucción. Valor Z. Concepto de esterilidad comercial. Valores F y Fo. Ejemplos prácticos de cálculos de los tratamientos térmicos en la industria conservera.

Tema 9. Pasterización.

Contenidos del tema 9: Concepto y objetivos. Tipos de pasterización. Aplicaciones en la industria alimentaria. Efectos sobre los alimentos.

Tema 10. Esterilización.

Contenidos del tema 10: Objetivos. Esterilización de alimentos envasados. Operaciones de llenado, evacuación y cierre de los envases. Tipos de esterilizadores: discontinuos y continuos. Tratamiento UHT. Efectos sobre los alimentos.

Tema 11. Calentamiento por microondas.

Contenidos del tema 11: Aspectos generales de las radiaciones electromagnéticas. Características de las microondas. Propiedades dieléctricas del material. Conversión de la energía de las microondas en calor. Equipos. Aplicaciones. Efectos sobre los alimentos.

Tema 12. Radiaciones infrarrojas.

Contenidos del tema 12: Aspectos teóricos. Equipos e instalaciones. Aplicaciones. Otras radiaciones no ionizantes.

Tema 13. Refrigeración.

Contenidos del tema 13: Fundamentos de la conservación por refrigeración. Efecto de la refrigeración sobre la velocidad de las reacciones químicas y sobre el desarrollo microbiano. Factores a controlar durante el almacenamiento en refrigeración. Efectos sobre los alimentos.

Tema 14. Congelación.

Contenidos del tema 14: Proceso y fases de la congelación: teoría de la cristalización. Curvas de congelación. Modificación de los alimentos durante su congelación. Efectos sobre las reacciones químicas y bioquímicas. Efectos sobre los microorganismos. Descongelación.

Tema 15.- Sistemas de producción de frío.

Contenidos del tema 15: Cálculo de las necesidades de refrigeración y congelación. Cálculo del tiempo de congelación. Sistemas de producción de frío. Refrigeradores y almacenamiento en refrigeración. Congeladores y almacenamiento en congelación. Compresión de un vapor y sistemas criogénicos.

BLOQUE V.-CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS POR REDUCCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE AGUA

Tema 16. Deshidratación

Contenidos del tema 16: Concepto, objetivos y fundamentos. Psicrometría. Aplicaciones

del diagrama psicrométrico. Velocidad de secado. Fases y curvas de secado. Efectos de la deshidratación sobre los alimentos. Equipos e instalaciones. Aplicaciones.

Tema 17. Liofilización y congelación por concentración.

Contenidos del tema 17: Fundamentos teóricos. Sistemas de liofilización. Aplicaciones. Efectos sobre los alimentos. Concentración por congelación: fundamentos y objetivos.

Tema 18. Reducción de la actividad de agua de los alimentos mediante la adición de solutos.

Contenidos del tema 18: Principales agentes depresores de la actividad de agua y modo de acción. Tecnología del salazonado: métodos de salazonado, efectos sobre los alimentos. Adición de azúcares y otros agentes químicos como depresores de la actividad de agua. Efectos sobre los alimentos.

Tema 19. Ahumado.

Contenidos del tema 19: Definición y composición del humo. Sistemas de producción del humo. Características de los ahumaderos. Técnicas de ahumado. Efecto sobre los alimentos. Aplicaciones en la industria alimentaria.

BLOQUE VI.- OPERACIONES FINALES

Tema 20.- Envasado de los alimentos.

Contenidos del tema 20: Finalidades del envasado. Diseño de los envases y materiales para su fabricación. Análisis de las interacciones entre el envase y el alimento. Sistemas de envasado y dosificación. Cierre de envases y exámenes del control de cierre. Envasado/embalado para distribución. Etiquetado.

Tema 21.- Sistemas de transporte de alimentos.

Contenidos del tema 21: Sistemas de transporte de materiales. Transportadores. Aparatos neumáticos. Grúas y vehículos. Transporte de alimentos a temperatura regulada.

Contenidos de Prácticas de Laboratorio-Planta Piloto (SL)

Práctica 1.- Preparación de materias primas vegetales.

Limpieza, pelado, reducción de tamaño de diferentes materias primas vegetales. Escaldado mediante inmersión en agua caliente. Aplicación del test de la peroxidasa.

Práctica 2.-Pasterización.

Aplicación y control de un proceso de pasterización. Realización de pruebas colorimétricas.

Práctica 3.- Aplicación de la termobacteriología a la elaboración de una conserva y control del cierre de envases metálicos.

Cerrado latas. Elaboración de una conserva vegetal. Calculo Fo. Control de sertido.

Práctica 4.- Visita a INTAEX.

Visita a INTAEX (altas presiones, equipo ahumado, evaporador....).

Práctica 5.- Tecnología de elaboración de un producto cárnico.

Aplicación de sistemas de mezclado, picado, embutido, salazonado, tratamiento térmico

sobre un producto cárnico.

Práctica 6.- Deshidratación y liofilización.

Simulación y control de un proceso de deshidratación y de liofilización.

Práctica 7.- Envasado en atmósferas modificadas.

Aplicación de mezcla de gases para aumento de vida útil. Uso de termoselladora y mezclador de gases.

Elaboración de un trabajo monográfico (Seminario)

Elaboración de un trabajo monográfico eminentemente práctico sobre algún tema relacionado con el programa de la asignatura.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial	
Tema	Total	GG	SL	TP	EP	
1		1			2	
2		1			2	
3		2			4	
4		2			3	
5		1			2	
6		1			2	
7		2			3	
8		4			6	
9		1,5			3	
10		1,5			3	
11		2			4	
12		1			2	
13		1,5			3	
14		2			4	
15		2			4	
16		2			4	
17		2			4	
18		3			6	
19		2			4	
20		2			4	
21		1			1	
CAMPO O LABORATORIO						
1			3		2	
2			3		2	
3			3		2	
4			2		1	
5			3		2	
6			3		2	
7			3		2,5	
SEMINARIO						
Evaluación del conjunto		150	37,5	22,5	7,5	82,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios

o casos prácticos = 40).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Sistemas de evaluación

Evaluación del conjunto

Grupo grande

Criterios Calificación

Prueba objetiva y semiobjetiva con respuestas múltiples (test) y respuestas breves (Examen final) ¹	60 %
Asistencia y aprovechamiento de las clases teóricas	5 %

Laboratorio²

Criterios Calificación

Asistencia a las prácticas (obligatoria) y examen de prácticas con preguntas objetivas y semiobjetivas	20%
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Trabajo monográfico y asistencia a tutorías ECTS

Criterios Calificación

Valoración del trabajo monográfico, exposición, asistencia a tutorías ECTS y actitud participativa	15 %
----------------------------------------------------------------------------------------------------	------

Observaciones

¹ El examen final solamente tendrá validez en la nota final de la asignatura si se supera con al menos un 5 de puntuación.

² Las actividades Seminario-Laboratorio son "no recuperables", a menos que el alumno repita esa parte del plan de trabajo al año siguiente.

Para superar la asignatura será necesario obtener una puntuación mínima de 5 en el examen teórico y superar las prácticas.

Bibliografía y otros recursos

BIBLIOGRAFÍA O DOCUMENTACIÓN BÁSICA:

- Aleixandre, JL y García, MJ (1999). Industrias agroalimentarias. Servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Aleixandre y García (1999). *Prácticas de procesos de elaboración y conservación de alimentos*. Servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
- Brenan, Butters, Cowell y Lilly (1998). *Las operaciones de la ingeniería de alimentos*. Ed. Acribia. Zaragoza.
- Casp A. y Abril J. (1999). *Procesos de conservación de alimentos*. A. Madrid Vicente y Mundi-Prensa, Madrid.
- Cheftel y Cheftel (1980-1982). *Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos*. Vols. 1 y 2. Ed. Acribia. Zaragoza.
- Fellows, P. (1993). *Tecnología del procesado de alimentos: Principios y prácticas*. Ed. Acribia. Zaragoza.
- Holdsworth, S. (1988). *Conservación de frutas y hortalizas*. Ed. Acribia. Zaragoza.
- Ordóñez y cols. (1998). *Tecnología de los Alimentos*. Vol. I: Componentes de los alimentos y procesos. Ed. Síntesis. Madrid.
- Paine, F. y Paine, H. (1994). *Manual De Envasado De Alimentos*. Ed. A. Madrid Vicente Ediciones. Madrid.
- Raventós, M. (2003). *Industria alimentaria. Tecnologías Emergentes*. Ed. UPC. Barcelona.

- Rodríguez, F. y cols. (2002). *Ingeniería de la Industria Alimentaria*. Vol. II y III. Ed. Síntesis. Madrid.

BIBLIOGRAFÍA O DOCUMENTACIÓN DE AMPLIACIÓN:

- Aleixandre, J.L. y García, M.J. (1999). *Industrias Agroalimentarias*. Servicio De Publicaciones De La Universidad Politécnica De Valencia, Valencia.
- Barbosa, G.V., Pothakamury, U.R., Palou, E. y Swanson, B.G. (1999). *Conservación No Térmica De Alimentos*. Acribia, Zaragoza.
- Brody A.L. (1989). *Envasado De Alimentos En Atmósferas Controladas, Modificadas Y A Vacío*. Ed. Acribia S.A. Zaragoza.
- Coles, R. y cols. (2004). *Manual de envasado de alimentos y bebidas*. AMV Ediciones y Mundiprensa. Madrid.
- Fennema, O. (2000). *Introducción A La Ciencia De Los Alimentos*. 2ª Edición. Editorial Reverté, S.A. Barcelona.
- Guy, R. (2001). *Extrusión de los alimentos*. Ed. Acribia. Zaragoza.
- Instituto Internacional Del Frío. (1990). *Alimentos Congelados. Procesado Y Distribución*. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.
- Lamúa, M. (1999). *Aplicación Del Frío A Los Alimentos*. Ed. A. Madrid Vicente Ediciones Y Ediciones Mundiprensa. Madrid.
- Lewis, M.J. (1993). *Propiedades Físicas De Los Alimentos Y De Los Sistemas De Procesado*. Acribia, Zaragoza.
- Lück, E. y Jager, M. (1995). *Conservación Química De Los Alimentos. Características, Usos, Efectos*. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.
- Madrid, A. y cols. (1997). *Refrigeración, congelación y envasado de los alimentos*. AMV Ediciones y Mundiprensa. Madrid.
- Mallet, C.P. (1994). *Tecnología De Los Alimentos Congelados*. Ed. A. Madrid Vicente Ediciones. Madrid.
- Ordóñez, J.A., Cambero, M.I., Frenández, L., García, M.L., García, G., De La Hoz, L. y Selgas, M.D. (1998). *Tecnología De Los Alimentos. Vol I Y II*. Ed. Síntesis. Madrid.
- Potter, N.N. y Hotchkiss, J.H. (1999). *Ciencia De Los Alimentos*. Acribia, Zaragoza.
- Rees, T.A. y Bettison, J. (1994). *Procesado Térmico Y Envasado De Alimentos*. Ed. Acribia S.A. Zaragoza.
- Satin, M. (2000). *La Irradiación De Los Alimentos*. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.
- Sielaff, H. (2000). *Tecnología de la fabricación de conservas*. Ed. Acribia. Zaragoza.
- Walter, K. (1995). *Manual práctico de ahumado de los alimentos*. Ed. Acribia. Zaragoza.
- <http://www.casals-vinicola.com/Catalogo-Indice.htm>
- <http://www.perryvidex.com/perry/perryvidex2.nsf/pSearchFood?OpenPage>
- http://www.spec-equip.com/desalinadora_por_osmosis_inversa.html
- <http://www.diquima.upm.es/Investigacion/proyectos/chevic/catalogo/FILTROS/Func4.htm>
- <http://www.komline.com/SiteDirectory.html>
- <http://www.solidliquid-separation.com/PressureFilters/pressure.htm>
- <http://www.carbueros.com/>
- <http://www.unavarra.es/genmic/micind-0.htm>
- <http://www.agronort.com/informacion/abcbiotec/abcbio1.html>
- <http://www.consumaseguridad.com>

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: Ver tabla actividades formativas.
<http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/centros/eia/informacion-academica/horarios>

Tutorías de libre acceso: ver horario publicado en secretaría, aula virtual y despacho de los profesores.
<http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/centros/eia/informacion-academica/horarios>

Recomendaciones de estudio

Se recomienda al alumno:

- Imprimir las presentaciones de cada uno de los temas expuestos en el aula virtual y revisarlas previamente a la asistencia de exposición por parte del profesor.
- Revisión del protocolo de prácticas previo a la realización de cada práctica. Asistir a las prácticas con el protocolo impreso.
- Estudio continuado de las asignaturas por bloques temáticos.

Objetivos

- 1.- Conocer los diferentes mecanismos de los que dispone la tecnología alimentaria para la preparación de las materias primas para su posterior transformación en alimentos elaborados.
- 2.- Conocer los fundamentos básicos y las diferentes tecnologías para la transformación de los alimentos a lo largo de toda la cadena productiva.
- 3.- Aplicar los conocimientos anteriores para adaptar los procesos tecnológicos más adecuados en la transformación de cada tipo de materia prima en alimentos elaborados.
- 4.- Comprender los fundamentos de las distintas tecnologías de conservación de los alimentos de las que dispone la industria alimentaria.
- 5.- Aplicar a cada alimento el método de conservación más adecuado en función de sus características y del producto final deseado.
- 6.- Conocer los sistemas de envasado de los alimentos y analizar las posibilidades y condiciones de envasado de los alimentos procesados.
- 7.- Planificar el almacenamiento y transporte de materias primas y productos elaborados en la industria alimentaria.
- 8.- Conocer las vías de búsqueda de fuentes de información relacionadas con la tecnología de los alimentos.
- 9.- Aplicar de forma más concreta los conocimientos adquiridos a los sectores alimentarios con mayor peso en la Comunidad de Extremadura.

Metodología

- Lección magistral.
- Clases prácticas en laboratorio y planta piloto.
- Clases de seminarios o trabajos monográficos.
- Tutorías (ECTS, complementarias y de la carrera).

Material disponible

- Pizarra.
- Medios audiovisuales (ordenador, cañón de video).
- Medios escritos (fuentes).
- Medios informáticos.
- Medios técnicos (aulas, laboratorios, plantas piloto).

Recursos virtuales

- Aula virtual Uex: <http://campusvirtual.unex.es/portal/>
- Web Escuela de Ingenierías Agrarias: <http://www.unex.es/conoce-la-unex/estructura-academica/centros/eia>
- Web Biblioteca Uex: <http://biblioteca.unex.es>