

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:
TECNOLOGÍA ALIMENTARIA I
Curso académico: 2009-2010

Identificación y características de la asignatura					
Código				Créditos ECTS	9,6
Denominación	Tecnología Alimentaria I				
Titulaciones	Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos				
Centro	Escuelas de Ingenierías Agrarias				
Semestre	1º y 2º	Carácter	Troncal		
Módulo	Tecnología de los Alimentos				
Materia	Tecnología Alimentaria				
Profesor/es					
Nombre	Despacho	Correo-e		Página web	
Juan Florencio Tejada Sereno	D702	jftejada@unex.es			
Ana Isabel Andrés Nieto	D701	aiandres@unex.es			
Área de conocimiento	Tecnología de los Alimentos				
Departamento	Producción Animal y Ciencia de los Alimentos				
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Juan Florencio Tejada Sereno				
Competencias					
1. Comprender los fundamentos teóricos en los que se basan las operaciones básicas.					
2. Analizar y aplicar las ecuaciones que describen las operaciones básicas.					
3. Comprender los mecanismos por los que se realiza la transferencia de materia, energía y cantidad de movimiento en las operaciones fundamentales implicadas en el procesado de los alimentos.					
4. 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.					
5. Conocer los fundamentos básicos y las diferentes tecnologías para la transformación de los alimentos a lo largo de toda la cadena productiva.					
6. Aplicar los conocimientos anteriores para adaptar los procesos tecnológicos más adecuados en la transformación de cada tipo de materia prima en alimentos elaborados.					
7. Comprender los fundamentos de las distintas tecnologías de conservación de los alimentos de las que dispone la industria alimentaria.					
8. Aplicar a cada alimento el método de conservación más adecuado en función de sus características y del producto final deseado.					
9. Conocer los sistemas de envasado de los alimentos y analizar las posibilidades y condiciones de envasado de los alimentos procesados.					
10. Planificar el almacenamiento y transporte de materias primas y productos elaborados en la industria alimentaria.					

Temas y contenidos
Breve descripción del contenido
Operaciones básicas en industrias alimentarias. Elaboración, conservación, envasado, almacenamiento y transporte de alimentos.
Temario de la asignatura
<u>Tema 1. Ciencia y Tecnología de los Alimentos: concepto, historia y objetivos.</u> Desarrollo histórico. Concepto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Objetivos de la Tecnología de los alimentos. Relaciones con otras ciencias.
<u>Tema 2. Las operaciones básicas en la industria alimentaria.</u> <i>Definición y clasificación de las operaciones básicas. Balance de materia. Balance de energía. Problemas aplicados a procesos tecnológicos.</i>
<u>Tema 3. Mecánica de fluidos I: Estática de fluidos.</u> Conceptos generales relacionados con la mecánica de los fluidos. Estudio y aplicación de la ecuación fundamental de la presión de los fluidos en reposo.
<u>Tema 4. Mecánica de fluidos II: Dinámica de fluidos.</u> Sistemas de transporte de los fluidos. Propiedades de los fluidos. Fluidos newtonianos y no newtonianos. Movimiento en régimen laminar y turbulento. Balances de materia y energía en la circulación de fluidos. Cálculo de las necesidades de bombeo. Medida de la presión y velocidad de los fluidos.
<u>Tema 5. Transmisión de calor.</u> Mecanismos de transmisión de calor: Conducción, convección y radiación. Transmisión de calor en estado estacionario y no estacionario. Transmisión de calor por conducción en sólidos. Ecuación de Fourier. Transmisión de calor por convección en fluidos. Los intercambiadores de calor en la industria alimentaria. Transmisión de calor por radiación.
<u>Tema 6. Operaciones con transferencia de materia.</u> Leyes que rigen la transferencia de materia. Condiciones de equilibrio. Operaciones en donde interviene.
<u>Tema 7. Operaciones de preparación de las materias primas.</u> Limpieza de las materias primas: métodos secos y húmedos. Selección y clasificación de las materias primas. Métodos de pelado.
<u>Tema 8. Reducción de tamaño de las materias primas.</u> Objetivos. Reducción de tamaño de alimentos sólidos: corte, molienda y trituración. Equipos y aplicaciones. Reducción de tamaño de alimentos líquidos o de algunos de sus componentes: emulsión, homogenización y atomización. Equipos y aplicaciones.
<u>Tema 9. Operaciones de mezclado y moldeo.</u> Mezclado de alimentos sólidos. Mezclado de alimentos líquidos: sistemas de agitación y aplicaciones. Moldeo. Equipos y aplicaciones.
<u>Tema 10. Extrusión.</u> Objetivos. Aspectos generales y fundamentos. Equipos: el tornillo extrusor. Efectos sobre los componentes de los alimentos. Aplicaciones en la industria alimentaria.
<u>Tema 11. Separación mecánica I: Centrifugación, sedimentación y decantación.</u> Principios teóricos de la centrifugación. Tipos de centrífuga. Aspectos teóricos de la clarificación centrífuga. Centrífugas de separación líquido-líquido. Aplicaciones en la industria alimentaria. La

desnatadora centrífuga. Sedimentación y decantación. Aplicaciones.
<p><u>Tema 12. Separación mecánica II: Filtración.</u> Teoría de la filtración. Procesos de filtración a presión o a velocidad constante. Tipos de filtros y equipos de filtración. Aplicaciones en la industria alimentaria.</p>
<p><u>Tema 13. Separación mecánica III: Extracción por presión y por otros métodos.</u> Extracción por presión: tipos de prensas. Aplicaciones en la industria alimentaria. Obtención de zumos de frutas. Obtención de aceites. Otros procesos de separación.</p>
<p><u>Tema 14. Concentración por membranas.</u> Procesos de ultrafiltración y de ósmosis inversa: fundamentos teóricos. Tipos de membranas. Aplicaciones en la industria alimentaria.</p>
<p><u>Tema 15. Causas y factores que intervienen en la alteración de los alimentos.</u> 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><u>Tema 16. Escaldado.</u> Generalidades. Objetivos. Métodos de escaldado: por vapor, por 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.</p>
<p><u>Tema 17. Fundamentos de la termobacteriología.</u> 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 F₀. Ejemplos prácticos de cálculos de los tratamientos térmicos en la industria conservera.</p>
<p><u>Tema 18. Pasteurización.</u> Concepto y objetivos de la pasterización. Tipos de pasterización. Aplicaciones en la industria alimentaria. Efectos de la pasterización sobre los alimentos. Pasterización de la leche.</p>
<p><u>Tema 19. Esterilización.</u> Objetivos de la esterilización de los alimentos. Esterilización de alimentos envasados. Operaciones de llenado, evacuación y cierre de los envases. Penetración de calor en los productos envasados. Valor esterilizador de un tratamiento. Esterilizadores discontinuos. Esterilización en continuo: tratamiento UHT. Efectos sobre los alimentos.</p>
<p><u>Tema 20. Calentamiento por microondas.</u> 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 en la industria alimentaria. Efectos sobre los alimentos.</p>
<p><u>Tema 21. Radiaciones infrarrojas.</u> Aspectos teóricos. Equipos e instalaciones. Aplicaciones en la industria alimentaria. Otras radiaciones no ionizantes.</p>
<p><u>Tema 22. Radiaciones ionizantes (irradiación de los alimentos).</u> Aspectos teóricos. Efectos de las radiaciones sobre los microorganismos. Efecto de las radiaciones sobre los alimentos (dosis permitidas). Aplicación de las radiaciones ionizantes en la industria alimentaria.</p>
<p><u>Tema 23. Refrigeración de los alimentos.</u> 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.</p>

<p><u>Tema 24. Congelación de los alimentos.</u> 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.</p>
<p><u>Tema 25. Sistemas de producción de frío.</u> 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.</p>
<p><u>Tema 26. Concentración de los alimentos mediante evaporación.</u> Fundamentos y objetivos. Factores que afectan al proceso de evaporación. Elementos de un evaporador. Tipos de evaporadores y sistemas de ahorro de energía. Equipos e instalaciones. Aplicación de la evaporación en la industria alimentaria.</p>
<p><u>Tema 27. Deshidratación.</u> Conceptos, objetivos y fundamentos. Psicrometría. Aplicación del diagrama psicrométrico. Velocidad de secado. Fases y curvas de secado. Efectos de la deshidratación sobre los alimentos. Equipos e instalaciones. Aplicaciones en la industria alimentaria.</p>
<p><u>Tema 28. Liofilización y congelación por concentración.</u> Fundamentos teóricos del proceso de liofilización. Sistemas de liofilización. Aplicación en la industria alimentaria. Efectos sobre los alimentos. Concentración por congelación: fundamentos y objetivos.</p>
<p><u>Tema 29. Reducción de la actividad de agua de los alimentos mediante la adición de solutos.</u> 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. Efecto sobre los alimentos.</p>
<p><u>Tema 30. El ahumado.</u> Definición y composición del humo. Influencia de diversos parámetros sobre las características del humo producido. Sistemas de producción de humo. Características de los ahumaderos. Técnicas de ahumado. Efecto sobre los alimentos. Aplicaciones en la industria alimentaria.</p>
<p><u>Tema 31. Aplicación de altas presiones.</u> Mecanismos de actuación de las altas presiones. Efectos sobre los componentes de los alimentos. Aplicaciones en la industria alimentaria y posibilidades de futuro. Equipamientos e instalaciones.</p>
<p><u>Tema 32. Aplicación de ultrasonidos, pulsos eléctricos, campos magnéticos oscilantes y pulsos luminosos.</u> Descripción de los procesos de acción de estas tecnologías. Aplicaciones en los alimentos y efectos sobre los mismos.</p>
<p><u>Tema 33. Envasado de los alimentos.</u> 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 de control de cierre. Envasado/embalado para distribución. Etiquetado.</p>
<p><u>Tema 34. Sistemas de envasado/almacenamiento en atmósferas modificadas, controladas y a vacío.</u> Definición de conceptos. Estudio de los diferentes gases de envasado/almacenamiento de los alimentos. Envasado en atmósferas modificadas. Almacenamiento en atmósferas controladas. Envasado a vacío. Efecto sobre los alimentos. Equipos e instalaciones.</p>
<p><u>Tema 35. Sistemas de transporte de alimentos.</u> Sistemas de transporte de materiales. Transportadores. Aparatos neumáticos. Grúas y vehículos. Transporte de alimentos a temperatura regulada.</p>

Actividades formativas					
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1-6	37	12	4	1	20
7-10	26	8	4		14
11-14	37	11	6		20
15-19	34	9	8	2	15
20-22	15	5	0		10
23-25	22	6	4		12
26-30	42	12	8		22
31-32	10	4	0		6
33-35	17	5	4		8
Evaluación del conjunto	240 h (9,6 ECTS)	72 h (30%)	38 h (15%)	3 h (1%)	127 h (55%)
<p>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.</p>					
Sistemas de evaluación					
Seminarios y Tutorías ECTS	<ul style="list-style-type: none"> Asistencia a las prácticas de laboratorio-planta piloto, entrega de la memoria de prácticas y calificación de las pruebas de prácticas (20%). Asistencia, registro y valoración de las actividades tutoriales ECTS entregadas por el alumno (10%). Asistencia a clase (10%). 				35% (NR) ¹

1 ^{er} Examen Parcial	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de 3 problemas para valorar los conceptos y procedimientos de trabajo en operaciones básicas. 	
2 ^o Examen Parcial	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba objetiva de 25 preguntas de tipo test dirigida a valorar la comprensión de conceptos (50% de la nota total del examen). • Prueba de desarrollo escrito, con 8 preguntas dirigidas a valorar la comprensión de conceptos teóricos y procedimientos de actuación ante supuestos de carácter práctico (50% de la nota total del examen). 	
3 ^{er} Examen Parcial	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba objetiva de 25 preguntas de tipo test dirigida a valorar la comprensión de conceptos (50% de la nota total del examen). • Prueba de desarrollo escrito, con 8 preguntas dirigidas a valorar la comprensión de conceptos teóricos y procedimientos de actuación ante supuestos de carácter práctico (50% de la nota total del examen). 	
Examen final	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de 2 problemas para valorar los conceptos y procedimientos de trabajo en operaciones básicas (30% de la nota del examen). • Prueba objetiva de 20 ítems de respuestas múltiples dirigida a valorar la comprensión de conceptos (30% de la nota del examen). • Prueba de desarrollo escrito, con 8 preguntas dirigidas a valorar la comprensión de conceptos y procedimientos de actuación ante supuestos de carácter práctico (40% de la nota del examen). • (Prueba de 8 preguntas sobre los seminarios-laboratorio)². 	65%
	<p>¹ NR: actividad "no recuperable" o que no permite evaluación extraordinaria.</p> <p>* Los exámenes parciales y el examen final solamente tendrán validez en la nota final de la asignatura si ambos son superados, y con al menos un 5, y si se ha llevado a cabo un seguimiento activo y continuado de las actividades de seminarios y tutorías ECTS. El 2^o Examen Parcial y el Examen final serán el mismo día, fijado en la convocatoria oficial de Junio.</p> <p>² Esta prueba la realizarán únicamente los alumnos que no hayan asistido a las prácticas de laboratorio-planta piloto (seminarios-laboratorio). La realización de las prácticas de los seminarios-laboratorio (o bien la superación del examen final de seminarios) es indispensable para aprobar la asignatura.</p>	

Bibliografía y otros recursos

Bibliografía de apoyo seleccionada

Bloque de Operaciones Básicas:

- Earle, R.L. (1994). *Ingeniería de los alimentos. Las operaciones básicas aplicadas a la tecnología de los alimentos*. Ed. Acribia. Zaragoza.

- Hermida, J.R. (2000). *Fundamentos de ingeniería de procesos agroalimentarios*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

- McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriott, P. (1998). *Operaciones unitarias en Ingeniería Química*. Ed. McGraw Hill/Interamericana. Madrid.

- Valiente, A. (1997). *Problemas De Balance De Materia Y Energía En La Industria Alimentaria*. Ed. Limusa, S.A. Mexico.

Bloques de procesos de preparación, transformación, conservación y envasado de los alimentos:

- 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, sitios web...

Bloque de Operaciones Básicas:

- Aguado, J. (1999). *Ingeniería De La Industria Alimentaria*. Editorial Síntesis. Madrid.
- Costa Novella, E., Sotelo, J.L., Calleja, O., Ovejero, G., De Lucas, A., Aguado, J. y Uguina, M.R. (1983). *Ingeniería Química*. Editorial Alhambra. Madrid.
- Coulson, J.M. y Richardson, J.F. (1988). *Ingeniería Química. Operaciones Básicas*. Editorial Reverté, Barcelona.
- Fellows, P. (1994). *Tecnología del procesado de alimentos: Principios y prácticas*. Ed. Acribia. Zaragoza.
- Heldman, D.R. y Lund, D.B. (1992). *Handbook Of Food Engineering*. Ed. Dekker. Nueva York.
- Henley, E.J y Rosen, E.M. (1993). *Cálculo De Balances De Materia Y Energía*. Ed. Reverté, S.A. Barcelona.
- Henley, E.J. y Seader, J.D. (1998). *Operaciones De Separación Por Etapas De Equilibrio En Ingeniería Química*. Ed. Reverté, S.A. Barcelona.
- Himmelblau, M. (1988). *Balances De Materia Y Energía*. Cuarta Edición. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. Mexico.
- Ibarz, A. y Barbosa-Cánovas, G.V. (1999). *Operaciones Unitarias En La Ingeniería De Alimentos*. Technomic Publishing Company, Lancaster.
- Levenspiel, O. (1996). *Flujo De Fluidos. Intercambio De Calor*. Ed. Reverté, S.A. Barcelona.
- Lomas, M.C. (2002). *Introducción al cálculo de los procesos tecnológicos de los alimentos*. Acribia. Zaragoza.
- Mafart, P. (1993 Y 1994). *Ingeniería Industrial Alimentaria. Vol 1. Procesos Físicos De Conservación. Vol 2. Técnicas De Separación*. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza.
- Perry, R., Green, D.W. y Malony, J.O. (1992). *Manual Del Ingeniero Químico*. Tomo 2. 6º Edición. Editorial Mcgraw-Hill.
- Singh, R.P. y Heldman, D.R. (1998). *Introducción A La Ingeniería De Los Alimentos*. Acribia, Zaragoza.

Bloques de procesos de preparación, transformación, conservación y envasado de los alimentos:

- 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.

Otra bibliografía relacionada:

- Industrias cárnicas y lácteas:

- Alais, Ch. (1985). *Ciencia De La Leche. Principios De Técnica Lechera*. Editorial Reverté, Barcelona.
- Amiot, J. (1991). *Ciencia Y Tecnología De La Leche*. Editorial Acribia, Zaragoza.
- Eck, A. (1990). *El Queso*. Editorial Omega, Barcelona.
- Girard, J.P. (1991). *Tecnología De La Carne Y De Los Productos Cárnicos*. Editorial Acribia, Zaragoza.
- Lawrie, R. (1998). *Ciencia De La Carne*. Acribia, Zaragoza.
- Madrid, A. Y Cenzano, I. (1995). *Tecnología De La Elaboración De Los Helados*. Amv Ediciones-Mundi-Prensa. Madrid.
- Martín-Bejarano, S. (2001). *Enciclopedia De La Carne Y De Los Productos Cárnicos. Vols. I Y II*. Ediciones Martín & Macías, Plasencia (Cáceres).
- Prandl, O., Fischer, A., Schmidhofer Y Sinell, H.J. (1994). *Tecnología E Higiene De La Carne*. Editorial Acribia, Zaragoza.
- Price J.F. Y Schweigert B.S. (1994). *Ciencia De La Carne Y De Los Productos Cárnicos*. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.
- Spreer E. (1991). *Lactología Industrial*. 2ª Edición. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.
- Varnam, A.H. Y Sutherland, (1998). *Carne Y Productos Cárnicos. Tecnología, Química Y Microbiología*. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.
- Veisseyre, R. (1988). *Lactología Técnica*. Acribia, S.A. Zaragoza.
- Walstra, P, Geurts, T.J., Noomen, A., Jellema, A. Y Van Boekel, M. (2001). *Ciencia De La Leche Y Tecnología De Los Productos Lácteos*. Editorial Acribia, Zaragoza.

- Industrias de vegetales, pescado, extractivas, cereales y azucareras:

- Arthey, D Y Ashurst, P.R. (1997). *Procesado De Frutas*. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.
- Arthey, D. Y Dennis, C. (1992). *Procesado De Hortalizas*. Ed. Acribia S.A. Zaragoza.
- Boskou, D. (1998). *Química Y Tecnología Del Aceite De Oliva*. A. Madrid Vicente, Ediciones Y Mundi Prensa Libros, Madrid.
- Civantos, L., Contreras, R. Y Grana, R. (1992). *Obtención Del Aceite De Oliva Virgen*. Editorial Agrícola Española, Madrid.
- Hall, G. (2001). *Tecnología Del Procesado Del Pescado*. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.
- Heinz, S. (2000). *Tecnología De La Fabricación De Conservas*. Editorial Acribia, Zaragoza.
- Hosene, R.C. (1991). *Principios De Ciencia Y Tecnología De Los Cereales*. Editorial Acribia, Zaragoza.
- Holdsworth, S.D. (1988). *Conservación De Frutas Y Hortalizas*. Ed. Acribia S.A. Zaragoza.

Horario de tutorías

Tutorías Programadas:

A principios del primer cuatrimestre se realizará una tutoría programada para organizar y diseñar el trabajo en grupo (Tutoría ECTS). Este trabajo consistirá en la preparación de un producto alimentario en la planta piloto.

Antes de la realización de la correspondiente práctica en la planta piloto, según el calendario de prácticas establecido por el Centro, se realizará otra actividad tutorial programada con cada uno de los grupos establecidos, para la evaluación del trabajo realizado y su exposición al resto de los alumnos.

Tutorías de libre acceso:

Horario de tutorías del profesor coordinador de la asignatura:

- Lunes, martes y miércoles de 10 a 12 horas.
- Despacho D702.

Recomendaciones

--

- (1) En rojo, los campos obligatorios
- (2) Troncal, Obligatoria, Optativa o Libre Elección, según proceda
- (3) Se refiere a criterios de evaluación