

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA (1) TECNOLOGÍA ALIMENTARIA

Curso académico: 2010/2011.

Identificación y características de la asignatura					
Código				Créditos ECTS o LOU	15 LRU 12 ECTS(300 horas)
Denominación	Tecnología Alimentaria				
Titulaciones	Ingeniero Agrónomo				
Centro	Escuelas de Ingenierías Agrarias				
Semestre	Anual	Carácter	Troncal		
Módulo					
Materia					
Profesor/es					
Nombre	Despacho	Correo-e		Página web	
Ana Isabel Andrés Nieto	D701	aiandres@unex.es			
Juan Florencio Tejeda Sereno	D702	jftejeda@unex.es			
Francisco Pérez Nevado	D711	fpn@unex.es			
Lourdes Martín Cáceres	D703	martinlu@unex.es			
Alejandro Hernández León	D704	ahernandez@unex.es			
M ^a Jose Benito Bernaldez	D720	mjbenito@unex.es			
Emilio Aranda Medina	D709	earanda@unex.es			
M ^a Guía Córdoba	D705	mdeguia@unex.es			
Alberto Martín González	D704	amartin@unex.es			
Área de conocimiento	Tecnología de Alimentos				
Departamento	Producción Animal y Ciencia de Alimentos				
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Ana Isabel Andrés Nieto				
Competencias					
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.			4		
2. Conocer los fundamentos básicos y las diferentes tecnologías para la transformación de los alimentos a lo largo de toda la cadena productiva.			1, 4		
3. Ser capaz de adaptar los procesos tecnológicos más adecuados en la transformación de cada tipo de materia prima en alimentos elaborados.			3, 4		
4. Comprender los fundamentos de las tecnologías de conservación de los alimentos de las que dispone la industria alimentaria.			1		

5. Aplicar a cada alimento el método de conservación más adecuado en función de sus características y del producto final deseado.	4
6. Conocer los sistemas de envasado de los alimentos y analizar las posibilidades y condiciones de envasado de los alimentos procesados.	4
7. Conocer las principales causas de alteración de los alimentos y cómo evitarlas.	1, 6
8. Conocer los principales agentes productores de enfermedades alimentarias y cómo evitar su desarrollo en los alimentos.	1, 6
9. Ser capaz de realizar los principales análisis físico-químicos y microbiológicos que se emplean en el control de calidad de los alimentos.	4, 6
10. Conocer y aplicar las principales normas y guías de gestión de calidad.	6
11. Comprender el funcionamiento de un plan APPCC y ser capaz de aplicarlo en la industria.	1, 6

Temas y contenidos

Breve descripción del contenido

Aprovechamientos, tecnologías e industrias agrarias y alimentarias. Procesos de preparación, acondicionamiento, transformación y conservación de productos. Control de calidad, microbiológico e higiene.

Temario de la asignatura

1. Unidad 1. Introducción.

1.1. Tema 1. Ciencia y Tecnología de los Alimentos: concepto, historia, objetivos. Desarrollo histórico. Concepto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Objetivos. La industria alimentaria actual española.

2. Unidad 2. Procesos tecnológicos de preparación y acondicionamiento de materias primas.

2.1. Tema 2. Preparación de la materia prima. Limpieza: métodos secos y húmedos. Selección y clasificación. Pelado.

2.2. Tema 3. Reducción y aumento de tamaño. Objetivos. Reducción de tamaño de alimentos secos. Equipos y aplicaciones. Reducción de tamaño de alimentos líquidos o de alguno de sus componentes: emulsión, homogeneización y atomización. Equipos y aplicaciones. Aumento de tamaño de alimentos líquidos. Equipos y aplicaciones.

2.3. Tema 4. Mezclado, moldeado. Mezclado de alimentos sólidos. Mezclado de alimentos líquidos. Sistemas de agitación y aplicaciones. Moldeo. Equipos y aplicaciones.

2.4. Tema 5. Extrusión. Objetivos. Aspectos generales y fundamentos. Equipos. Efectos sobre los componentes de los Alimentos. Aplicaciones en la Industria Alimentaria.

3. Unidad 3. Procesos tecnológicos de separación

3.1. Tema 6. Separación mecánica I: Centrifugación, sedimentación y decantación. Centrifugación: teoría, tipos de centrifugas y aplicaciones en la industria alimentaria. Sedimentación y decantación. Aplicaciones.

3.2. Tema 7. Separación mecánica II: Filtración. Teoría de la filtración. Tipos de filtros y equipos de filtración. Aplicaciones en la industria alimentaria.

3.3. Tema 8. Separación mecánica III: Extracción por presión y por otros métodos.
Extracción por presión: tipos de prensas. Aplicaciones en la industria alimentaria. Otros procesos de separación
3.4. Tema 9. Concentración por membranas. Procesos de ultrafiltración y de ósmosis inversa: fundamentos teóricos. Tipos de membranas. Aplicaciones en la industria alimentaria.

4. Unidad 4. Procesos tecnológicos de conservación de los alimentos mediante la aplicación de calor

4.1. Tema 10. Escaldado. 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 I
4.2. Tema 11. Fundamentos de la termobacteriología. 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. Eje
4.3. Tema 12. Pasterización. Concepto y objetivos. Tipos de pasterización. Aplicaciones en la industria alimentaria. Efectos sobre los alimentos.
4.4. Tema 13. Esterilización. 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.

5. Unidad 5. Procesos tecnológicos de conservación de los alimentos mediante la aplicación de frío.

5.1. Tema 14. Sistemas de producción de frío. Cálculo de las necesidades de refrigeración y congelación. Cálculo del tiempo de congelación.
5.2. Tema 15. Refrigeración. 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. Equipos. Efec
5.3. Tema 16. Congelación. 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. Desconge

6. Unidad 6. Conservación de los alimentos por reducción de la actividad de agua

6.1. Tema 17. Concentración de los alimentos mediante evaporación. 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. Aplicaciones en
6.2. Tema 18. Deshidratación. 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.
6.3. Tema 19. Liofilización y congelación por concentración. Fundamentos teóricos. Sistemas de liofilización. Aplicaciones. Efectos sobre los alimentos. Concentración por congelación: fundamentos y objetivos.
6.4. Tema 20. Tecnología del salazonado: métodos de salazonado, efectos sobre los alimentos.
Adición de azúcares y o
6.5. Tema 21. El ahumado. 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.

7. Unidad 7. Conservación de los alimentos mediante la aplicación de radiaciones electromagnéticas

7.1. Tema 22. Calentamiento por microondas. 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

7.2. Tema 23. Radiaciones infrarrojas. Aspectos teóricos. Equipos e instalaciones.

Aplicaciones.

Otras radiaciones no ionizantes.

7.3. Tema 24. Radiaciones ionizantes (irradiación de los alimentos). Aspectos teóricos.

Efectos

de las radiaciones sobre los microorganismos. Efecto de las radiaciones sobre los alimentos (dosis permitidas). Aplicaciones de las radiaciones ionizantes en la industria

8. Unidad 8. Nuevas tecnologías en la conservación de alimentos

8.1. Tema 25. Aplicación de altas presiones. 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.

8.2. Tema 26. Aplicación de ultrasonidos, pulsos eléctricos, campos magnéticos oscilantes y pulsos luminosos. Descripción de los procesos de acción de estas tecnologías. Aplicaciones en los alimentos y efectos sobre los mismos.

9. Unidad 9. Envasado y almacenamiento de los alimentos

9.1. Tema 27. Definición de conceptos. Estudio de los diferentes gases de envasado/almacenamiento de los alimentos. Envasado en atmósferas modificadas

10. Unidad 10. Procesos en la industria de fermentación.

10.1. Tema 28. Microorganismos de interés industrial. Clases y características deseables. Aislamiento, selección, cultivo y conservación.

10.2. Tema 29. Fermentaciones industriales. Tipos de fermentaciones. Diseño de fermentadores.

Procesos de fermentación. Recuperación de los productos de la fermentación. Cambios de escala. Aplicaciones.

11. Unidad 11. Higiene alimentaria.

11.1. Tema 30. Alteración de los alimentos. Tipos y causas de alteración. Alteración físico-químicas de los alimentos. Métodos para su evaluación.

11.2. Tema 31. Alteraciones de origen microbiano. El alimento como sustrato de microorganismos. Origen de los microorganismos presentes en los alimentos. Principales microorganismos responsables de la alteración de los alimentos. Cambios originados en los alimentos

11.3. Tema 32. Agentes productores de infecciones y toxiinfecciones alimentarias. Detección e identificación de microorganismos y sus toxinas presentes en alimentos. Principales infecciones

y toxiinfecciones producidas por bacterias. Factores que afectan al crecimiento

11.4. Tema 33. Agentes productores de intoxicaciones de origen bacteriano. Intoxicación botulínica. Intoxicación estafilocócica. Intoxicación por *Bacillus cereus*. Condiciones de la producción de toxinas. Efectos del procesado del alimento sobre las toxinas. Alimento

12. Unidad 12. Control de Calidad.

12.1. Tema 34. Calidad del Alimento. Concepto de Calidad. Principales atributos de calidad: calidad sensorial, nutricional y sanitaria. Fraudes y adulteraciones.

12.2. Tema 35. Muestra y muestreo. Métodos estadísticos aplicados al control de calidad sensorial, nutricional y sanitaria.

12.3. Tema 36. Determinación de la calidad nutricional. Análisis de los componentes químicos de los alimentos. Análisis elemental de los alimentos. Análisis sensorial.

12.4. Tema 37. Determinación de la calidad sanitaria. Implicación microbiana. Microorganismos marcadores. Límite microbiológico apto para cada alimento. Recuento máximo (M) y valor de referencia (m). Fundamentos ecológicos para la elección de criterios microbiológicos

12.5. Tema 38. Análisis de peligros y puntos críticos de control. Plan APPCC. Diagrama de flujo. Identificación de peligros. Determinación de puntos críticos. Establecimiento de límites de control. Vigilancia. Medidas correctoras. Verificación del sistema. Sistema d

12.6. Tema 39. Normas y Guías para la gestión de la calidad. Normas de calidad.

Actividades formativas

Descripción	Modal.	Tipo	Duración	Temas	Objetivos
1. Presentación de la asignatura, evaluación de conocimientos previos y explicación conceptos generales	GG	C-E	1 h	1-40	1-12
2. Lectura tema 1	NP	T	1 h	1	1-11
3. Exposición conceptos, historia y objetivos de la Tecnología Alimentaria	GG	T	1 h	1-27	1-11
4. Estudio contenidos impartidos en el tema 1 y lectura tema 2	NP	T	4 h	1-2	1-11
5. Exposición operaciones de preparación de la materia prima	GG	T	3 h	2	1, 3
6. Estudio contenidos impartidos en el tema 2 y lectura tema 3	NP	T	6 h	2, 3	1-3
7. Exposición operaciones de reducción y aumento de tamaño	GG	T	3 h	3	2, 3
8. Estudio contenidos impartidos en el tema 3 y lectura tema 4	NP	T	6 h	3, 4	2, 3
9. Exposición operaciones mezclado, moldeado	GG	T	1 h	4	2, 3
10. Estudio contenidos impartidos en el tema 4 y lectura tema 5	NP	T	4 h	4-5	1-3
11. Realización de prácticas sobre procesos de elaboración de productos alimentarios		S	P	26 h	1-271-6

12. Exposición Extrusión	GG	T	3 h	5	1-3
13. Elección del tema del trabajo monográfico y planificación	Tut	T-P	1 h	1-40	1-11
14. Estudio contenidos impartidos en el tema 5 y lectura tema 6	NP	T	3 h	5-6	2, 3
15. Realización encuesta sobre actividad docente y examen control sobre los contenidos	GG	T	1 h	1-5	1-3
16. Exposición contenidos sobre centrifugación, sedimentación y decantación	GG	T	3 h	6	2, 3
17. Estudio contenidos impartidos en el tema 6 y lectura tema 7	NP	T	3 h	6-7	2-4
18. Exposición operaciones de filtración	GG	T	2 h	7	2-4
19. Estudio contenidos impartidos en el tema 7 y lectura tema 8	NP	T	5 h	7-8	2-4
20. Exposición operaciones de extracción por presión y otros métodos	GG	T	3 h	8	2, 3
21. Estudio contenidos impartidos en el tema 8 y lectura tema 9	NP	T	4 h	8-9	2-4
22. Exposición Concentración por membranas	GG	T	1 h	9	2-4
23. Estudio contenidos impartidos en el tema 9 y lectura tema 10	NP	T	3 h	9-10	2-5
24. Exposición operaciones de escaldado	GG	T	3 h	10	4, 5
25. Monitorización del desarrollo del trabajo monográfico	Tut	T-P	1 h	1-40	1-11
26. Estudio contenidos impartidos en el tema 10 y lectura tema 11	NP	T	4 h	10-11	4, 5
27. Exposición contenidos de fundamentos de termobacteriología	GG	T	3 h	11	4, 5
28. Estudio contenidos impartidos en el tema 11 y lectura tema 12	NP	T	6 h	11-12	4, 5
29. Exposición de contenidos relacionados con pasterización	GG	T	2 h	12	4, 5
30. Estudio contenidos impartidos en el tema 12 y lectura tema 13	NP	T	5 h	12-13	4-6
31. Exposición de contenidos relacionados	GG	T	2 h	13	4-6

con esterilización						
32. Estudio contenidos impartidos en el tema 13 y lectura tema 14	NP	T	6 h	13-14	4-6	
33. Exposición de contenidos relacionados el cálculo de las necesidades de refrigeración y sistemas de producción de frío		GG	T	4 h	14	4, 5
34. Estudio contenidos impartidos en el tema 14 y lectura tema 15	NP	T	7 h	14-15	4, 5	
35. Exposición operación de refrigeración	GG	T	1 h	15	4, 5	
36. Estudio contenidos impartidos en el tema 15 y lectura tema 16	NP	T	3 h	15-16	4, 5	
37. Exposición operación de congelación	GG	T	3 h	16	4, 5	
38. Realización encuesta sobre actividad docente y examen control sobre los contenidos	GG	T	1 h	6-16	2-6	
39. Estudio contenidos impartidos en el tema 16 y lectura tema 17	NP	T	7 h	16-17	4, 5	
40. Exposición sobre concentración de los alimentos por evaporación	GG	T	2 h	17	4, 5	
41. Estudio contenidos impartidos en el tema 17 y lectura tema 18	NP	T	6 h	17-18	4, 5	
42. Exposición contenidos relacionados con la deshidratación	GG	T	3 h	18	4, 5	
43. Estudio contenidos impartidos en el tema 18 y lectura tema 19	NP	T	3 h	18-19	4, 5	
44. Exposición sobre la liofilización y congelación por concentración	GG	T	1 h	19	4, 5	
45. Estudio contenidos impartidos en el tema 19 y lectura tema 20	NP	T	3 h	19-20	4, 5	
46. Exposición sobre conservación de alimentos por adición de solutos	GG	T	2 h	20	4, 5	
47. Estudio contenidos impartidos en el tema 20 y lectura tema 21	NP	T	3 h	20-21	4, 5	
48. Exposición de contenidos relacionados con el ahumado	GG	T	2 h	21	4, 5	
49. Estudio contenidos impartidos en el tema 21 y lectura tema 22	NP	T	2 h	21-22	2-5	

50. Estudio contenidos impartidos en los temas 1-21	NP	T	12 h	1-21	1-6
51. Monitorización de los trabajos monográficos	Tut	T-P	1 h	1-40	1-11
52. Exposición de contenidos relacionados con el calentamiento por microondas		GG	T	1 h	22 2-5
53. Estudio contenidos impartidos en el tema 22 y lectura tema 23	NP	T	3 h	22-23	2-5
54. Exposición de contenidos relacionados con las radiaciones infrarrojas		GG	T	1 h	23 2-5
55. Estudio contenidos impartidos en el tema 23 y lectura tema 24	NP	T	4 h	23-24	2-5
56. Exposición de contenidos relacionados con la irradiación de alimentos		GG	T	2 h	24 2-5
57. Estudio contenidos impartidos en el tema 24 y lectura tema 25	NP	T	3 h	24-25	2-5
58. Exposición de contenidos relacionados con la aplicación de altas presiones		GG	T	2 h	25 4, 5
59. Estudio contenidos impartidos en el tema 25 y lectura tema 26	NP	T	3 h	25-26	4, 5
60. Exposición sobre la aplicación de ultrasonidos, pulsos eléctricos, campos magnéticos oscilantes y pulsos luminosos.	GG	T	1 h	26	4, 5
61. Estudio contenidos impartidos en el tema 26 y lectura tema 27	NP	T	3 h	26-27	4-6
62. Estudio contenidos impartidos en el tema 27	NP	T	2 h	27	4-6
63. Exposición del tema relacionado con el envasado de los alimentos		GG	T	3 h	27 4-6
64. Preparación de trabajos monográficos	NP	T-P	5 h	1-39	1-11
65. Monitorización de los trabajos monográficos	Tut	T-P	1 h	1-39	1-11
66. Exposición de contenidos relacionados con los microorganismos de uso industrial		GG	T	2 h	28 3, 4
67. Estudio contenidos impartidos en el tema 28 y lectura tema 29	NP	T	2 h	28-29	3, 4
68. Exposición de contenidos relacionados con las fermentaciones industriales		GG	T	4 h	29 3, 4

69. Estudio contenidos impartidos en el tema 29 y lectura tema 30	NP	T	2 h	29-30	3, 4, 7
70. Exposición de contenidos relacionados con la alteración de los alimentos		GG	T	1 h	30 7
71. Estudio contenidos impartidos en el tema 30 y lectura tema 31	NP	T	2 h	30-31	7, 8
72. Exposición de contenidos relacionados con la alteración microbiológica de los alimentos		GG	T	2 h	31 7, 8
73. Estudio contenidos impartidos en el tema 31 y lectura tema 32	NP	T	1 h	31-32	7, 8
74. Exposición de contenidos relacionados con los principales agentes de infecciones y toxiinfecciones alimentarias		GG	T	2 h	32 7, 8
75. Estudio contenidos impartidos en el tema 32 y lectura tema 33	NP	T	3 h	32-33	7, 8
76. Exposición de contenidos relacionados con los principales agentes de intoxicaciones alimentarias		GG	T	2 h	33 7, 8
77. Prácticas de higiene alimentaria	S	P	13 h	30-33	7, 8
78. Preparación de trabajos monográficos	NP	T-P	3 h	1-39	1-11
79. Monitorización de los trabajos monográficos	Tut	T-P	1 h	30-33	7, 8
80. Estudio contenidos impartidos en el tema 33 y lectura tema 34	NP	T	3 h	33-34	7-10
81. Exposición de contenidos relacionados con la calidad del alimento		GG	T	1 h	34 9, 10
82. Estudio contenidos impartidos en el tema 34 y lectura tema 35	NP	T	3 h	34-35	9, 10
83. Exposición de contenidos relacionados con los métodos de muestreo		GG	T	2 h	35 9, 10
84. Estudio contenidos impartidos en el tema 35 y lectura tema 36	NP	T	3 h	35-36	9, 10
85. Exposición de contenidos relacionados con la determinación de la calidad nutricional		GG	T	3 h	36 9
86. Estudio contenidos impartidos en el tema 36 y lectura tema 37	NP	T	3 h	37-38	7-10

87. Prácticas de control de calidad	S	P	13 h	34-37	7-10
88. Preparación de la exposición de los trabajos monográficos	NP	T-P	4 h	1-39	1, 11
89. Exposición de los trabajos y discusión sobre los mismos	Tut	T-P	1,5 h	34-37	9, 10
90. Exposición de contenidos relacionados con la determinación de la calidad sanitaria		GG	T	2 h	37 7-10
91. Estudio contenidos impartidos en el tema 37 y lectura tema 38	NP	T	3 h	37-38	7-11
92. Exposición de contenidos relacionados con el análisis de peligros y puntos críticos de control		GG	T	2 h	38 7-11
93. Estudio contenidos impartidos en el tema 38 y lectura tema 39	NP	T	3 h	38-39	7-11
94. Exposición de contenidos relacionados con las normas y guías para la gestión de la calidad		GG	T	2 h	39 10
95. Estudio contenidos impartidos en el tema 39	NP	T	3 h	39	10
96. Preparación de exámenes	NP	T	13 h	1-39	1-11
97. Examen final de la asignatura	GG	C-E	1 h	1-39	1-11
Evaluación del conjunto					
Grupo grande				Criterios Calificación	
Prueba objetiva y semiobjetiva con respuestas múltiples (test) y respuestas breves (Primer parcial) (50% de la nota final)				35 %	
Prueba objetiva y semiobjetiva con respuestas múltiples (test) y respuestas breves (Primer parcial) (50% de la nota final)				35 %	
Laboratorio					Criterios Calificación
Asistencia a las prácticas (obligatoria) y examen de prácticas con preguntas objetivas y semiobjetivas				15%	
Trabajo monográfico y asistencia a tutorías ECTS					Criterios Calificación
Asistencia tutorías ECTS				2.5%	
Actitud participativa				2.5 %	
Valoración del trabajo monográfico, exposición y actitud participativa				10 %	

Observaciones

- Las actividades Seminario-Laboratorio son "no recuperables", a menos que el alumno repita esa parte del plan de trabajo al año siguiente.
- 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 de puntuación, y si se ha llevado a cabo un seguimiento activo y continuado de prácticas y tutorías ECTS.
- En caso de superar el examen parcial, la nota obtenida se guardará hasta Septiembre del curso.
- Para superar la asignatura será necesario obtener una puntuación mínima de 5 tanto en el examen teórico como en el examen de prácticas.

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 (3)					
--------------------------------------	--	--	--	--	--

Descripción	Objetivos
1. Explicar, relacionar y aplicar los conceptos y procedimientos que conforman el programa teórico de la asignatura.	1-14
2. Conocer y comprender los fundamentos básicos de transformación y conservación de alimentos	3-7
3. Conocer los agentes causantes de alteraciones, intoxicaciones, infecciones y toxoinfecciones en los alimentos	9-13
4. Saber aplicar los sistemas de control de la calidad en los procesos de elaboración de los alimentos	11-13
5. Asistencia y participación activa en las prácticas	1-14
6. Asistencia y participación activa en las tutorías ECTS y defensa y discusión sobre los trabajos en grupo presentados	1-14
7. Recabar y sintetizar información diversa en torno a un tema específico de la materia (siguiendo las normas de elaboración de trabajos de revisión científicas)	1-14

Bibliografía y otros recursos					
--------------------------------------	--	--	--	--	--

Bibliografía seleccionada

- Barholomai, A. Fábricas de alimentos: Procesos, equipamientos, costos. Acribia. Zaragoza (ISBN 84-200-071-0).
- Bourgeois, C.M y Larpent, J.P. Microbiología alimentaria. Acribia. Zaragoza (ISBN 84-200-0784-6)
- Brennan, J.G., Butters, J.R., Cowell, N.D., Lilly, A.E.V. Las operaciones de la ingeniería de los alimentos. Acribia. Zaragoza. (ISBN 84-200-0852-4).
- Cheftel, J.C., Cheftel, H., Besançon, P. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vol.1. Acribia. Zaragoza (ISBN 84-200-0444-8).
- Cheftel, J.C., Cheftel, H., Besançon, P. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vol.2. Acribia. Zaragoza (ISBN 84-200-0512-6).
- Earle, R.L. Ingeniería de los alimentos. Acribia. Zaragoza. (ISBN 84-200-062-x).
- Felows, P. Tecnología del procesado de alimentos: Principios y prácticas. Acribia. Zaragoza (ISBN

84- 200-0748-x)

- Hayes, P.R. Microbiología e Higiene de los alimentos. Acribia. Zaragoza. (ISBN 84-200-0740-4)
- ICMSF. Ecología microbiana de los alimentos 2. Acribia. Zaragoza (ISBN 84-200-0552-84)
- ICMSF. Tecnología de los alimentos. Vo11. Componentes de los alimentos y procesos. Síntesis. Madrid (ISBN 84-7738-577 -7)
- ICMSF. Microorganismos de los alimentos. Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones. Acribia. Zaragoza (ISBN 84-200-0890-7)
- Ishikawa, K. Introducción al control de calidad. Díaz de Santos. Madrid. (ISBN 84-7978-172-6)
- Mafart, P. Ingeniería industrial alimentaria. Vol.1. Procesos físicos de conservación. Acribia. Zaragoza (ISBN 84-200-0750-1)
- Mafart, P. Ingeniería industrial alimentaria. Vol.2. Técnicas de separación. Acribia. Zaragoza (ISBN 84-200-0768-4).
- Matissek, R.; Schnepel, F. y Steiner, G. Análisis de los alimentos. Acribia. Zaragoza (ISBN 84-200-0850-8)
- Mossel, O.A.A y Moreno García, B. Microbiología de los Alimentos. Acribia. Zaragoza (ISBN 84-200-0561-4)
- Peña, O. Estadística, Modelos y métodos. Alianza Editorial. Madrid. (ISBN 84-206-8993)
- Singh, R.P., Heldman, D.R. Introducción a la ingeniería de los alimentos. Acribia. Zaragoza (ISBN 84-200-0841-9).

Documentación de ampliación

- <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:

Descripción	Modal.	Tipo	Duración	Temas	Objetivos
Elección del tema del trabajo monográfico y planificación	Tut	T-P	1 h	1-40	1-11
Monitorización del desarrollo del trabajo monográfico	Tut	T-P	1 h	1-40	1-11
Monitorización de los trabajos Monográficos	Tut	T-P	1 h	1-40	1-11
Monitorización de los trabajos Monográficos	Tut	T-P	1 h	1-39	1-11
Monitorización de los trabajos monográficos	Tut	T-P	1 h	30-33	7, 8
Exposición de los trabajos y discusión sobre los mismos	Tut	T-P	1,5 h	34-37	9, 10

Tutorías de libre acceso:

Recomendaciones

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