

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA HIGIENE DE LOS ALIMENTOS

Curso académico: 2010-2011

Identificación y características de la asignatura				
Código			6 (150 horas)	Créditos ECTS o LOU
Denominación	HIGIENE DE LOS ALIMENTOS			
Titulaciones	4º DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS			
Centro	ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS			
Semestre	ANUAL	Carácter	TRONCAL	
Módulo				
Materia				
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
María José Benito Bernáldez	D720	mdeguia@unex.es		
María de Guía Córdoba Ramos	D705	mjbenito@unex.es		
Área de conocimiento	NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA			
Departamento	PRODUCCIÓN ANIMAL Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	M ^a JOSÉ BENITO BERNÁLDEZ			

<i>Coefficientes</i>	Practicidad: 5 (alto)		Agrupamientos: 1 (alto)	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Anual		12	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande:	Seminario-Lab.:	Tutoría ECTS:	No presenciales:
	20%	20%	5%	55%
	60 horas	60 horas	15 horas	165 horas
<i>Descriptorios (según BOE)</i>	"Contaminación microbiana y parasitaria. Deterioro microbiológico y parasitológico de los alimentos. Microorganismos y parásitos patógenos de los alimentos. Higiene de personal, productos y procesos. Toxicología básica y experimental. Contaminación abiótica de los alimentos. Intoxicación de origen alimentario. Plaguicidas"..			

Competencias y Objetivos

Competencias específicas de Saber Hacer del Licenciado en CYTA (CET)

1. Fabricar y conservar alimentos
2. Analizar alimentos
3. Controlar y optimizar los procesos y los productos
4. Desarrollar nuevos procesos y productos
5. Gestionar subproductos y residuos
6. Analizar y evaluar los riesgos alimentarios
7. Gestionar la seguridad alimentaria
8. Evaluar, controlar y gestionar la calidad alimentaria

- 9. Implementar sistemas de calidad
- 10. Comercialización de los productos alimentarios
- 11. Elaborar e interpretar una historia dietética. Interpretar una historia clínica
- 12. Identificar los factores que influyen en la nutrición
- 13. Calcular y establecer pautas alimentarias saludables en individuos y colectividades
- 14. Evaluar el estado nutricional individual y en colectividades
- 15. Diseñar e interpretar encuestas alimentarias
- 16. Planificar, implantar y evaluar dietas terapéuticas
- 17. Desarrollar la planificación de menús para colectividades
- 18. Realizar educación alimentaria
- 19. Planificar y desarrollar programas de promoción de la salud y de prevención
- 20. Realizar tareas de formación de personal
- 21. Asesorar legal, científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores

Objetivos y Competencias específicas de Higiene de los Alimentos y su relación con CET

- 1. Conocer la Microbiología y parasitología de los alimentos, CET 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20, 21
- 2. Conocer la Toxicología de los alimentos, CET: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20, 21
- 3. Conocer la higiene personal, de productos y procesos, CET: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20, 21
- 4. Gestionar la seguridad alimentaria, CET: 1, 3, 4
- 5. Evaluar, controlar y gestionar la calidad alimentaria, CET: 2, 6, 8
- 6. Implementar sistemas de calidad, CET: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 20, 21
- 7. Analizar y evaluar los riesgos alimentarios Analizar y evaluar los riesgos alimentarios, CET: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 20, 21
- 8. Analizar alimentos, CET: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- 9. Controlar y optimizar los procesos y productos, CET: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9
- 10. Gestionar subproductos y residuos de la industria alimentaria, CET: 1, 3, 5, 6, 7, 8,
- 11. Asesorar legal, científicamente y técnicamente a la industria alimentaria CET: 2, 5, 6, 7, 8, 9

Temas y contenidos

Temario de la asignatura

1. ASPECTOS GENERALES

- 1.1. CONCEPTOS GENERALES. Alimento. Concepto de alimentos contaminados, alterados y deteriorados por microorganismos y parásitos. Concepto de Higiene de los Alimentos. Antecedentes históricos. Misiones y campos de actuación. Panorámica actual.
- 1.2. PRINCIPIOS DE LA TOXICOLOGÍA ALIMENTARIA. Concepto. Los tóxicos y el organismo humano. Mecanismo de acción de los tóxicos: Fase de exposición, fase toxicocinética. Consecuencia de las transformaciones metabólicas. Vías de eliminación de sustancias extrañas. Fase toxicodinámica. Principales acciones de las sustancias tóxicas sobre los receptores
- 1.3. TOXICOLOGÍA EXPERIMENTAL. Principios generales para los estudios de toxicidad. Relación dosis-respuesta. Ensayos de toxicidad: aguda y crónica. Toxicidad "in vitro". Experimentación toxicológica. Ingestión Diaria Admisible. Límite máximo de residuos en alimentos.

2. CONTAMINACIÓN DE ALIMENTOS Y SUS CONSECUENCIAS

- 2.1. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL. Importancia en los alimentos de contaminantes y residuos. Origen de la contaminación ambiental. Metales pesados. Compuestos bifenilos policlorados. Dioxinas.

2.2. OTROS CONTAMINANTES AMBIENTALES... Plaguicidas. Hidrocarburos aromáticos policíclicos. Principales características, vías por las que llegan al alimento. Alimentos implicados. Métodos de detección. Prevención y control.

2.3. ADITIVOS ALIMENTARIOS. Los aditivos alimentarios desde el punto de vista higiénico-sanitario. Lista positivas de aditivos autorizados y listas GRAS. Evaluación toxicológica de los aditivos alimentarios.

2.4. OTROS CONTAMINANTES ABIÓTICOS DE LOS ALIMENTOS. Residuos de la producción animal. Métodos de detección. Materiales en contacto con los alimentos Características de los materiales y utensilios en contacto con los alimentos. Límites de residuos en pruebas de cesión de los materiales.

2.5. CONTAMINACIÓN MICROBIANA DE LOS ALIMENTOS. Fuentes de contaminación. Vías de acceso de los microorganismos a los alimentos. Contaminación durante el procesado. Alimentos contaminados. Medidas preventivas para evitar la contaminación.

2.6. ALTERACIONES DE ORIGEN MICROBIANO. El alimento como sustrato para los microorganismos. Principales microorganismos responsables de la alteración de los alimentos. Cambios originados en los alimentos por los microorganismos. Formación de aminos biógenas. Pruebas para estimar el grado de alteración de los alimentos.

2.7. CONTROL DEL CRECIMIENTO MICROBIANO I. Efectos sobre los microorganismos de los métodos de conservación basados en temperaturas bajas y altas. Humedad y actividad del agua bajas. Radiaciones ultravioleta y radiaciones ionizantes.

2.8. CONTROL DEL CRECIMIENTO MICROBIANO II. Efectos sobre los microorganismos de los métodos de conservación basados en acidez. Ácidos orgánicos. Presencia de oxígeno y potencial redox. Conservación a vacío y en atmósferas modificadas. Humo. Compuestos naturales de actividad antimicrobiana. Cultivos iniciadores.

2.9. METODOLOGÍA PARA LA DETECCIÓN DE AGENTES PRODUCTORES DE INFECCIONES Y TOXIINFECCIONES ALIMENTARIAS. Detección e identificación de microorganismos y/o sus toxinas presentes en los alimentos. Recuentos microbianos específicos. Fundamentos ecológicos y fisiológicos para la elección de medios de enriquecimiento y selectivos. Métodos rápidos de detección de microorganismos y/o sus metabolitos.

2.10. MICROORGANISMOS ÍNDICES E INDICADORES. Características y utilidad de microorganismos índices e indicadores. Técnicas para su detección y recuento en los alimentos. Los virus como marcadores. Valores microbiológicos de referencia.

2.11. AGENTES PRODUCTORES DE INTOXICACIONES DE ORIGEN BACTERIANO. Tipos e incidencia. Toxinas de *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus* enterotoxigénicos y *Bacillus cereus*. Condiciones de la producción de toxinas. Efectos del procesado de los alimentos sobre las toxinas. Alimentos implicados. Métodos de detección en alimentos. Medidas preventivas y control

2.12. AGENTES PRODUCTORES DE INFECCIONES Y TOXIINFECCIONES ALIMENTARIAS I. Tipos e incidencia. *Salmonella* sp., *Shigella* sp., *Escherichia coli* enteropatógenos, *Yersinia enterocolitica*, *Clostridium perfringens*, *Listeria monocytogenes*. Factores que afectan al crecimiento y supervivencia de microorganismo patógenos en los alimentos. Alimentos implicados. Detección en alimentos. Medidas preventivas y control.

2.13. AGENTES PRODUCTORES DE INFECCIONES Y TOXIINFECCIONES ALIMENTARIAS.II. *Vibrio parahaemolyticus*, *Campylobacter jejuni*, *Aeromonas hydrophyla* y *Plesiomona shigelloides*. Otras bacterias con capacidad enteropatógena. Zoonosis. Factores que afectan el crecimiento y supervivencia de microorganismos patógenos en los alimentos. Alimentos implicados. Detección en alimentos. Medidas preventivas y control.

2.14. INTOXICACIONES ALIMENTARIAS DE ORIGEN FÚNGICO. Micotoxinas y micotoxicosis. Importancia en la Salud pública. Metabolismo secundario y biosíntesis. Condiciones para la producción de toxinas. Principales micotoxinas de interés en alimentos. Métodos de detección. Prevención, control y detoxificación

2.15. VIRUS Y PRIONES TRANSMITIDOS POR ALIMENTOS. El alimento como vehículo en la transmisión de virus. Principales virus de interés en alimentos. Alimentos involucrados. Efecto del procesado de alimentos sobre estos microorganismos. Métodos de detección. Priones. Materiales específicos de riesgo. Medidas preventivas y control.

2.16. CONTAMINACIÓN DE ALIMENTOS POR PARÁSITOS. Principales parásitos en alimentos. Ciclos biológicos. Vías de contaminación. Consecuencias de la contaminación de alimentos por parásitos: Alimentos implicados. Repercusiones sanitarias. Alteraciones por parásitos. Control del desarrollo parasitario. Influencia de la conservación y procesado de alimentos sobre los parásitos. Detección, prevención y control. Insectos, ácaros y roedores.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CONTROL DE LA CALIDAD HIGIÉNICA EN ESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS

3.1. **CARACTERÍSTICAS HIGIÉNICAS GENERALES DE LOS ESTABLECIMIENTOS ALIMENTARIOS** . Ubicación. Fundamentos higiénicos del diseño. Elección de materiales y construcción. Disposición e integración de las distintas áreas de trabajo: de recepción y almacenamiento de materias primas, de procesado y de almacenamiento del producto terminado. Áreas de servicio y descanso del personal. Laboratorios. Áreas de oficinas y administración general.

3.2. **CARACTERÍSTICAS HIGIÉNICAS GENERALES DE LOS EQUIPOS DE PROCESADO**. Materiales. Instalación y mantenimiento de los equipos. Aspectos específicos de diseño: superficies externas y elementos. Conducciones. Características de los utensilios. **TRATAMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE DESECHOS Y EFLUENTES**. Circunstancias que determinan la necesidad de gestión de desechos. Tipos de desechos. Desechos líquidos, sólidos. Tipos y características de los efluentes y desechos. Métodos de tratamiento de efluentes. Sistemas de destrucción. Condiciones higiénicas de las plantas de aprovechamiento y eliminación de desechos.

3.3. **LIMPIEZA, DESINFECCIÓN EN LAS INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**. Características de los productos químicos adecuados para su utilización en establecimientos alimentarios. Detergentes. Factores que influyen en la eficacia de los detergentes. Desinfectantes. Factores que influyen en la eficacia de los desinfectantes. Condiciones de un programa de limpieza y desinfección eficaz. Control de la eficacia de la limpieza y desinfección. Análisis microbiológico del aire.

3.4. **CONTROL DE CALIDAD HIGIÉNICA**. Obtención de alimentos de calidad microbiológica aceptable. Determinación del nivel de contaminación a partir del equipo, ambiente y manipuladores. Control de efectividad de los tratamientos. Criterios de Calidad. Buenas prácticas de fabricación. Toma de muestras y planes de muestreo. **CONDICIONES HIGIÉNICAS DE LOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS**. El hombre como transmisor de microorganismos. Condiciones del personal. Prácticas prohibidas durante la manipulación de alimentos.

3.5. **EL ANÁLISIS DE PELIGROS, Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICO**. Definición de los términos y componentes del sistema APPCC. Análisis de los peligros. Identificación de los puntos críticos. Especificación de criterios de control. Monitorización. Medidas correctoras. Verificación. Registro de datos.

4. HIGIENE DE ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL: CARNE Y PRODUCTOS DERIVADOS

4.1. **CARNE I**. Tipos de carnes. Ecología microbiana de la carne. La carne como vehículo de microorganismos patógenos y contaminantes abióticos. Principales alteraciones microbianas de las carnes. Otras materias primas: tripas y despojos.

4.2. **CARNE II**. Carnes refrigeradas y congeladas. Higiene del procesado. Aplicación del sistema APPCC en mataderos y salas de despieces.

4.3. **PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS FRESCOS**. Salchichas y chorizos crudos frescos. Preparados crudos-adobados. Acción de componentes del adobo sobre la población microbiana. Alteraciones de origen microbiano. Higiene durante la elaboración y almacenamiento. Identificación de puntos de control crítico. Límites críticos y medidas correctoras

4.4. **PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS-CURADOS**. Salazones cárnicas. Embutidos crudos-curados. Influencia de la reducción de la a_w y la temperatura de procesado sobre la población microbiana. Alteraciones por microorganismos, ácaros e insectos. Aplicación del sistema APPCC.

4.5. **PRODUCTOS CÁRNICOS TRATADOS POR EL CALOR**. Productos cárnicos cocidos. Conservas cárnicas. Otros derivados cárnicos. Microbiología. Alteraciones microbianas. Identificación de puntos de control crítico. Límites críticos y medidas correctoras. Otros derivados cárnicos tratados por el calor: Gelatinas y extractos de carne.

5. HIGIENE DE ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL: PESCADO Y PRODUCTOS DERIVADOS

5.1. **PESCADO, MOLUSCOS Y CRUSTÁCEOS I**. Contaminantes abióticos. Microorganismos y parásitos más frecuentes. Influencia de la temperatura y la salinidad en la población microbiana del pescado. Alteraciones y peligros sanitarios.

5.2. **PESCADO, MOLUSCOS Y CRUSTÁCEOS II**. Productos crudos. Contaminantes abióticos. Microorganismos y parásitos. Alteraciones y peligros sanitarios. Control de contaminantes abióticos y bióticos. Condiciones de depuración de moluscos.

5.3. **PRODUCTOS DE LA PESCA TRANSFORMADOS**. Salazones, y escabeches. Microorganismos y parásitos. Alteraciones. Higiene del procesado. Identificación de puntos de control crítico, límites críticos, monitorización y

medicinas correctoras. Productos ahumados. Productos tratados térmicamente. Efecto de los tratamientos en la población microbiana. Alteraciones de origen microbiano. Aplicación del sistema APPCC.

6. HIGIENE DE ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL: LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS

6.1. LECHE. La leche como sustrato microbiano. La leche como vehículo de microorganismos patógenos, alterantes y contaminantes abióticos. Acidificación, coagulación y otras alteraciones de origen microbiano. Control microbiológico.

6.2. LECHE TRATADAS TÉRMICAMENTE Y LECHE CONCENTRADAS. Leche pasteurizada. Leche esterilizada. Leche UHT. Microorganismos termorresistentes. Alteraciones por microorganismos o enzimas termorresistentes. Identificación de puntos de control. Límites críticos. Monitorización. Medidas correctoras. Leche concentrada y evaporada. Leche condensada. Leche en polvo. Efecto de la concentración en la población microbiana. Alteraciones de origen microbiano. Aplicación del sistema APPCC.

6.3. PRODUCTOS LÁCTEOS I. Leches fermentadas. Nata y mantequilla. Microbiología. Alteraciones de origen microbiano. Higiene del procesado. Control mediante aplicación del APPCC.

6.4. PRODUCTOS LÁCTEOS II. Quesos. Cuajadas. Requesón. Helados, sorbetes y postres lácteos. Influencia de los tratamientos en el desarrollo microbiano. Alteraciones de origen biológico. Higiene del procesado. Aplicación APPCC.

7. HIGIENE DE OTROS ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL

7.1. HUEVOS Y OVOPRODUCTOS. Contaminantes abióticos. Población microbiana. Sistemas antimicrobianos del huevo. Alteraciones de origen microbiano. Ovoproductos. Higiene de procesos. Aplicación del sistema APPCC.

7.2. MIEL. Contaminantes tóxicos. Contaminantes abióticos. Agentes que condicionan el desarrollo microbiano. Peligros sanitarios. Alteraciones microbianas. Otros productos apícolas no edulcorantes. Higiene del procesado.

7.3. GRASAS Y ACEITES. Propiedades de interés microbiológico. Microorganismos alterantes y patógenos. Efecto del procesado sobre los microorganismos. Principales contaminantes abióticos. Identificación de puntos de control crítico, monitorización, límites críticos y medidas correctoras.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema	Presencial	Actividad de seguimiento	No presencial
--------------------------------------	------------	--------------------------	---------------

Actividades de enseñanza-aprendizaje				Vinculación	
Descripción y secuenciación de actividades	Tipo ⁱ	D ⁱⁱ	Bloques	Objet.	
1. Presentación del Plan Docente de la Asignatura	GG	C-E (I)	1	-	-
2. Explicación del contenido y estructura de los seminarios	GG	C-E (I, VI)	1	1-10	7,8,9
3. Explicación del contenido y estructura de los trabajos de laboratorio	GG	C-E (I, VI)	1	1-10	7,8,9
4. Lectura previa del resumen del tema.	NP	T (VII)	3	1	1-3, 6
5. Presentación de la unidad didáctica (UD)	GG	T (II)	1	1	1-3, 6
6. Explicación, discusión y ejemplificación del tema en clase.	GG	T (II, III)	1	1	1-3, 6
7. Lectura previa del resumen del tema.	NP	T (VII)	16	2	1-3, 6
8. Presentación de la unidad didáctica (UD)	GG	T (II)	5	2	1-3, 6
9. Explicación, discusión y ejemplificación del tema en clase.	GG	T (II, III)	8	2	1-3, 6
10. Prácticas de análisis de alimentos.	S-L	P (IV, V)	5	2	4, 5,7,8,9
11. Lectura previa del resumen del tema.	NP	T (VII)	6	3	1-3, 6
12. Presentación de la unidad didáctica (UD)	GG	T (II)	2	3	1-3, 6
13. Explicación, discusión y ejemplificación del tema en clase.	GG	T (II, III)	2	3	1-3, 6
14. Prácticas de APPCC en industrias alimentarias.	S-L	P (IV, V)	10	3	4, 5,7,8,9
15. Lectura previa del resumen del tema.	NP	T (VII)	5	4	1-3, 6
16. Presentación de la unidad didáctica (UD)	GG	T (II)	1	4	1-3, 6
17. Explicación, discusión y ejemplificación del tema en clase.	GG	T (II, III)	2	4	1-3, 6
18. Prácticas de análisis de carne y productos cárnicos	S-L	P (IV, V)	7	4	4, 5,7,8,9
19. Estudio y preparación del examen parcial	NP	T-P (VI)	38	1-4	Todos
20. Examen parcial	GG	C-E (I)	2	1-4	Todos
21. Tutorización y evaluación de trabajo de laboratorio	Tut	T (I, III)	3	1-4	4, 5,7,8,9
22. Tutorización y evaluación de trabajo de seminarios	Tut	T (I, III)	4	1-4	4, 5,7,8,9
23. Lectura previa del resumen del tema.	NP	T (VII)	4	5	1-3, 6

25.	Presentación de la unidad didáctica (UD)	GG	T (II)	1	5	1-3, 6
	Explicación, discusión y ejemplificación del tema en clase.	GG	T (II, III)	2	5	1-3, 6
26.	Prácticas de análisis microbiológico de pescado	S-L	P (IV, V)	7	5	4, 5,7,8,9
27.	Lectura previa del resumen del tema.	NP	T (VII)	6	6	1-3, 6
28.	Presentación de la unidad didáctica (UD)	GG	T (II)	2	6	1-3, 6
29.	Explicación, discusión y ejemplificación del tema en clase.	GG	T (II, III)	2	6	1-3, 6
30.	Prácticas de análisis de leche y productos lácteos.	S-L	P (IV, V)	7	6	4, 5,7,8,9
31.	Lectura previa del resumen del tema.	NP	T (VII)	3	7	1-3, 6
32.	Presentación de la unidad didáctica (UD)	GG	T (II)	1	7	1-3, 6
33.	Explicación, discusión y ejemplificación del tema en clase.	GG	T (II, III)	1	7	1-3, 6
34.	Prácticas de análisis microbiológico.	S-L	P (IV, V)	4	7	4, 5,7,8,9
35.	Lectura previa del resumen del tema.	NP	T (VII)	11	8	1-3, 6
36.	Presentación de la unidad didáctica (UD)	GG	T (II)	4	8	1-3, 6
37.	Explicación, discusión y ejemplificación del tema en clase.	GG	T (II, III)	5	8	1-3, 6
38.	Prácticas de análisis de productos vegetales.	S-L	P (IV, V)	8	8	4, 5,7,8,9
39.	Lectura previa del resumen del tema.	NP	T (VII)	3	9	1-3, 6
40.	Presentación de la unidad didáctica (UD)	GG	T (II)	1	9	1-3, 6
41.	Explicación, discusión y ejemplificación del tema en clase.	GG	T (II, III)	1	9	1-3, 6
42.	Prácticas de análisis de agua y bebidas.	S-L	P (IV, V)	6	9	4, 5,7,8,9
43.	Lectura previa del resumen del tema.	NP	T (VII)	4	10	1-3, 6
44.	Presentación de la unidad didáctica (UD)	GG	T (II)	1	10	1-3, 6
45.	Explicación, discusión y ejemplificación del tema en clase.	GG	T (II, III)	2	10	1-3, 6
46.	Prácticas de análisis microbiológico.	S-L	P (IV, V)	6	10	4, 5,7,8,9
47.	Tutorización y evaluación de trabajo de laboratorio	Tut	T (I, III)	4	1-10	4, 5,7,8,9
48.	Tutorización y evaluación de trabajo de seminarios	Tut	T (I, III)	4	1-10	4, 5,7,8,9
49.	Preparación de trabajo de laboratorio	NP	T (VI, VII)	10	1-10	4, 5,7,8,9
50.	Preparación de seminarios	NP	T (VI, VII)	18	1-10	4, 5,7,8,9
51.	Exposición de seminarios	GG	T (II, III)	4	1-10	4, 5,7,8,9,10, 11
52.	Exposición de trabajos prácticos	GG	P (II, III)	4	1-10	4, 5,7,8,9,10, 11
53.	Estudio y preparación del examen final	NP	T-P (VI)	38	1-10	Todos
54.	Examen final	GG	C-E (I)	2	1-10	Todos

***Tipos de actividades:** I, Coordinación y evaluación; II, Exposición verbal; III, Discusión; IV, Prácticas de aplicación, solución de problemas o estudio de casos; V, Observación dirigida y aplicación práctica; VI, Diseño de proyectos, trabajos monográficos o de investigación; VII, Otras actividades de aprendizaje autónomo.

Distribución del tiempo (ECTS)		Dedicación del alumno	
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>H. presenciales</i>
			<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./Evaluac. (I)*	<100	7
	Teóricas (II y III)	<100	49
	Prácticas (IV y V)		4
	Subtotal		60
Seminario-Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./Evaluac. (I)		
	Teóricas (II y III)	<15	
	Prácticas (IV, V y VI)	< 15	60
	Subtotal		60
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./Evaluac. (I)		15
	Teóricas (II y III)	<5	
	Prácticas (IV, V y VI)	<5	
	Subtotal		15
Tutoría comp. y preparación de ex. (VII)			1
Totales			135
			165

Así mismo en siguiente tabla se expone la agenda del estudiante, propuesta según la programación con las distintas actividades.

<i>Agenda del estudiante de la asignatura "Higiene de los Alimentos" de Licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos</i>								
(semanas)	Actividad de Grupo Grande	Activ. de Seminario-Lab.	Activ. de Tutoría-ECTS	Actividades no presenciales	Total horas	Evaluación	Contenidos (temas)	Observaciones
Semana 1	2	-	1*	2	5	-	T1-10	
Semana 2	2	-	1**	7	10	-	T1	
Semana 3	2	-	1*	5	8	-	T2	

Semana 4	2	-	1**	4	7		T2	
Semana 5	2	-	1*	5	8		T2	
Semana 6	2	-	1**	3	6		T2	
Semana 7	2	-	1*	4	7		T2	
Semana 8	2	-	1*	3	6		T2	
Semana 9	2	-	1**	3	6		T2	
Semana 10	2	-	1**	8	11		T3	
Semana 11	2	-	1**	5	8		T3	
Semana 12	2	-	1**	5	8		T4	
Semana 13								
Semana 14								
Semana 15	2	-	1**	3	6		T4-5	
(semanas)	Actividad de Grupo Grande	Activ. de Seminario-Lab.	Activ. de Tutoría-ECTS	Actividades no presenciales	Total horas	Evaluación	Contenidos (temas)	Observaciones
Semana 16	2	-	1**	3	6		T5	
Semana 17	1	-	1**	4	6		T5	
Semana 18	-	-	-	7	5			
Semana 19	-	-	-	6	6			
Semana 20	2	-	1**	10	13		T6	
Semana 21	2	25 h (grupo 1)	1*	1	29		T6	
Semana 22	2	25 h (grupo 2)	1*	1	29		T7	
Semana 23	2	15 h (grupo 1) y 10 h (grupo 2)	1*	2	20		T8	
Semana 24	2	15 h (grupo 2) y 10 h (grupo 1)	1**	3	21		T8	
Semana 25	2	10 h (grupo 1 y 2)	1*	1	14		T8	
Semana 26	2		1**	4	7		T8	
Semana 27	2		1**	3	6		T8-9	
Semana 28	2		1*	4	7		T9-10	
Semana 29	2	-	1*	4	7		T10	
Semana 30	1		1*	6	8		T1-10	
Semana 31	2		1*	4	6		T1-10	
Semana 32	2		1**	4	6		T1-10	
Semana 33	2	-	1*	4	7		T1-10	
Semana 34	2	-	1*	5	8		T1-10	
Semana 35	-	-	-	5	5			
Semana 36	-	-	-	10	10			
Semana 37	-	-	-	10	10			
Semana 38	2	-	-	10	12			

GC: Actividad de Grupo Grande

S-L: Actividad de Seminario-Laboratorio

ECTS: Actividad de Tutoría ECTS

NP: Actividades No Presenciales

(a): Actividades relacionadas con Tutorías ECTS (30%)

(b): Actividades relacionadas con GG (40%)

(c): Actividades relacionadas con seminarios-Laboratorios (20%)

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.

Actividades e instrumentos de evaluación

1. Para la exposición de cada tema se emplearán medios informáticos, principalmente mediante el uso de cañón de vídeo. El programa informático más empleado va a ser Power Point, aunque se podrán emplear otro tipo de programas, como la exposición de los temas en formato de página web (iexplorer o mozilla). Previamente a la exposición se les facilitará un resumen del tema en el que se incluyan los principales contenidos a impartir. En aquellos casos en que sea posible se realizarán supuestos prácticos que permitan una mayor aplicabilidad del tema.

2. Las prácticas de la asignatura se realizarán en los laboratorios habilitados al efecto en la Escuela de Ingenierías Agrarias. Para su desarrollo, se distribuirán los alumnos en grupos con un máximo de 20 alumnos. Se intentará seguir una estrategia de aprendizaje basado en problemas o de pequeñas investigaciones. Los contenidos dedicados a las prácticas serán los siguientes:

- ✓ Toma de muestras para el análisis microbiológico de alimentos líquidos y sólidos. Preparación de homogeneizados y diluciones.
- ✓ Estudio del número de microorganismos aerobios mesófilos, enterobacterias y enterococos
- ✓ Determinación mediante la técnica del Número Más Probable de la cantidad de coliformes presentes en el alimento
- ✓ Aislamiento e identificación de *Escherichia coli*
- ✓ Aislamiento, recuento e identificación de *Staphylococcus aureus* coagulasa positivo.
- ✓ Recuento de anaerobios sulfitos reductores e identificación de *Clostridium* sulfito-reductores.
- ✓ Detección de *Clostridium botulinum* en conservas vegetales.
- ✓ Detección e identificación de *Salmonella* sp. mediante métodos clásicos y rápidos de PCR e inmunológicos.
- ✓ Aislamiento e identificación de *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni* y *Vibrio parahaemolyticus*.
- ✓ Enumeración de bacterias psicrotrofas presentes en carne refrigerada mediante técnicas convencionales y ELISA
- ✓ Determinación de residuos de antibióticos en leche y carne
- ✓ Recuento de bacterias lácticas y mohos y levaduras en queso.
- ✓ Investigación de toxinas estafilocócicas y de micotoxinas fúngicas.
- ✓ Control microbiológico de superficies, manipuladores y del aire.
- ✓ Detección de protozoos en agua.
- ✓ Reconocimiento de larvas de *Anisakis* en pescado fresco y de ácaros de jamón curado.
- ✓ Detección de histamina en semiconservas de pescado.
- ✓ Determinación de un herbicida (atrazina) en hortalizas.
- ✓ Determinación de metales pesados en productos pesqueros.
- ✓ Estudios de implantación de Sistemas de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico en industrias agroalimentarias diversas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN*	VINCULACIÓN*	
Descripción	Objetivo	CC ⁱⁱⁱ
Conocimientos teóricos de la asignatura en los exámenes parciales y finales, siendo capaz de responder adecuadamente a cuestiones relativas a los conceptos y procedimientos del análisis microbiológico. Además de participar activamente durante el desarrollo de la asignatura y contestando a los cuestionarios en clase	1-11	60%
Demostrar los conocimientos prácticos de la asignatura, llevar a cabo distintas pruebas microbiológicas en diferentes alimentos e interpretar los resultados, según la legislación. Trabajo de laboratorio: elaboración, presentación y exposición Conocimientos de los trabajos prácticos contestando a diferentes cuestionarios	1-11	20%

Elaboración de Seminarios: presentación y exposición Conocimientos de los seminarios contestando a diferentes cuestionarios		1-11	20%
<i>Actividades e instrumentos de evaluación</i>			
Conocimientos Prácticos	<ul style="list-style-type: none"> - El aprendizaje de la parte práctica de la asignatura se evaluará continuamente, mediante control de asistencia a las sesiones prácticas y su participación en las mismas. Se responderá a un cuestionario al final de las sesiones prácticas que será igualmente evaluado. - Asimismo, se evaluará su aprovechamiento mediante la realización de un trabajo práctico. - En el examen final también se evaluará la parte práctica de la asignatura mediante preguntas cortas relacionadas con las prácticas realizadas (fundamentos, procedimiento de realización, etc.) <p>Esta parte será obligatoria para superar la asignatura. Para aprobar esta parte es necesario obtener una calificación igual o superior a 5 puntos.</p>		20%
Seminarios o trabajos tutorizados ECTS	<ul style="list-style-type: none"> - Los seminarios se evaluarán mediante la realización de tres trabajos monográficos que se expondrán a lo largo del curso en grupo grande. Se evaluará continuamente, mediante control de asistencia a las tutorías ECTS y su participación en las mismas. - Asimismo se evaluarán los conocimientos de los seminarios en el examen final mediante un cuestionario que constará de preguntas cortas. <p>Esta parte será obligatoria para superar la asignatura. Para aprobar esta parte es necesario obtener una calificación igual o superior a 5 puntos en cada una de las partes</p>		20%
Cuestionarios en clase	<ul style="list-style-type: none"> - Adicionalmente, la contestación de cuestionarios en clase permitirá obtener hasta un punto (si se contestan correctamente al menos 5 cuestionarios), que se sumará a la calificación obtenida si en las otras pruebas se ha alcanzado al menos un cinco. 		
Conocimientos teóricos	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizará un examen parcial en febrero que constará de 50 preguntas tipo test y cortas entremezcladas. Las preguntas de tipo test solamente tendrán una respuesta verdadera; aquellas preguntas contestadas de forma errónea restarán ½ del valor de la pregunta, es decir, dos respuestas erróneas anulan una acertada. Las preguntas cortas tratarán sobre definiciones, conceptos básicos de la asignatura, etc., y serán puntuadas, en el caso de ser contestadas correctamente, como una pregunta tipo test. Para aprobar la parte teórica es necesario obtener una calificación igual o superior a 5 puntos en este examen. - Se realizará un examen final en Junio-Julio (fechas oficiales) que constará de 70-90 preguntas tipo test y cortas entremezcladas. Las preguntas de tipo test solamente tendrán una respuesta verdadera; aquellas preguntas contestadas de forma errónea restarán ½ del valor de la pregunta, es decir, dos respuestas erróneas anulan una acertada. Las preguntas cortas tratarán sobre definiciones, conceptos básicos de la asignatura, etc., y serán puntuadas, en el caso de ser contestadas correctamente, como una pregunta tipo test. Para aprobar la parte teórica es necesario obtener una calificación igual o superior a 5 puntos en este examen. 		60%
Bibliografía y otros recursos			

Bibliografía de apoyo seleccionada

- ANDERSON, D., CONNING, D.M. (1993) Experimental Toxicology: The basic issues. Royal Society of Chemistry.
- CASARETT, L.J., AMDUR, M.O., KLAASSEN, C.D. (1995). Casarett and Doull's Toxicology: The basic science of poison. McGraw-Hill.
- DERACHE, R. (1990). Toxicología y seguridad de los alimentos. Omega. Barcelona.
- DOYLE, M.P. (2000). Microbiología de los alimentos: fundamentos y fronteras. Acribia. Zaragoza
- ENCICLOPEDIA DE LA CARNE (2001). Ediciones Martín&Macías
- GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN. De aplicación en empresas del sector alimentario. Acribia. Zaragoza.
- LINDNER, E. (1995). Toxicología de los Alimentos. 2a ed. Acribia. Zaragoza.
- FRAZIER, W.C. y WESTHOFF, D.C. (1996). Microbiología de los Alimentos. 4aEd. Acribia. Zaragoza.
- HALL, G.M. (2001). Tecnología del procesado del Pescado. Ed. Acribia. Zaragoza
- HAYES, P. R. (1993) Microbiología e Higiene de los Alimentos. Acribia. Zaragoza.
- HOBBS B.C. Y ROBERTS D. (1993). Higiene y toxicología de los alimentos. Acribia. Zaragoza.
- ICMSF. Microorganismos de los alimentos. Vol. 1. Técnicas de análisis microbiológico. (1983) Acribia.Zaragoza.
- ICMSF. Ecología Microbiana de los Alimentos. Vol. 1. Factores que afectan a la supervivencia de los microorganismos en los alimentos. (1983) Acribia. Zaragoza.
- ICMSF. Ecología microbiana de los Alimentos. Vol. 2. Productos Alimenticios. (1984) Acribia. Zaragoza.
- ICMSF. El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos. Su aplicación a las industrias de alimentos.(1991): Acribia. Zaragoza.
- ICMSF. Microorganismos de los Alimentos. Ecología microbiana de los productos alimentarios (2001): Acribia. Zaragoza.
- JAY, J. (2002) Microbiología Moderna de los Alimentos. 4a ed. Acribia. Zaragoza.
- LEVEAU Y BOUIX (2002) Manual técnico de Higiene, Limpieza y Desinfección. Acribia. Zaragoza.
- MELHORN, H. & PIEKARSKI, G. (1993) Fundamentos de parasitología. Acribia. Zaragoza.
- MORTIMER, S.E. y WALLACE, C. (1996) HACCP: Enfoque práctico. Acribia. Zaragoza.
- MOSEL, D.A.A. y MORENO, B. (1985) Microbiología de los alimentos. Acribia. Zaragoza.
- PASCUAL ANDERSON M.R. (1992) Microbiología Alimentaria: Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas. Díaz de Santos. Madrid.
- PASCUAL ANDERSON M.R. (2000) Microbiología Alimentaria: Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas. Díaz de Santos. Madrid.
- PUIG-DURÁN J. (2002). Ingeniería, autocontrol y auditoría de la higiene en la industria alimentaria. Mundi-Prensa. Madrid.
- ROBINSON, R.K. (1987) Microbiología Lactológica (2 vols) Acribia. Zaragoza
- TAKAYUKI SHIBAMOTO y LEONARD F. BJELDANES. (1993). Introducción a la toxicología de los alimentos. Acribia S.A. Zaragoza
- VARNAM A.H. y. SUTHERLAND, J.P. (1995) Leche y productos lácteos. Tecnología, Química y Microbiología. Acribia. Zaragoza.
- VARNAM A.H. y. SUTHERLAND J.P (1996). Bebidas: Tecnología, Química y Microbiología. Acribia. S.A. Zaragoza.
- VARNAM A.H. y. SUTHERLAND J.P. (1998) Carne y productos cárnicos. Tecnología, Química y Microbiología. Acribia. Zaragoza.

*Bibliografía o documentación de lectura obligatoria**

Se les facilitará a los alumnos un resumen del tema impartido en grupo grande, en seminario-laboratorio o tutoría ECTS.

*Bibliografía o documentación de ampliación, sitios web...**

BIBLIOGRAFÍA:

- Fenema, O.R. (1993). Química de los Alimentos. Acribia. S. A. Zaragoza.
- Forrest, J.C., Aberle, E.D., Harold, B. H., Judge, M.D., Merkel, R.A. (1979). Fundamentos de ciencia de la carne. Acribia S.A. Zaragoza.
- Günter, V., Gunter, J., Dieter, S., Wolfgang, S., Norbert, V. (1999). Elementos de Bromatología descriptiva. Acribia. S.A. Zaragoza.
- Huy, Y.H. (1991). Encyclopedia of food science and technology. John Wiley & Sons. Chichester.
- Ishikawa, K. (1994). Introducción al control de calidad. Diaz de Santos. Madrid
- Less, R. ((1982). Análisis de los Alimentos. Métodos y analíticos y control de calidad. Acribia S.A. Zaragoza.
- Muller, H.G. y Tobin, G. (1986). Nutrición y ciencia de los Alimentos. Acribia S.A. Zaragoza.
- Ockerman, H.W. y Hansen, C.L. (1994). Industrialización de subproductos de origen animal. Acribia S.A. Zaragoza.
- Peña, D. (1985). Estadística, modelos y métodos. 1. Fundamentos. Alianza Universidad. 2ª edición.
- Peña, D. (1986). Como controlar la calidad. Manuales IMPI. Segunda edición corregida y actualizada.
- Pitt, J.I. y Hocking, A.D. (1985). Fungi and Food Spoilage. Food Sciences and Technology. A series of Monographs. Academic Press.
- Primo, E. (1997). Química de los Alimentos. Síntesis. Madrid.
- Robinson, D. S. (1991). Bioquímica y valor nutritivo de los Alimentos. Acribia S. A. Zaragoza.
- Sikorski, Z.E. (1994). Tecnología de los productos del mar. Acribia S.A. Zaragoza.

SITIOS WEB:

- Alimentos alimentarios: <http://www.galeon.com/bioaplicaciones/EntradaAditivos.html>
- Aguas: <http://www.ua.es/es/servicios/juridico/aguas.htm>
- HACCP: <http://www.calidadalimentaria.com>
- HACCP: <http://www.juridicas.es>

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: Se realizarán a lo largo del curso estando más concentradas en la elaboración de los seminarios entre abril, mayo como se puede ver en la agenda del estudiante, pero también se realizan actividades repartidas por todo el curso.

Tutorías de libre acceso: Lunes, martes y miércoles de 12-14 horas.

Recomendaciones

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

ⁱ *Tipos de actividades:* GG (Grupo Grande); S (Seminario o Laboratorio); Tut (Tutoría ECTS); No presenciales (NP); C-E, I (Coordinación o evaluación); T, II (Teórica de carácter expositivo o de aprendizaje a partir de documentos); T, III (Teórica de discusión); P, IV (Prácticas basadas en la solución de problemas); P, V (Prácticas basadas en la observación, experimentación, aplicación de destrezas, estudio de casos...); P, VI (Prácticas con proyectos o trabajos dirigidos); T-P, VII (Otras teórico-prácticas).

ⁱⁱ *D: Duración* en sesiones de 1 hora de trabajo presencial o no presencial (considerando en cada hora 50-55 minutos de trabajo neto y 5-10 de descanso).

ⁱⁱⁱ *CC: Criterios de Calificación* (ponderación del criterio de evaluación en la calificación cuantitativa final).