


	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>		
	<b>CÓDIGO: PCL009_EIA_D002</b>		

## PLAN DOCENTE DE INDUSTRIAS DE FERMENTACIÓN Y CONSERVACIÓN DE VEGETALES

**Curso académico: 2014-2015**

Identificación y características de la asignatura			
Código	502621		Créditos ECTS 6
Denominación (español)	<b>Industrias de Fermentación y Conservación de Vegetales</b>		
Denominación (inglés)	Fermentation and Vegetable Conservation Industries		
Titulaciones	GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias		
Semestre	Segundo (6º)	Carácter	Obligatorio
Módulo	Tecnología de los Alimentos (Grado CYTA) Tecnología Específica en Industrias Agrarias y Alimentarias (Grado Ing. Ind. Agr. y Alim.)		
Materia	Industrias de Materias Primas (Grado CYTA) Industrias Agrolimentarias (Grado Ing. Ind. Agr. y Alim.)		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
<b>Francisco Pérez Nevado</b>	D711 Edificio Valle del Jerte	fpen@unex.es	
<b>Ana Isabel Andrés Nieto</b>	D701 Edificio Valle del Jerte	aiandres@unex.es	
Área de conocimiento	Nutrición y Bromatología Tecnología de los Alimentos		
Departamento	Producción Animal y Ciencia de los Alimentos		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	<b>Francisco Pérez Nevado</b>		
Competencias			
<b>Para Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos:</b> CECTA2: Conocer y comprender los fundamentos básicos y los procesos tecnológicos adecuados para la producción, envasado y conservación de alimentos. CECTA3: Evaluar el impacto del procesado sobre las propiedades de los alimentos. CECTA4: Determinar la idoneidad de los avances tecnológicos para la innovación de alimentos y procesos de la industria alimentaria. CECTA5: Capacidad para conocer, comprender y utilizar las instalaciones de las industrias agroalimentarias, sus equipos y maquinarias auxiliares de la industria agroalimentaria. CECTA7: Manejar de forma racional e integral y sostenible los recursos naturales, promover la			

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	
	<b>CÓDIGO: PCL009_EIA_D002</b>	

protección del medio ambiente y proponer alternativas de tratamiento, usos y reciclaje de residuos de la industria alimentaria.

**Para Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias:**

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.



**Breve descripción del contenido**

Los principales contenidos que se incluyen en esta asignatura son aquellos relacionados con la producción industrial de conservas vegetales y productos fermentados. Se incluyen aquí productos vegetales de especial importancia en la región (tomate, frutas de hueso), así como bebidas y derivados (vino, cerveza, sidra, bebidas espirituosas), pan o encurtidos. Se tratan también otras industrias en las que intervienen microorganismos en su producción de importancia en la industria alimentaria (vinagre y otras).

**Temario de la asignatura**

**BLOQUE TEMÁTICO I. INDUSTRIAS DE ELABORACIÓN DE CONSERVAS MEDIANTE APLICACIÓN DE CALOR.**

Denominación del tema 1. **Introducción al cálculo de tratamientos térmicos.**

Contenidos tema 1: Efecto del calor sobre los microorganismos y enzimas. Gráficas de supervivencia/termodestrucción. Valor z. Valor D. Valor F0.

Denominación del tema 2. **Elaboración de conservas y semiconservas de frutas.**

Contenidos tema 2: Características físico-químicas de las frutas. Valores de F0 recomendados. Cálculo de F0.

Denominación del tema 3. **Elaboración de conservas y semiconservas de verduras y hortalizas.**

Contenidos tema 3: Características físico-químicas de las verduras y hortalizas. Valores de F<sub>0</sub> recomendados. Cálculo de F<sub>0</sub>.

**BLOQUE TEMÁTICO II. OBTENCIÓN Y MEJORA DE MICROORGANISMOS DE INTERÉS INDUSTRIAL**

Denominación del tema 4. **Obtención de microorganismos de interés industrial.**

Contenidos Tema 4: Microorganismos de interés industrial y características deseables. Aislamiento, Selección de microorganismos y Cultivo. Métodos utilizados en la concentración de cultivos. Mantenimiento y conservación. Metabolismo microbiano aplicado a la obtención de productos.



Denominación del tema 5. **Mejora del rendimiento de los procesos de fermentación industriales.**

Contenidos Tema 5. Justificación para la mejora genética de microorganismos utilizados en la producción de alimentos. Métodos clásicos de manipulación genética. La tecnología del ADN Recombinante. Aplicaciones de la Ingeniería Genética en la industria alimentaria.

**BLOQUE TEMÁTICO III. LOS PROCESOS DE FERMENTACIÓN INDUSTRIALES**

Denominación del tema 6. **Características de las fermentaciones industriales. Sistemas de fermentación.**

Contenidos Tema 6: Tipos de Fermentación. Cultivos sumergidos. Cultivos sólidos. Diseño y

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	 Escuela de Ingenierías Agrarias
	<b>CÓDIGO: PCL009_EIA_D002</b>	

preparación de medios de cultivo. Materias primas empleadas para el control del proceso Denominación del tema 7. **Diseño y operación de los fermentadores industriales.**  
Contenidos Tema 7: Fermentadores y Biorreactores. Tipos de Fermentadores. Materiales y componentes. Sistemas de aireación y agitación. Control de parámetros físicos, químicos y biológicos. Mantenimiento de las condiciones de asepsia. Salto de Escala. Operaciones finales: recuperación de productos industriales.

#### **BLOQUE TEMÁTICO IV. PRODUCCIÓN DE BEBIDAS**

Denominación del tema 8. **Elaboración de la cerveza.**

Contenidos Tema 8: El proceso de malteado. La obtención de mosto dulce. La fermentación y procesos finales. Equipos utilizados.

Denominación del tema 9. **Producción de vinos blancos y espumosos.**

Contenidos Tema 9: Los microorganismos en la elaboración de vinos. Proceso de elaboración de vinos blancos. Proceso de elaboración de vinos espumosos. Equipos utilizados.

Denominación del tema 10. **Producción de vinos tintos y rosados.**

Contenidos Tema 10: El proceso de elaboración de vinos tintos. El proceso de elaboración de vinos rosados. Otras técnicas utilizadas: vinificación continua, maceración carbónica, termovinificación. Equipos utilizados.

Denominación del tema 11. **Producción de vinos especiales.**

Contenidos Tema 11: Los vinos licorosos. Elaboración y crianza de vinos generosos. Los vinos naturalmente dulces. Los vinos aromatizados y otras bebidas aromatizadas a base de vino. Equipos utilizados.

Denominación del tema 12. **Aprovechamiento de los residuos de industrias vitivinícolas.**

Contenidos Tema 12: Residuos de la vinificación y su aprovechamiento. Mejora del proceso. Equipos utilizados.

Denominación del tema 13. **Producción de sidra y otras bebidas fermentadas.**

Contenidos Tema 13: Elaboración de la sidra. El sake. Pulque. Otras: Aguamiel, Vino de malta, Vino de palma. Equipos utilizados.

Denominación del tema 14. **Producción de bebidas alcohólicas destiladas.**

Contenidos Tema 14: Tipos de bebidas destiladas. Sustratos de las fermentaciones. Proceso de elaboración. Equipos utilizados.

#### **BLOQUE TEMÁTICO V. PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS VEGETALES FERMENTADOS Y ADITIVOS**

Denominación del tema 15. **Elaboración de aceitunas de mesa fermentadas.**

Contenidos Tema 15: Proceso de elaboración de aceitunas verdes aderezadas de estilo español. Proceso de elaboración de aceitunas negras sin aderezar y maduras naturalmente. Equipos utilizados.

Denominación del tema 16. **Elaboración de otros tipos de encurtidos.**

Contenidos Tema 16: Col fermentada. Pepinillos. Otros encurtidos: berenjenas de Almagro, cebolletas y otros. Equipos utilizados.

Denominación del tema 17. **Producción de vinagre.**

Contenidos Tema 17: Procesos de elaboración del vinagre. Tipos de vinagre. Equipos utilizados.



Denominación del tema 18. **Otros productos vegetales fermentados.**

Contenidos Tema 18: Alimentos basados en soja fermentada: Salsas y pastas de soja  
Bebidas estimulantes: El Cacao, El Café, El té. El pan. Equipos utilizados.

#### **Contenidos de Prácticas de Laboratorio-Planta Piloto (SL)**

Denominación de la Práctica 1. **Elaboración de una conserva vegetal.**

Objetivos:

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	 Escuela de Ingenierías Agrarias
	<b>CÓDIGO: PCL009_EIA_D002</b>	

- Conocer cómo se lleva a cabo la elaboración en planta piloto de una conserva vegetal, desde la preparación previa, hasta su envasado, tratamiento térmico y enfriado.
- Realizar el control "in situ" de la evolución y consecución de la FO para el producto concreto del que se trate.

Denominación de la Práctica 2. **Vinificaciones a escala de laboratorio.**

Objetivos:

- Llevar a cabo una fermentación de vino en laboratorio empleando levaduras seleccionadas.
- Controlar el desarrollo de la fermentación.
- Conocer y utilizar diversas técnicas para la obtención de vinos de calidad.

Denominación de la Práctica 3. **Elaboración de aceitunas de mesa de estilo español.**

Objetivos:



- Realizar una fermentación de aceituna de mesa de estilo español.
- Llevar a cabo una fase de oxidación para la obtención de aceitunas negras oxidadas.
- Controlar el proceso de elaboración y utilizar diferentes herramientas para obtener un producto final de calidad.

### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	4	3			1
2	11	3			8
3	11	3		0,5	7,5
4	3,5	1	0,5		2
5	7,5	1,5		1,5	4,5
6	3,5	1,5			2
7	5	1,5	1		2,5
8	6,5	2,5			4
9	10	2,5		1,5	6
10	5	2			3
11	5	2			3
12	7,5	1		1,5	5
13	4	1,5			2,5
14	5,5	2			3,5
15	6,5	2			4,5
16	6	1,5			4,5
17	5	2			3
18	8	2	1	1	4
<b>LABORATORIO/PLANTA PILOTO</b>					
1	9		5		4
2	11,5		7,5		4
3	13		7,5	1,5	4
<b>Evaluación del conjunto</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>37,5</b>	<b>22,5</b>	<b>7,5</b>	<b>82,5</b>

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

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	
	<b>CÓDIGO: PCL009_EIA_D002</b>	

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

1. Parte teórica de la asignatura (70% de la calificación final):

- Se basará en la realización de un examen que permitirá evaluar la adquisición de diversas competencias, tanto específicas, como transversales (como la capacidad para conocer, comprender y utilizar los procesos en las Industrias agroalimentarias; la capacidad de análisis y síntesis y la comunicación oral y escrita en la lengua nativa). La evaluación de estas competencias se realizará mediante preguntas tipo test, preguntas cortas y de desarrollo. En la evaluación, se tendrán en cuenta, además de los conocimientos, la forma de expresarlos, así como las posibles faltas de ortografía cometidas.

- Además, se tendrá en cuenta la asistencia y participación en las clases teóricas; estos aspectos se evaluarán mediante la realización de actividades en clase y cuestionarios durante su desarrollo.

Para superar esta parte teórica será necesario obtener una calificación igual o superior a 5 puntos en el examen.

2. Parte práctica de la asignatura (30 % de la calificación final): Se pretende que nuestros alumnos adquieran la capacidad para comprender y utilizar los procesos en las industrias agroalimentarias; la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica o la capacidad de gestión de la información, resolución de problemas y toma de decisiones).



La evaluación de dichas competencias se realizará mediante el control de asistencia y aprovechamiento a prácticas y a visitas a industrias relacionadas con los contenidos. Los alumnos deberán superar un examen con preguntas relacionadas con las mismas. Además, se valorará el trabajo monográfico realizado en grupos pequeños, de 3 alumnos como máximo (10% sobre la calificación final).

#### Observaciones:

- Las actividades Seminario-Laboratorio son "no recuperables", a menos que el alumno repita esa parte del plan de trabajo al año siguiente.
- El examen final solamente tendrá validez en la nota final de la asignatura si se supera con al menos un 5 de puntuación.
- Para superar la asignatura será necesario obtener una puntuación mínima de 5 en las prácticas.

### Bibliografía y otros recursos

- ALEIXANDRE, J.L., GARCÍA, M.J. (1999). "*Industrias agroalimentarias*". Ed. Servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
- ALEIXANDRE, J.L., GARCÍA (1999). "*Prácticas de procesos de elaboración y conservación de alimentos*". Ed. Servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
- ALEIXANDRE, J.L. (2006). "*La Cultura Del Vino: Cata Y Degustación*". Ed. Servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
- BLOUIN J., PEYNAUD E. (2003). "*Enología práctica: conocimiento y elaboración del vino*". Ed. Mundi-Prensa.
- BOURGEOIS, C.M., LARPENT, J.P. (1995). "*Microbiología alimentaria 2. Fermentaciones alimentarias*". Ed. Acribia.
- BULLOCK, J., KRISTIANSEN, B. (1991). "*Biotecnología básica*". Ed. Acribia.



	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	
	<b>CÓDIGO: PCL009_EIA_D002</b>	

- CASP, A., ABRIL, J. (1999). "*Procesos de conservación de alimentos*". Ed. A. Madrid Vicente y Mundi-Prensa. Madrid.
- CRUEGER, W. CRUEGER, A. (1993). "*Biotechnología: Manual de microbiología industrial*". Ed. Acribia.
- FLANZY, C. (2003). "*Enología: fundamentos científicos y tecnológicos*". Ed. AMV Ediciones.
- GARCÍA GALLEGO, J. (2011). "*Enología avanzada*". Ed. Vértice.
- HERNÁNDEZ PEÑARANDA, A. (2003). "*Microbiología Industrial*". Ed. EUNED.
- HIDALGO TOGORES, J. (2002). "*Tratado de Enología (2 vols.)*". Ed. Mundi-Prensa Libros.
- HOLDSWORTH, S. (1988). "*Conservación de frutas y hortalizas*". Ed. Acribia. Zaragoza.
- HOUGH, J.S. (1990). "*Biotechnología de la cerveza y de la malta*". Ed. Acribia, D.L.
- ICMFS. (1998). "*Microorganismos de los alimentos 6. Ecología microbiana de los productos alimentarios*". Ed. Acribia.
- LEE, B.H. (2000). "*Fundamentos de Biotechnología de los Alimentos*". Ed. Acribia.
- LEVEAU J. Y., BOUIX M. (2000). "*Microbiología industrial: los microorganismos de interés industrial*". Ed. Acribia.
- MOLINA ÚBEDA, R. (2000). "*Teoría de la clarificación de mostos y vinos y sus aplicaciones prácticas*". Ed. Mundi Prensa.
- MORENO-ARRIBAS, M.V. (2011). "*El vino*". Ed. Consejo Superior De Investigaciones Científicas.
- MÜLLER, G. (1981) Microbiología de los alimentos vegetales. Ed. Acribia.
- PAINE, F., PAINE, H. (1994). "*Manual De Envasado De Alimentos*". Ed. A. Madrid Vicente Ediciones. Madrid.
- PEREDA RODRÍGUEZ, M.A. (2011). "*Elaboración de sidra natural ecológica (Google eBook)*". Ed. Mundi-Prensa Libros.
- ROSA, T. (1998). "*Tecnología de los vinos blancos*". Ed. Mundi-Prensa.
- RUIZ HERNÁNDEZ, M. (1991). "*Vinificación en tinto*". Ed. A. Madrid Vicente, D.L.
- SANCHEZ PINEDA DE LAS INFANTAS, M.T. (2003). "*Procesos de elaboración de alimentos y bebidas*". Ed. Mundi-Prensa Libros.
- SÁNCHEZ PINEDA DE LAS INFANTAS, M.T. (2005). "*Procesos de conservación poscosecha de productos vegetales*". Ed. Antonio Madrid Vicente.
- SANCHIS, V. (2000). "*La cerveza: Aspectos microbiológicos*". Ed. Universidad, D.L.
- VALENZUELA ZAPATA, A.G. (2003). "*El agave tequilero: cultivo e industria de México*". Ed. Mundi-Prensa.
- VARNAM, A. H. (1996). "*Bebidas: tecnología, química y microbiología*". Ed. Acribia, D.L.
- VOGT, E. (1986). "*El vino, obtención, elaboración y análisis*". Ed. Acribia, D.L.
- VV.AA. (1985). "*Biotechnología de la aceituna de mesa*". Ed. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- VV.AA. (1991). "*El Vinagre de vino*". Ed. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- WALKER, J.M., GINGOLO, E.B. (1997). "*Biología molecular y biotecnología*". Ed. Acribia.
- WARD, O.P. (1991). "*Biotechnología de la fermentación. Principios, procesos y productos*". Ed. Acribia.

### Horario de tutorías

Tutorías Programadas: Ver web EIA

Tutorías de libre acceso: Ver web EIA

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	
	<b>CÓDIGO: PCL009_EIA_D002</b>	

### Recomendaciones

Las recomendaciones generales para un mejor aprovechamiento de la asignatura por los alumnos son:

- Asistir y participar en las clases presenciales y prácticas de la asignatura.
- 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.
- Utilizar frecuentemente el aula virtual y otros recursos web (foros, blogs, etc.)
- Revisar el protocolo de prácticas previo a la realización de cada práctica. Asistir a las prácticas con el protocolo impreso.
- Asistir a las sesiones de tutoría programadas por el profesor para el seguimiento de la asignatura.
- Estudiar de forma continua las asignaturas por bloques temáticos.
- Utilizar la bibliografía recomendada por el profesor.

### Objetivos

1. Conocer las características más importantes de los procesos de fermentación industriales, los fermentadores utilizados y las formas de recuperación del producto final.
2. Conocer, comprender y utilizar los principios de la Ingeniería y tecnología de los alimentos aplicados a los procesos de elaboración de conservas vegetales y alimentos fermentados.
3. Conocer, comprender y utilizar los principios de la Ingeniería de las industrias agroalimentarias aplicados a los equipos y maquinarias auxiliares en las industrias relacionadas con la elaboración de conservas vegetales y alimentos fermentados.
4. Adquirir conocimientos de automatización y control de procesos de elaboración de conservas vegetales y alimentos fermentados.

### Metodología

Grupo Grande (Clases teóricas y de problemas): Clases expositivas con la utilización de medios informáticos y audiovisuales. Utilización del aula de informática para la resolución de cuestiones prácticas planteadas por el profesor.

Seminario/Laboratorio: Actividades prácticas en aula de utilizando diversas herramientas de la web. Realización de prácticas en laboratorio; visitas y prácticas en industrias; exposición de trabajos monográficos.



Seguimiento docente (tutorías ECTS): Actividades de tutorización de trabajos dirigidos, en grupos pequeños (máximo 4-5 alumnos).

Actividades no presenciales: Estudio de la asignatura; elaboración de trabajos monográficos tutorizados por el profesor; resolución de cuestiones planteadas en el aula o el laboratorio.

### Material disponible

Previamente a la exposición se les facilitará un resumen del tema en el que se incluyan los principales contenidos a impartir. Estos contenidos podrán ir en formato Power point, Word o cualquiera de ellos transformado en pdf. Para su disposición se depositará dentro de cada bloque temático en Moodle para lo que será necesario explicar brevemente su uso y su modo de darse de alta en las primeras semanas de clase. En aquellos casos en que sea posible se analizarán supuestos prácticos o noticias relevantes que vayan apareciendo y que permitan una mayor aplicabilidad del tema.

### Recursos virtuales

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS	 Escuela de Ingenierías Agrarias
	<b>CÓDIGO:</b> PCL009_EIA_D002	

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