

Nom de l'assignatura:Fermentaciones agroalimentarias	
Nombre de crèdits Pla 2001:6	Nombre de crèdits ECTS: 5
Caràcter (troncal T, obligatòria Ob, optativa Op): Op	
Titulació: EA, LCTA	Departament:Tecnologia d'Aliments
Quadrimestre: 1	Idioma:Castellano
Pàgina web:	Dossier electrònic (Si/No):SI
Professor coordinador: Vicente Sanchis Almenar	e-mail:vsanchis@tecal.udl.es
Altres professors: Sonia Marín Sillue	e-mail:smarin@tecal.udl.es

## 2.2. INTRODUCCIÓ A L'ASSIGNATURA (màxim 10 línies)

Fermentaciones agroalimentarias es una asignatura optativa de segundo ciclo de los estudios de Ingenieros Agrónomos y Licenciados en Ciencia y Tecnología de Alimentos que permite conocer los aspectos básicos sobre la microbiología y procesos de elaboración de los principales alimentos fermentados como el vino, cerveza, pan, yogur, quesos, productos cárnicos curados, productos vegetales fermentados y vinagre. Estos conocimientos complementan las materias básicas como microbiología, química e industrias alimentarias.

No necesita requerimientos administrativos como corequisitos y prerequisites.

## 2.3. OBJECTIUS (màxim 10 línies)

El alumno que apruebe la asignatura ha de:

1. Conocer los aspectos básicos del sistema de Análisis de Peligros y Puntos de control crítico.
2. Conocer los aspectos tecnológicos y microbiológicos de la elaboración de los principales alimentos fermentados como el vino, cerveza, pan, yogur, queso, productos cárnicos curados, vegetales fermentados y vinagre, con especial énfasis en los cultivos microbianos iniciadores utilizados en estas fermentaciones y las bacteriocinas.
3. Aplicar correctamente los conocimientos teóricos en la resolución de posibles problemas que se puedan presentar en la industria agroalimentaria.
4. Expresar de forma oral y con capacidad de síntesis los aspectos más importantes de las fermentaciones agroalimentarias

## 2.4. TEMARI TEÒRIC I PRÀCTIC

### TEMARIO TEORÍA

Tema 1.- Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico. (A.P.P.C.C. o H.A.C.C.P). Principales objetivos del sistema APPCC. Beneficios y problemas específicos del APPCC. Secuencia lógica para la aplicación del sistema. Análisis de Peligros. Puntos críticos. Verificación del funcionamiento y eficiencia del sistema. Registro y documentación del sistema. Comprobación, vigilancia o monitorización. Aplicación del sistema APPCC a casos prácticos.

Tema 2.- Métodos de producción en Microbiología Industrial. Utilización de los microorganismos con fines industriales. Fases de la fermentación industrial. Etapa biológica. Etapa no biológica- Separación y purificación de productos. Aplicación de la biotecnología a las fermentaciones industriales.

Tema 3.- Vino. Tecnología del vino. Fermentación alcohólica. Levaduras útiles en vinificación. Etapas de la fermentación del vino. Sucesión de las especies de levaduras. Utilización de levaduras seleccionadas. Criterios de selección. Condiciones de desarrollo de levaduras. Desacidificación biológica del vino. Fermentación maloalcohólica. Fermentación maloláctica. Las bacterias malolácticas. Factores que influyen en el proceso. Siembra y empleo de cultivos malolácticos. Las alteraciones microbianas. Vinificaciones especiales desde el punto de vista microbiológico. Vinos blancos de podredumbre noble. La crianza de vinos generosos. Los vinos espumosos.

Tema 4.- Cerveza. Tecnología de la cerveza. Tipificación de una levadura cervecera. Criterios de calidad en la selección de levaduras. Propagación del cultivo puro. Evaluación de las levaduras producidas. Aspectos microbiológicos de la elaboración de la cerveza. Malteado. Producción del mosto, cocción y lupulado del mosto, refrigeración y filtración. Técnicas de fermentación: ale y lager. Recuperación de levaduras y reutilización. Procesos finales- Maduración del sabor. Aspectos higiénicos de la cerveza. Control de calidad.

Tema 5.- Pan. Flora de las masas fermentadas. Levaduras y bacterias. Metabolismo de la levadura de panadería en la pasta de pan. Tecnología de la fabricación La fermentación en la fabricación del pan. Producción de levadura de panadería.

Tema 6.- Cultivos Estárter. Objetivos en su empleo. Microorganismos utilizados como cultivos estándar. Aspectos taxonómicos. Tecnología de los cultivos estándar: cultivos líquidos, cultivos deshidratados (desechados y liofilizados), cultivos congelados y cultivos concentrados. Métodos de conservación. Agentes inhibidores.

Tema 7.- Yogur. Microbiología. Microbiología de los iniciadores. Teoría de la simbiosis y de los factores estimulantes. Aspectos bioquímicos: Metabolismo de los carbohidratos, proteínas, lípidos y vitaminas. Tecnología de Fabricación. Influencia sobre los microorganismos. Homogeneización. Pasteurización y Concentración. Producción y conservación de cultivos estándar. Control de calidad en la fabricación. Leches Fermentadas.

Tema 8.- Queso. Los fermentos lácticos en quesería. Características y clasificación de los fermentos lácticos. Factores que afectan al óptimo de actividad en estándar lácticos: *Streptococos*, *Leuconostoc*, *Lactobacillus*, propionibacterias. Funciones del fermento. Metabolismo de los carbohidratos, proteínas, lípidos y citrato. Tecnología de fabricación. Selección de la leche: calidad bacteriológica. Homogeneización. Pasteurización. Coagulación. Maduración. Factores que influyen en la maduración. Producción y conservación de cultivos estándar. Aspectos higiénicos en la elaboración de quesos.

Tema 9.- Productos cárnicos curados. Embutidos y salazones. Tecnología de fabricación. El proceso de curado y su microbiología. Salazón y nitrosación de las carnes. Cambios bioquímicos. Flora halotolerante, c) flora ácido-láctica, d) flora fúngica. Origen de las moléculas presentes en el embutido susceptibles de contribuir a un sabor ácido- Naturaleza de los microorganismos presentes en el salchichón. Degradaciones conducentes a la obtención de las moléculas responsables del sabor ácido. Flora microbiana causante de infecciones e intoxicaciones.

Tema 10.- Productos vegetales fermentados o encurtidos. Características comunes de los procesos. Instalaciones. Tecnología de fabricación. Tratamientos previos. Salado. Fermentación. Microorganismos. Fases. Factores físico-químicos que controlan la

velocidad y extensión del crecimiento microbiano. Pasteurización. Alteraciones. Aspectos microbiológicos de productos fermentados. Col ácida. Pepinillos fermentados. Aceitunas. Alteraciones.

Tema 11.- Bacteriocinas. Características estructurales. Genética de producción. Espectro antimicrobiano. Mecanismo de acción primario y secundario. Sensibilidad de las bacteriocinas al calor, acidez y enzimas. Características genéticas y bioquímicas de las bacteriocinas asociadas a las bacterias ácido láctica. Aplicaciones de las bacteriocinas y/o de microorganismos productores de bacteriocinas en alimentos.

Tema 12.- Vinagre. Composición química y aplicaciones. Fermentación acética. Actividad bioquímica de las bacterias. Las bacterias acéticas. Factores que afectan al desarrollo de las bacterias acéticas. Métodos de elaboración de vinagres. Anomalías en la fabricación.

## TEMARIO PRÁCTICAS

Práctica 1.- Estudio de contaminación en áreas de trabajo. Método de la torunda. Métodos gravimétricos.

Práctica 2.- Microbiología de la cerveza. Recuento total de microorganismos en un estarter o cultivo iniciador. Test de viabilidad de levaduras cerveceras. Caracterización de una levadura cervecera. Determinación de contaminantes en un cultivo iniciador.

Práctica 3.- Microbiología del vino. Evolución de la flora levaduriforme durante la fermentación del mosto. Identificación de levaduras vínicas.

Práctica 4.- Aspectos tecnológicos y microbiológicos del yogur. Influencia de la temperatura de fermentación, cantidad de cultivo iniciador y calidad de la materia prima en la elaboración del yogur. Conocimiento de otras leches fermentadas.

## 2.5. PLANIFICACIÓ TEMPORAL

Tipus d'activitat:

TEO: teoria;

PRO: Problemes i casos      SEM: Seminari;

INF: Informàtica;

CAM: Camp;

VIS: Visites;

ACD: Activitat dirigida

Tipus Activitat	Descripció resumida de l'activitat (Títol de tema o activitat pràctica)	Dedicació (hores)	Setmana	Objectiu Formatiu
TEO	Tema 1. Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico.	3	1	1
PRO	Resolución de problemas	3	1 y 2	3
TEO	Tema 2. Métodos de producción en Microbiología Industrial	2	2	2
TEO	Tema 3. Vino	5	3 y 4	2
PRO	Resolución de problemas	1	4	
LAB	Resolución de problemas prácticos	5	12 y 13	3
TEO	Tema 4. Cerveza	4	4 y 5	2 y 4

LAB	Resolución problemas prácticos	5	12 y 13	3
TEO	Tema 5. Pan	1	5	2 y 4
PRO	Resolución de problemas	1	5	
TEO	Tema 6. Cultivos Iniciadores	2	6	2 y 4
TEO	Tema 7. Yogur	3	6 y 7	2 y 4
PRO	Resolución de problemas	1	7	
LAB	Resolución de problemas prácticos	10	12 y 13	3
TEO	Tema 8. Queso	4	8	2 y 4
PRO	Resolución de problemas	1	9	
TEO	Tema 9. Productos cárnicos curados	3	9	2 y 4
TEO	Tema 10. Productos vegetales fermentados	2	10	2 y 4
TEO	Tema 11. Bacteriocinas	2	13	2 y 4
TEO	Tema 12. Vinagre	2	13	2 y 4

## 2.6. BIBLIOGRAFIA DE REFERÈNCIA

### a) Bibliografía básica

- Bourgeois, C.M., Larpent, J.P. (1995) Microbiología alimentaria. 2. fermentaciones alimentarias. Acribia. Zaragoza.
- Llaguno, C., M.C. Polo (1991). El vinagre del vino. CSIC. Madrid
- Robinson, R.K.(1987). Microbiología lactológica. 2 vols. Acribia. Zaragoza.
- Sanchis, V., Orive, M., y Ramos, A.J. (2000). La cerveza. Aspectos microbiológicos. UdL. Lleida.
- Suarez-Lepe, J.A., Iñigo-Leal, B (1990). Microbiología enológica. Fundamentos de la vinificación. Acribia. Zaragoza.

### b) Bibliografía complementaria

- Eck, A., Gillis, J.C. (1997). Le fromage. 3ª ed. Tec&Doc. London
- Leveau, J.Y. Microbiologie industrielle. Les micro-organismes d'intérêt industriel. Tec&Doc. Paris
- Wood, B.J.B. (1998). Microbiology of fermented foods. 2 vols. Blackie academic & prof. London

## 2.7. METODOLOGIA (màxim 10 línies)

El desarrollo de la asignatura se estructura en tres sesiones de teoría a la semana y una hora de problemas. A las clases de problemas los estudiantes discutirán casos prácticos en la elaboración de alimentos fermentados. Así mismo, es obligatorio la presentación y exposición oral de un trabajo individual de teoría, y la presentación por escrito del informe de prácticas de laboratorio que se concentran en dos semanas. En los dos casos se darán directivas durante el curso.

## 2.8. AVALUACIÓ DE L'APRENTATGE (màxim 10 línies)

Se realiza un proceso de evaluación continuada del 60% de la materia de la asignatura a lo largo del semestre, en donde se valoran los conocimientos adquiridos por el estudiante, la presentación escrita y exposición oral de un tema, y la capacidad de aplicación de los conocimientos teóricos a la resolución de casos prácticos. Esta parte tiene un peso en la nota final del 50%. Por otra parte, se realiza una evaluación por escrito del resto del temario y que tiene un peso en la nota final del 30%. Finalmente, la actitud en el laboratorio y la presentación escrita del informe realizado en las sesiones prácticas tiene un peso en la nota final del 20%.

## **2.9. VOLUM DE TREBALL**

**TAULA 1. VOLUM DE TREBALL PREVIST PEL PROFESSOR**  
**ASSIGNATURA: Fermentacions Agroalimentaries Crèdits ECTS:**

	Descripció Tècnica	Activitat presencial Alumne		Activitat no presencial Alumne		Avaluació			Temps total (hores)	ECTS
		Objectius	Hores dedicació	Treball alumne	Hores dedicació	Procediment	Temps (hores)	Pes qualificació (%)		
Teoria	Classe magistral (Aula)	Explicació dels principals conceptes	33	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	48	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	2	80	83	3,3
Problemes i casos	Classe participativa (Aula)	Resolució de problemes i casos	7	Aprendre a resoldre problemes i casos	7	Proves escrites sobre problemes i casos explicats a l'Aula			14	0,5
Seminari	Classe participativa (Grups reduïts)	Realització d' activitats de discussió o aplicació		Resoldre problemes i casos. Discussions		Proves escrites o orals				
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grups reduïts)	Execució de la pràctica: com prendre fenòmens, mesurar	20	Realitzar memòria	6	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals		20	26	1,0
Aula d' informàtica	Pràctica d'aula d'informàtica (Grups reduïts)	Execució de la pràctica: com- prendre fenòmens, mesurar		Realitzar memòria		Lliurament de memòries. Proves escrites o orals				
Pràctiques de camp	Pràctica de camp	Execució de la pràctica: com- prendre fenòmens, mesurar		Realitzar memòria		Lliurament de memòries. Proves escrites o orals				
Visites	Visita a explotacions o indústries	Realització de la visita		Realitzar memòria		Lliurament de memòries. Proves escrites o orals				
Activitats dirigides	Treball de l'alumne (individual)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)	1	Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.	4	Lliurament del treball			5	0,2
Totals									128	5,0

**TAULA 2. VOLUM DE TREBALL I DEDICACIÓ REAL DE L'ESTUDIANT  
Agroalimentàries**

**ASSIGNATURA: Fermentaciones**

Data	Setmana 1		Setmana 2		Setmana 3		Setmana 4		Setmana 5		Setmana 6		Setmana 7		Setmana 8		Setmana 9		Setmana 10		Setmana 11	
	P	NP																				
Teoria																						
Problemes																						
Seminari																						
Laboratori																						
Aula informàtica																						
Pràctiques de camp																						
Visites																						
Activitats																						
	Setmana 12		Setmana 13		Setmana 14		Setmana 15		Setmana 16		Setmana 17		Setmana 18		Setmana 19		Setmana 20		Setmana 21		TOTAL	
	P	NP																				
Teoria																						
Problemes																						
Seminari																						
Laboratori																						
Aula informàtica																						
Pràctiques de camp																						
Visites																						
Activitats																						

P: Nombre d'hores Presencials a classe de teoria, pràctiques, etc..  
 NP: Nombre d'hores de Treball No Presencials. Treball personal previ i posterior a les classes, passar apunts, recerca bibliogràfica, elaboració de memòries, estudi individual o en grup, assistència a tutories, preparació i realització d'exàmens, etc.

**Tabla 3.- FITXA TÈCNICA ASSIGNATURA:**

Nom de l'assignatura:Fermentaciones Agrialimentarias	
Número de crèdits Pla 2001: 6	Número de crèdits ECTS: 5
Caràcter (troncal T, obligatoria Ob, optativa Op): Op	
Titulació:EA, LCTA	Departament:Tecnologia de Alimentos
Quadrimestre: 1	Idioma: Castellano
Pàgina web:	Dossier electrònic (Si/No):Si
Professor coordinador: Vicente Sanchis Almenar	e-mail:vsanchis@tecal.udl.es
Altres professors:Sonia Marín i Sillué	e-mail:smarin@tecal.udl.es

**OBJECTIUS** (màxim 3 línies)

Conocer los aspectos tecnológicos y microbiológicos de los principales alimentos fermentados

**METODOLOGÍA DOCENT** (abreujada, màxim 4 línies)

El profesor imparte mediante clases magistrales una parte del temario (40-45%) mientras que el resto de éste se basa en Clases participativas con resolución de problemas y casos, y exposición por parte del estudiante de los aspectos más importante de algunos temas

**METODOLOGÍA D'AVUACIÓ** (ponderació activitats)

Teoría:Se realiza una evaluación continua de los temas en los que los estudiantes han participado activamente, y un examen escrito de los temas expuestos por el profesor. (80% nota final)  
Prácticas. Se realiza un trabajo escrito individual (20% nota final)

**PROGRAMA DE CONTINGUT**

**Teòric** (Posar només títol dels temes)

Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico. (A.P.P.C.C. o H.A.C.C.P).  
Métodos de producción en Microbiología Industrial. Vino. Cerveza. Pan. Cultivos Iniciadores. Yogur. Queso. Productos cárnicos curados. Productos vegetales fermentados. Bacteriocinas. Vinagre.

**Pràctic** (Posar només els grans grups i tipus d'activitat)

Selección e identificación de levaduras de interés enológico.  
Elaboración de yogur y problemas tecnológicos.  
Control de cultivos iniciadores en cerveza

**OBSERVACIONS**

