



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE  
**FERMENTACIONES**  
**AGROALIMENTARIAS**

Coordinación: SANCHIS ALMENAR, VICENTE

Año académico 2019-20

## Información general de la asignatura

<b>Denominación</b>	FERMENTACIONES AGROALIMENTARIAS			
<b>Código</b>	102257			
<b>Semestre de impartición</b>	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
<b>Carácter</b>	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Ciencia y Tecnología de Alimentos	3	OPTATIVA	Presencial
<b>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipo de actividad, créditos y grupos</b>	<b>Tipo de actividad</b>	<b>PRALAB</b>	<b>PRAULA</b>	<b>TEORIA</b>
	<b>Número de créditos</b>	2	1	3
	<b>Número de grupos</b>	2	1	1
<b>Coordinación</b>	SANCHIS ALMENAR, VICENTE			
<b>Departamento/s</b>	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS			
<b>Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante</b>	Horas presenciales: 60 Horas no presenciales: 90			
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.			
<b>Idioma/es de impartición</b>	Castellano			
<b>Horario de tutoría/lugar</b>	Despacho: 2.3.02 Teléfono: 973702535			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
BORRÀS VALLVERDÚ, BERNAT	bernat.borras@udl.cat	2	
ORIVE CAMPRUBI, MARTA	marta.orive@udl.cat	,7	
SANCHIS ALMENAR, VICENTE	vicente.sanchis@udl.cat	5,3	

## Información complementaria de la asignatura

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.

## Objetivos académicos de la asignatura

El estudiante, al superar la asignatura, ha de ser capaz de:

- 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.
- Aplicar correctamente los conocimientos teóricos en la resolución de posibles problemas que se puedan presentar en la industria agroalimentaria.
- Expresar de forma oral y con capacidad de síntesis los aspectos más importantes de las fermentaciones agroalimentarias

## Competencias

El graduado en Ciencia y Tecnología de Alimentos después de finalizar sus estudios habrá adquirido los siguientes conocimientos y competencias:

### Competencias generales

Se garantizarán, como mínimo las siguientes competencias básicas:

CG2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CG3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CG4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CG5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Además, el graduado ha de ser capaz de:

CG6: Analizar situaciones concretas, definir problemas, tomar decisiones e implementar planes de actuación en la búsqueda de soluciones.

CG7: Interpretar estudios, informes, datos y analizarlos numéricamente.

CG8: Seleccionar y manejar las fuentes de información escritas e informatizadas disponibles relacionadas con la actividad profesional.

CG9: Utilizar las herramientas informáticas y de la comunicación existentes como soporte para el desarrollo de su actividad profesional (competencia estratégica UdL))

CG10: Trabajar solo y en equipo multidisciplinar.

CG11: Entender y expresarse con la terminología adecuada.

CG12: Presentar correctamente información de forma oral y escrita (competencia estratégica UdL)

CG13: Discutir y argumentar en fóruns diversos.

CG15: Reciclarse en los nuevos avances tecnológicos mediante un aprendizaje continuo.

CG16: Valorar la formación integral, la motivación personal y la movilidad.

CG18: Tener un espíritu crítico e innovador.

### **Competencias específicas**

CE2: Conocer y saber aplicar los fundamentos químicos necesarios para el desarrollo de otras disciplinas y de las actividades propias de la profesión.

CE3: Conocer y saber aplicar los fundamentos de la Biología y de la Fisiología humana necesarios para el desarrollo de otras disciplinas y de las actividades propias de la profesión.

CE5: Conocer los procesos básicos de un laboratorio y saber utilizar equipos, manejar reactivos, cumplir condiciones de seguridad y elaborar informes.

CE6: Saber plantear y resolver problemas aplicando correctamente los conceptos adquiridos a situaciones concretas. CE15. Relacionar la composición de los alimentos con sus propiedades físicas, químicas y tecnológicas.

CE16. Interpretar las transformaciones físicas, químicas y bioquímicas que se producen a lo largo de los procesos de elaboración y almacenamiento. CE23. Esquematizar, en base a diagramas de flujo, los procesos de elaboración y conservación de alimentos.

CE26. Aplicar los conocimientos básicos sobre materias primas, ingredientes y aditivos a la formulación de alimentos.

CE27. Interpretar los cambios físicos y químicos que se producen durante los diferentes procesos de elaboración de alimentos.

- CE28. Modificar los procesos de elaboración de un alimento sobre la base de unos objetivos.
- CE34. Conocer la microbiología y parasitología de los alimentos y las implicaciones microbianas en la higiene y seguridad alimentaria.
- CE35. Analizar y evaluar los riesgos alimentarios y gestionar la seguridad alimentaria.
- CE37. Identificar las medidas higiénicas necesarias para garantizar la inocuidad de los alimentos.
- CE39. Prevenir los problemas de salud relacionados con la manipulación no higiénica de los alimentos.
- CE40. Utilizar las técnicas de análisis microbiológico de alimentos
- CE41. Realizar analíticas químicas, físicas, microbiológicas y sensoriales de evaluación de alimentos.

## Contenidos fundamentales de la asignatura

Tema 1.- 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. Inmovilización.

Tema 2.- Cultivos Estárter. Objetivos en su empleo. Microorganismos utilizados como cultivos estándar. Aspectos taxonómicos. Tecnología de los cultivos estándar: cultivos líquidos, cultivos deshidratados (desecados y liofilizados), cultivos congelados y cultivos concentrados. Métodos de conservación. Agentes inhibidores.

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. Aplicaciones biotecnológicas en la elaboración del vino.

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. Aplicaciones biotecnológicas en la elaboración de la cerveza.

Tema 5.- Pan. Microbiota 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. Aplicaciones biotecnológicas en la elaboración del pan.

Tema 6.- 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 estárter. Control de calidad en la fabricación. Leches Fermentadas.

Tema 7.- Queso. Los fermentos lácticos en quesería. Características y clasificación de los fermentos lácticos. Factores que afectan al óptimo de actividad en estárter 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 estárter. Aspectos higiénicos en la elaboración de quesos.

Tema 8.- Productos cárnicos curados. Embutidos y salazones. Tecnología de fabricación. El proceso de curado y su microbiología. Salazón y nitrosación de las carnes. Cambios bioquímicos. Microbiota halotolerante, c) microbiota ácido-láctica, d) micobiota. 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. Microbiota causante de infecciones e intoxicaciones.

Tema 9.- 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 10.- 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 los bacteriocinas asociadas a las bacterias ácido-láctica. Aplicaciones de las bacteriocinas y/o de microorganismos productores de bacteriocinas en alimentos.

Tema 11.- Probióticos y Prebióticos para una alimentación saludable. Microbiota intestinal. Alimentos funcionales que se encuentran en el mercado. Probióticos. Definición y características. Principales probióticos. Efectos sobre la salud de los consumidores. Pautas para el desarrollo de un probiótico. Prebiótico. Definición y características. Efectos sobre la salud de los consumidores. Principales prebióticos.

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.

#### Actividades prácticas

Práctica 1.- Microbiología del vino. Evolución de la Microbiota levaduriforme durante la fermentación del mosto. Identificación de levaduras vínicas.

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.- 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.

## Ejes metodològics de la assignatura

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial alumne		Activitat no presencial alumne		Avaluació	Temps total/ECTS
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores
<b>Lliçó magistral</b>	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	<b>30</b>	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	<b>70</b>	2	<b>102/4.08</b>
<b>Problemes i casos</b>	Classe participativa (Aula. Grup gran )	Resolució de problemes i casos	<b>10</b>	Aprendre a resoldre problemes i casos	<b>16</b>	2	<b>28/1.12</b>
<b>Seminari</b>	Classe participativa (Grup mitjà)	Realització d'activitats de discussió o aplicació		Resoldre problemes i casos. Discutir			
<b>Laboratori</b>	Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar... La assistència a pràctiques no es obligatoria.	<b>20</b>	Estudiar i realitzar memòria presentándola dentro del plazo fijado en la actividad	<b>20</b>		<b>40/1.6</b>
<b>Aula d'informàtica</b>	Pràctica d'aula d'informàtica (Grup mitjà )	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...		Estudiar i Realitzar memòria			
<b>Pràctiques de camp</b>	Pràctica de camp (Grup mitjà )	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...		Estudiar i Realitzar memòria			
<b>Activitats dirigides</b>	Treball de l'alumne (individual o grup)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)	<b>1</b>	Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.	<b>10</b>		<b>11/0.44</b>
<b>Totals</b>			<b>60</b>		<b>106</b>	4	<b>150/6</b>



## Sistema de evaluación

Tipo de actividad	Actividad de Evaluación		Peso calificación (%)
	Procedimiento	Numero	
<b>Lección magistral</b>	Pruebas escritas sobre la teoría del programa de la asignatura	2	<b>70</b>
<b>Problemas y casos</b>	Entregas o Pruebas escritas sobre problemas y casos	3	<b>10</b>
<b>Seminario</b>	Pruebas escritas o orales		
<b>Laboratorio</b>	Entrega de memorias. Pruebas escritas o orales	1	<b>20</b>
<b>Aula de informática</b>	Entrega de memorias. Pruebas escritas o orales		
<b>Prácticas de campo</b>	Entrega de memorias. Pruebas escritas o orales		
<b>Visitas</b>	Entrega de memorias. Pruebas escritas o orales		
<b>Actividades dirigidas</b>	Entrega del trabajo		
<b>Otras</b>			
<b>Total</b>			<b>100</b>

## Bibliografía y recursos de información

### Bibliografía básica

- Bamforth, Charles W . 2007. Alimentos, fermentacion y microorganismos. Zaragoza. Acribia.
- Bourgeois, C.M., Larpent, J.P. (1995) Microbiología alimentaria. 2.fermentaciones alimentarias. Acribia. Zaragoza.
- Handbook of food and beverage fermentation technology. 2004. Y.H. Hui [et al.]. New York Basel Marcel Dekker cop.
- Sanchis, V., Orive, M., y Ramos, A.J. (2000). La cerveza. Aspectos microbiológicos. UdL. Lleida.
- Suárez Lepe, José Antonio. 1997. Levaduras vínicas funcionalidad y uso en bodega. Bilbao. Mundi-Prensa cop.

**Bibliografía complementaria**

- Eck, A., Gillis, J.C. (1997). *Le from age*. 3ª ed. Tec&Doc. London
- *Fermentation microbiology and biotechnology*. 2006. El-Mansi [et al.] 2nd ed. London. Taylor & Francis cop.
- *Food fermentation*. 2005. Rob M.J. Nout, Willem M. De Vos, Marcel H. Zwietering. Wageningen Academic Publishers.
- *Handbook of food and beverage fermentation technology*. 2004. Y.H. Hui [et al.]. New York Basel Marcel Dekker cop.
- *Microbiology of fermented foods*. 1998. Brian J.B. Wood. 2nd ed. London. Blackie Academic & Professional cop.

La biblioteca de la ETSEA está suscrita a la versión digital de numerosas revistas del ámbito de las fermentaciones agroalimentarias.