ASIGNATURA / COURSE TITLE

FERMENTACIONES ALIMENTARIAS / FOOD FERMENTATIONS

1.1. Código/Course number

16605

1.2. Materia/ Content area

Tecnología de alimentos / Food technology

1.3. Tipo/Coursetype

Optativa / Optional

1.4. Nivel / Course level

Grado/Bachelor (first cycle)

1.5. Curso / Year

Tercero / Thirdcourse

1.6. Semestre / Semester

2º/2nd (spring semester)

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also used in teaching material

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Ninguno / None

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales/ Minimum attendance requirement

La asistencia a clases teóricasy seminarios es altamente recomendable / Attendance to theoretical lessons and seminars is highly recommended

La asistencia a las Prácticas obligatoria / Attendance to the practical lessons if mandatory

1.10. Datos del equipo docente /Faculty data

Coordinadora:

Docente(s) / Lecturer(s) Cristina Soler / Luis Vázquez
Departamento de / Department ofQuímica Física Aplicada
Facultad / FacultyCiencias
Despacho - Módulo / Office – ModuleDespacho 502.3Módulo 08
Teléfono / Phone: 910017922
Correo electrónico/Email cristina.soler@uam.es/ luis.vazquez@uam.es
Página web/Website:Moodle
Horario de atención al alumnado/Office hours: Mar y Mie/ Tue & Wed 11:30 – 12:30 solicitando cita previa /appointment requested

El resto del profesorado implicado en la asignatura puede consultarse en la página web del título:
http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671509781/listadoCombo/Profesorado.htm

1.11. Objetivos del curso / Course objectives

Objetivos

- Conocer los microorganismos de uso industrial en elaboración de alimentos y productos para la industria alimentaria utilizando procesos fermentativos.
- Conocer los cambios químicos más importantes producidos en los sustratos
- Saber cómo aislar y extraer ciertos productos de fermentación de interés alimentario.
- Conocer la cinética, técnicas, sistemas, dispositivos de los procesos fermentativos y procedimientos de escalado de las fermentaciones alimentarias.

A través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, el estudiante, al finalizar el mismo será capaz de asesorar científica y técnicamente a la industria alimentaria y a los consumidores, realizar tareas de formación de personal.
Estos resultados de aprendizaje contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del título:

CE5 Composición, valor nutritivo y funcionalidad de alimentos y materias primas alimentarias

CE12 Fundamentos físicos, químicos y biológicos las ciencias de la alimentación
CE16 Inglés científico

1.12. Contenidos del programa / Course contents

Contenidos Teóricos

Tema 1: *Introducción a las fermentaciones alimentarias*. Objetivos. Breve historia de las fermentaciones alimentarias. Usos de la fermentación en la industria alimentaria. La fermentación

Tema 2: *Microorganismos utilizados en fermentaciones alimentarias*.Introducción. Bacterias lácticas. Bacterias acéticas. Bacterias propiónicas. Bacterias del ácido glutámico. Mohos. Levaduras

Tema 3: *Tipos de procesos fermentativos*. Principales factores físico-químicos que afectan al crecimiento de microorganismos. Métodos de medida del crecimiento microbiano. Cultivos discontinuos. Cultivos continuos. Cultivos fed-batch

Tema 4: *Sustratos y medios de cultivo*s. Composición de un medio de cultivo. Sustratos utilizados. Tipos de medio de cultivo. Control del proceso. Esterilización de los medios.

Tema 5: *Obtención y mejora de cepas para uso industrial*. Introducción. Mutagénesis clásica. Mutagénesis dirigida. Tipos de mutaciones. Estratégias seguidas en fermentaciones alimentarias

Tema 6: *Conservación de microorganismos y escalado de inóculos*. Conservación de microorganismos. Escalado de inóculos

Tema 7: *Diseño de biorreactores*. Componentes básicos de un fermentador. Principales modelos de fermentador. Aireación y agitación. Control de la temperatura. Esterilización. Fenómenos de transporte en un fermentador. Control del proceso de fermentación

Tema 8: *Recuperación de la biomasa y/o de los productos de la fermentación*. Separación de células y sólidos en general. Ruptura de células de microorganismos. Recuperación de productos solubles

Tema 9: *Alimentos fermentados*. Levadura de panadería, panes y masas fermentadas. Queso. Leches fermentadas. Productos vegetales, cárnicos y de pescado/marisco fermentados. Bebidas alcohólicas (vino, cerveza, sidra). Bebidas destiladas. Vinagre. Hongos y algas comestibles. Otros productos.

Tema 10: *Enzimas y aditivos alimentarios obtenidos por fermentación*. Espesantes alimentarios. Aminoácidos. Ácidos orgánicos de uso alimentario. Ácidos nucleicos. Vitaminas. Enzimas de uso alimentario

Contenidos Prácticos

Práctica 1: Elaboración de cerveza en fermentador de 30 L (escala de planta piloto) a partir de malta.

Práctica 2: Seguimiento de los parámetros de crecimiento microbiano: análisis de azúcares reductores, contaje de levaduras en microscopio, análisis del etanol producido

Práctica 3: Análisis sensorial del producto de fermentación.

1.13. Referencias de consulta /Course bibliography

Crueger W. y Crueger. A. (1989). Biotecnología: manual de microbiología industrial.Ed. Science Tech Pub. Sunderland,

Madigan, M.T., Martinko, J.M y Parker, J. (2000). Brock.Biología de los microorganismos.Pearson,Prentice Hall.
Editor Farnworth, E.R. (2008). Handbook of fermented functional foods. 2nd edition. Functional foods and nutraceuticals series. CRC Press Taylor & Francis group. Boca Raton, USA.
Bu´Lock, J. Kristiansen, B. (1987). Biotecnología básica. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.
Ward, O.P. (1989). Biotecnología de la fermentación. Editorial Acribia S.A. Zaragoza.
Editores El-Mansi, E.M.T., Bryce, C.F.A., Demain, A.L. y Allman, A.R. (2007). Fermentation microbiology and biotechnology. 2nd edition. CRC Taylor & Francis group. Boca raton, USA.
Stanbury P.F. y Whitaker, A. (1984) Principles of Fermentation Technology. Pergamon Press. Oxford
Atkinson B. (1986) Reactores Bioquimicos. Editorial Reverté.
Wood, B.J.B. (1998)Microbiology of fermented foods. Blackie Academic & Professional, Londres.
Lee, B.H.(1996) Fundamentals of food biotechnology. VCH, Quebec.
Wood, B.J.B. (1992) The lactic acid bacteria in health & disease. Elsevier Applied Science, Londres.
Neway, J.O. (1989)Fermentation process development of industrial microorganisms. M. Dekker, cop. Nueva York.

Además se recomienda para la realización de los trabajos descritos posteriormente (temas 9 y 10) los siguientes libros:

- Bamforth, C.W. (2007) Alimentos, fermentación y microorganismos. Editorial Acribia
- Wood, B.J.B. (1985) Microbiology of Fermented Foods. Ed. Elsevier.

2. Métodos docentes / Teaching methodology

- **Actividades presenciales**

  - Clases teóricas

Se trata de la comunicación oral de la información, donde el profesor explica la teoría del concepto según la materia a impartir. Las clases suelen seguir un esquema similar al siguiente:

- Introducción: Donde se ubica el tema a exponer en el contexto del bloque temático al que pertenezca. Se presenta brevemente y se relaciona con los temas previos del mismo bloque de conocimiento y con los de otros bloques si es posible.
- Desarrollo: Donde se ofrece el contenido informativo del tema. Se emplearán ejemplos que sirvan para ver la utilidad de la materia.
- Conclusiones: Donde se reforzará la idea de utilidad del tema.

Las clases serán de 50 minutos. Entre clase y clase hay una pausa de 10 minutos de descanso.

  - Clases prácticas

Se comunica de forma oral la simulación que se va a llevar a cabo en el laboratorio o en la planta piloto. Los alumnos tendrán también un guión de prácticas donde se explica de modo detallado porque se hace, como se hace, y porque se hace así. Las clases siguen un esquema similar al siguiente:

- Introducción oral del profesor: Donde el profesor ubica la práctica dentro del bloque de información recibido en las clases teóricas. Se presenta brevemente el ejemplo al que se va a aplicar esos conocimientos y la manera de hacerlo de un modo específico para ese caso.
- Desarrollo experimental del alumno: Donde el alumno tiene que realizar el trabajo por el mismo, aunque siga las pautas marcadas por el guión de prácticas, el solo (con su compañero) debe enfrentarse a problemas, cálculos y conclusiones que serán el resultado final.
- Resultados: El alumno debe escribir los datos obtenidos de la práctica en el momento de su realización en el guión de prácticas (hay un lugar para ello) posteriormente, en el laboratorio si le da tiempo o en casa debe calcular los resultados y sacar conclusiones, escribirlos en el guión y presentarlo al profesor.

Las clases prácticas duran 4 horas tiempo suficiente para poder desarrollar el esquema propuesto.

- Trabajos en clase en grupo:

Trabajos tutelados cortos que se realizan en lamisma aula de búsquedas de temas determinados en Internet. Al final de la clase se expone brevemente lo encontrado. También se cuelga un resumen de una página en Moodle para que todos tengan acceso a esta información que se completa entre todos de un tema relacionado con las fermentaciones en la industria alimentaria.

- Seminarios monotemáticos:

Charlas o videos sobre temas específicos relacionado con algunos tipos de fermentaciones especiales de una hora de duración aproximada.

- **Actividades dirigidas**

- Trabajos individuales y/o en grupo:

Trabajos tutelados sobre los alimentos fermentados descritos en los temas 9 y 10 que se realizarán en parejas y que posteriormente serán expuestos en clase en una presentación en powerpoint de aproximadamente 10 min de duración. Los trabajos no superarán las 5 páginas, serán un resumen de un capitulo de libro u otro tipo de publicación indicada por el profesor y serán colgados en la página del profesor para su consulta por todos los alumnos

- Docencia en red:

En la página de Moodle se incluyen sus datos personales (despacho, teléfono, e-mail, etc.), horas de tutoría, fechas oficiales de exámenes, lista de calificaciones, también, por ejemplo otros enlaces que son de interés para el alumno como material extra y direcciones de becas y bolsas de trabajo, noticias actuales sobre nutrición o alimentación, algún artículo que amplia lo explicado en clase etc. Además en ella, se incluyen las presentaciones de los temas explicados y los guiones de prácticas.

- Tutorías (Incluidas virtuales)

Las horas de tutorías son los martes y miércoles de 11:30 a 12:30 en el despacho 502.3 (Modulo C-08) o mandando un correo electrónico a la dirección de correo indicada en la página web del profesor

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	23 h (15.3%)	35% = 54 horas
	Clases prácticas experimentales	15 h (10%)	
	Seminarios	8 h (5.3%)	
	Tutorías	6 h (4%)	
	Realización de controles periódicos y exámenes	2 h (1.33%)	
No presencial	Preparación de actividades dirigidas e informes de actividades prácticas	40.5 h (27%)	65% = 98 horas
	Experimentales	30 h (20%)	
	Estudio semanal	57.5 h (38,3%)	
	Preparación de controles y exámenes	22 h (14,6%)	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		**150 h**	

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weightof components in the final grade

Los resultados de aprendizaje serán evaluados a lo largo del curso mediante diferentes métodos de evaluación, cuya contribución a la calificación final será la siguiente:

Convocatoria ordinaria

Las actividades que se considerarán para la evaluación son las siguientes:

- ✓ Examen de teoría (70%).
  Examen escrito que se realiza al final del cuatrimestre y que incluye problemas y preguntas relacionadas con las clases de teoría, de práctica, los seminarios y con los trabajos expuestos por los alumnos en clase. Será necesario sacar como mínimo un 4.00 en el examen para que se pueda hacer media con los otros apartados incluidos en la evaluación.
- ✓ Asistencia y preparación de trabajos e informes de prácticas experimentales (15%)
  Asistir y realizar las prácticas propuestas indicadas en el calendario académico y entregar el guion completo al finalizar las mismas para su calificación

- ✓ Trabajos individuales y/o en grupo (15%).
  Realizar un trabajo conjunto con otro compañero de clase sobre un tema elegido al inicio de la asignatura y entregarlo para su evaluación
  También se debe presentar de forma oral un resumen del trabajo realizado al resto de sus compañeros en clase

Para aprobar la asignatura será necesario:

- Obtener una calificación igual o superior a 5 (cinco) en el cómputo global de las actividades evaluables.

Convocatoria extraordinaria

El procedimiento de evaluación será igual al de la convocatoria ordinaria. La nota de las diferentes partes evaluables se guardará de la convocatoria ordinaria a la extraordinaria.

Los alumnos que no superen la asignatura en las convocatorias ordinaria y extraordinaria podrán solicitar al año siguiente que se les mantengan sus calificaciones por:

- El informe de prácticas (15%)
- Los trabajos (15% total)

En todas las convocatorias la calificación de **"no evaluado"** será asignada a los alumnos que hayan participado en menos de un 20% de las actividades evaluables.

Con el examen de teoría se evalúan los resultados del aprendizaje del estudiante relacionados con la aplicación y el análisis crítico de los conocimientos propios de la asignatura, por lo que contribuirán a la valoración de las siguientes competencias generales:

CG1. Capacidad de análisis y síntesis de información
CG3. Capacidad de una correcta comunicación oral y escrita en lengua nativa
CG6. Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes y de gestionar la información
CG7. Capacidad de resolución de problemas
CG15. Capacidad de razonamiento crítico
CG26. Capacidad de adquirir y aplicar conocimientos procedentes de la vanguardia científica
CG28. Capacidad de aprendizaje autónomo
CG34. Motivación por la calidad

Con la calificación de las prácticas experimentales se evaluarán los resultados del aprendizaje que el estudiante ha adquirido para lograr poner en práctica los conocimientos teóricos propios de la asignatura, por lo que pondrán de manifiesto la adquisición de competencias generales, tales como:

CG1. Capacidad de análisis y síntesis de información

CG2.Capacidad de organización y planificación
CG6. Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes y de gestionar la información
CG8. Capacidad para la reflexión y la toma de decisiones
CG9. Autocontrol
CG27. Capacidad de aplicar sus conocimientos al desarrollo práctico de su profesión
CG35. Orientación hacia la obtención de resultados

La valoración del trabajo escrito y expuesto evaluará los resultados del aprendizaje del estudiante relacionados con la aplicación y el análisis crítico de los conocimientos propios de la asignatura, por lo que contribuirán a la valoración de las siguientes competencias generales:
CG1. Capacidad de análisis y síntesis de información
CG2. Capacidad de organización y planificación
CG3. Capacidad de una correcta comunicación oral y escrita en lengua nativa
CG4. Conocimiento de una lengua extranjera de interés científico
CG6. Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes y de gestionar la información
CG13. Habilidad en las relaciones interpersonales
CG16. Capacidad de elaboración y defensa de argumentos
CG19. Capacidad de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CG26. Capacidad de adquirir y aplicar conocimientos procedentes de la vanguardia científica
CG30. Creatividad

5. Cronograma*/ Course calendar

*Este cronograma tiene carácter orientativo.

Semana	Contenido	Clases presenciales
1	Presentación e Introducción (Temas 1y 2)	4
2	Tema 3	2
3	Temas 4 y 5	3
4	Tema 6	2
5	Tema 7	2
6	Tema 7	4
7	Tema 8	2
8	Tema 9	2
9	Tema 9	3
10	Tema 9	1
11	Tema 9	2
12	Tema 9 y 10	3
13	Tema 10	2
14	Tema 10	2
15	Examen	2