



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible, se debe buscar la máxima presencialidad posible del estudiante siempre respetando las capacidades de los espacios asignados por el centro y justificando cualquier adaptación que se realice respecto a la memoria de verificación. Si la docencia de alguna asignatura fuese en parte online, deben respetarse los horarios tanto de clase como de tutorías). La planificación académica podrá sufrir modificaciones de acuerdo con la actualización de las condiciones sanitarias.

Asignatura	AVANCES EN BIOTECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS		
Materia	Tecnología de los procesos alimentarios		
Módulo			
Titulación	MASTER EN CALIDAD, DESARROLLO E INNOVACIÓN DE ALIMENTOS		
Plan	370	Código	51342
Periodo de impartición	PRIMER CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OB
Nivel/Ciclo	MASTER	Curso	
Créditos ECTS	4		
Lengua en que se imparte	ESPAÑOL		
Profesor/es responsable/s	1- José Manuel Rodríguez Nogales (profesor coordinador) 2- M ^a Elena Hidalgo Rodríguez		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	1- rjosem@iaf.uva.es ext. 8478 2- mariaelena.hidalgo@uva.es ext 8419		
Horario de tutorías	Lunes y miércoles de 10:00-13:00		
Departamento	Ingeniería Agrícola y Forestal Producción Vegetal		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La Federación Europea de Biotecnología ha definido la biotecnología como el uso integrado de la bioquímica, la microbiología y la ingeniería para lograr las aplicaciones tecnológicas de las capacidades de los microorganismos, los tejidos y parte de ellos. La integración de estos conocimientos constituye la biotecnología y constituye una rama de la ciencia con carácter multidisciplinar, donde los aspectos de la genética molecular, la enzimología, la fisiología y bioquímica celular, y los principios del diseño de reactores deben aglutinarse bajo un mismo objetivo.

La biotecnología de los alimentos, en particular, puede definirse como el uso de las tecnologías biológicas para la producción, transformación y/o preservación de los alimentos, o bien para la producción de materias primas, aditivos y coadyuvantes empleados en la industria alimentaria.

A lo largo del curso, el alumno conocerá el papel de la Microbiología, la Enzimología y la Ingeniería Genética, y desarrollará competencias en la producción de materias primas y la elaboración de alimentos empleando la biotecnología, haciendo especial hincapié en los procesos desarrollados por agentes inmovilizados y en la base y el desarrollo de los alimentos modificados genéticamente (obtenidos del uso de organismos transgénicos o cuyos genes hayan sido editados). Además, se discutirán y analizarán los aspectos legislativos y de seguridad del uso de microorganismos, enzimas y alimentos modificados genéticamente.

1.2 Relación con otras materias

La asignatura está englobada en la materia de tecnología de los procesos alimentarios que es una materia obligatoria para todos los alumnos matriculados en el máster. Al igual que el resto de las asignaturas de la materia, esta asignatura se llevará a cabo en el primer cuatrimestre del curso. Es importante su ubicación al principio del curso ya que en ella se imparten competencias básicas necesarias para otros módulos

1.3 Prerrequisitos

Los de acceso al Master en Calidad, Desarrollo e Innovación de Alimentos.



2. Competencias

2.1 Generales

G1 Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos y de resolver problemas relacionados con la calidad, el desarrollo y la innovación de alimentos en un entorno en constante renovación y con demandas de calidad cada vez más altas, como el actual, desde una óptica multidisciplinar.

G2 Integrar conocimientos y utilizarlos para elaborar propuestas y formular juicios en el ámbito alimentario a partir de una información incompleta o limitada en función de criterios, de normas externas o de reflexiones personales, que incluyan las responsabilidades sociales y éticas.

G3 Saber comunicar y defender, oralmente y por escrito, conclusiones y las razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de forma ordenada, clara, concisa y sin ambigüedades.

G4 Dominar las habilidades de aprendizaje y conocimiento de la bibliografía y fuentes de información específicas que doten al alumno de capacidad para continuar estudiando, investigando y aprendiendo de forma permanente y autónoma.

G5 Ser capaz de trabajar en equipo, demostrando habilidad para coordinar personas y tareas concretas y contribuir con profesionalidad al buen funcionamiento y organización del grupo sobre la base del respeto mutuo.

G7 Capacidad de análisis y de síntesis de la información de diferentes fuentes y soportes tanto en lengua española como en otras de relevancia en el ámbito científico.

G8 Ser capaz de organizar y planificar el trabajo propio y el ajeno, así como los recursos disponibles, demostrando capacidad para tomar decisiones y resolver las dificultades que aparezcan.

G9 Alcanzar las habilidades propias del manejo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).

2.2 Específicas

E2. Tener los conocimientos y criterio necesarios para seleccionar la técnica de procesado más adecuada, incluyendo la biotecnología, para elaborar productos alimentarios de alta calidad sensorial y nutricional, teniendo en consideración no sólo los aspectos técnicos sino los logísticos, de oportunidad de mercado, legislativos, económicos y medioambientales.



3. Objetivos

1. Identificar y seleccionar procesos fermentativos para la obtención de materias primas, aditivos y alimentos.
2. Diseñar procesos fermentativos mediante el uso de biorreactores y microorganismos inmovilizados.
3. Mejorar los procesos agroalimentarios mediante la aplicación de enzimas libres e inmovilizadas.
4. Conocer y saber interpretar las bases genéticas de las propiedades de los alimentos
5. Diferenciar las etapas y técnicas de la transformación genética de organismos.
6. Identificar los alimentos transgénicos y aquellos que se obtienen mediante organismos cuyos genes han sido modificados o editados.
7. Analizar la seguridad, legislación y etiquetado del uso de enzimas y alimentos transgénico





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Microbiología Alimentaria

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

La microbiología es básica en biotecnología alimentaria, puesto que tanto los propios microorganismos como sus enzimas o productos metabólicos son utilizados en la industria agroalimentaria con la finalidad de mejorar la calidad de los alimentos obtenidos y/o mejorar los procesos productivos.

b. Objetivos de aprendizaje

- Identificar y seleccionar procesos fermentativos para la obtención de materias primas, aditivos y alimentos
- Conocer las mejoras de los procesos fermentativos mediante el uso de biorreactores y microorganismos inmovilizados

c. Contenidos

- Fermentaciones en el procesamiento de alimentos: alcohólicas, lácticas, cárnicas y otras.
- Obtención de materias primas y aditivos.
- Biorreactores y microorganismos inmovilizados

d. Métodos docentes

- Clases magistrales participativas de carácter teórico-práctico: Presentación en el aula de los principios básicos de cada tema.
- Prácticas de laboratorio: se realizará un aislamiento de microorganismo (hongo) con actividad amilásica, con el que se continuará trabajando en el bloque en enzimología.
- Trabajos individuales que se entregarán por escrito.

e. Plan de trabajo

f. Evaluación

Se encuentra recogida esta información en el apdo. 7

g Material docente



g.1 Bibliografía básica

- N. HEREDIA Y COL. (2009) MICROBIOLOGICALLY SAFE FOODS. ED. WILEY, USA.
- B. RAY Y A. BHUNIA. (2008) EDITORIAL CRC PRESS, USA.
- C. RATLEDGE Y B. KRISTIANSEN (2006). BIOTECNOLOGÍA BÁSICA. EDITORIAL ACRIBIA, ESPAÑA.
- E.M.T. EL-MANSI Y COL. (2007) FERMENTATION MICROBIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY. EDITORIAL CRC TAYLOR Y FRANCIS, USA.

g.2 Bibliografía complementaria

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

- Aula preparada con cañón de proyección.
- Laboratorio de microbiología.

i. Temporalización

Se incluye en el bloque 3.

Bloque 2: Enzimología Industrial

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

La biotecnología es una colección de tecnologías que emplean células y moléculas biológicas para solucionar problemas o fabricar productos útiles. Dentro de estas tecnologías se encuentra la tecnología enzimática como herramienta complementaria para mejorar los procesos tecnológicos que tienen lugar durante la elaboración de un alimento.

b. Objetivos de aprendizaje

- Mejorar los procesos agroalimentarios mediante la aplicación de enzimas libres.
- Analizar la seguridad, legislación y etiquetado del uso de enzimas.

c. Contenidos

- Concepto de enzimología industrial.



- Enzimas en la industria alimentarias
- Seguridad, legislación y etiquetado.

d. Métodos docentes

- Clases magistrales participativas de carácter teórico-práctico: Presentación en el aula de los principios básicos de cada tema.
- Prácticas de laboratorio: estas prácticas son una continuación de las realizadas en el bloque de Microbiología Alimentaria. En concreto, se realizará una extracción de la fracción enzimática de diversos cultivos microbianos, se determinará la actividad amilásica de dicha fracción y se inmovilizará la fracción enzimática empleando un sistema de atrapamiento en geles.

e. Plan de trabajo

f. Evaluación

Se encuentra recogida esta información en el apdo. 7

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- M. GARCIA Y COL. (1993). BIOTECNOLOGÍA ALIMENTARIA. EDITORIAL LIMUSA, MÉXICO.
- C. RATLEDGE Y B. KRISTIANSEN (2006). BIOTECNOLOGÍA BÁSICA. EDITORIAL ACRIBIA, ESPAÑA.
- P. GACESA Y J. HUBBLE. (1990). TECNOLOGÍA DE LAS ENZIMAS. EDITORIAL ACRIBIA, ESPAÑA.
- T. GODGRY Y S.I. WEST (1996). INDUSTRIAL ENZIMOLOGY. EDITORIAL MACMILLAN PRESS LTD. LONDON.

g.2 Bibliografía complementaria

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

- Aula preparada con cañón de proyección.
- Pizarra
- Laboratorio de microbiología y análisis.

i. Temporalización

Se incluye en el bloque 3.



Bloque 3: Los alimentos modificados genéticamente

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,5

1.a. Contextualización y justificación

La biotecnología de alimentos se puede entender como un conjunto de técnicas o procesos que emplean organismos vivos o sus partes o sustancias que provengan de ellos para producir o modificar un alimento, mejorar las plantas o animales que constituyen o de los que provienen los alimentos, o desarrollar microorganismos que intervengan en los procesos de elaboración correspondientes.

En este contexto es necesario conocer las bases genéticas del funcionamiento de los seres vivos y las posibles aplicaciones actuales y potenciales de esta tecnología, así como sus limitaciones y peligros (potenciales y reales) que presenta para la salud humana y para el medio ambiente. Además, es necesario saber valorar de forma crítica y amplia la incidencia de los eventos que se presenten.

1.b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer las bases genéticas de las propiedades de los alimentos
- Conocer las técnicas y las etapas en las que se desglosa la transformación genética de organismos
- Conocer las técnicas que se utilizan en las industrias agroalimentarias para la detección y la identificación de alimentos transgénicos
- Conocer las bases de la edición de genes, sus ventajas, sus limitaciones y sus aplicaciones en tecnología de alimentos
- Conocer las nuevas tecnologías de la información genética que se irán implantando progresivamente en la producción de alimentos

1.c. Contenidos

- Bases genéticas de las propiedades de los alimentos. búsqueda de genes candidatos: la genómica y sus aplicaciones en la caracterización genética de procesos
- Transformación genética de organismos: etapas y técnicas: clonación de ADN y su transferencia a plantas y animales de interés alimentario; CRISPR-CAS y edición de genes
- Identificación de alimentos transgénicos. PCR diagnóstica. Seguridad y etiquetado

d. Métodos docentes

- Clases magistrales participativas de carácter teórico-práctico: Presentación en el aula de los principios básicos de cada tema.
- Prácticas de aula: Discusión de casos prácticos en clase.



- Prácticas de laboratorio: Se harán unas prácticas de extracción y manejo de ADN y se explicarán las técnicas diagnósticas (PCR / qPCR) más habituales en industrias alimentarias.

e. Plan de trabajo

f. Evaluación

Se encuentra recogida esta información en el apdo. 7

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

g.2 Bibliografía complementaria

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

- Aula preparada con cañón de proyección.
- Pizarra
- Laboratorio de microbiología y análisis.

i. Temporalización (común de la asignatura)

SEMANA	
S1	PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA. ENZIMOLOGÍA INDUSTRIAL
S2	MICROBIOLOGÍA ALIMENTARIA
S3	MICROBIOLOGÍA ALIMENTARIA
S4	MICROBIOLOGÍA Y ALIMENTOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE
S5	ENZIMOLOGÍA INDUSTRIAL



S6	ENZIMOLOGÍA INDUSTRIAL
S7	ALIMENTOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE
S8	ALIMENTOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Los indicados en el apdo. 4.d. En las sesiones teóricas y prácticas con los alumnos se respetarán las recomendaciones sanitarias de las autoridades competentes. Para mantener la distancia de seguridad derivada de la alerta sanitaria, en cada sesión presencial de prácticas en laboratorio únicamente podrán asistir un número reducido de alumnos. Se ha programado la realización de varios grupos de prácticas, cuyo tamaño variará en función del número de alumnos matriculados y del espacio empleado. Las horas presenciales de prácticas en laboratorio podrán cambiar en función de estas consideraciones. Las sesiones que no se puedan realizar presencialmente se complementarán con otras actividades prácticas on-line, para que el estudiante pueda alcanzar las mismas competencias que con las prácticas de laboratorio presenciales, a excepción de las competencias instrumentales que serán adquiridas en las sesiones presenciales.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	16	Trabajo autónomo individual	30
Clases prácticas de aula (A)	11	Revisar y completar las notas de clase	30
Laboratorios (L)	11		
Tutorías grupales (TG)	2		
Total presencial	40	Total no presencial	60
TOTAL presencial + no presencial			100

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor para otro grupo presente en el aula.

7. Sistema y características de la evaluación

Criterio: cuando al menos el 50% de los días lectivos del cuatrimestre transcurran en normalidad, se asumirán como criterios de evaluación los indicados en la guía docente. Se recomienda la evaluación continua ya que implica minimizar los cambios en la agenda.

ACTIVIDADES EVALUABLES

- ACTIVIDAD 1. Presentar un trabajo de clase sobre una estrategia biotecnológica para solucionar un problema u oportunidad tecnológica o de calidad en la industria alimentaria. El informe (máximo, 5 páginas) contendrá los siguientes puntos (son orientativos):
 - Descripción del problema/oportunidad en la industria alimentaria.
 - ¿Qué estrategia se empleó (uso de enzimas, organismos modificados genéticamente (OMG, organismos editados), etc.)? Descripción de la enzima/genes introducidos o editados.
 - ¿Qué ventajas supone el uso de enzimas / organismo modificado sobre el alimento? (p.e. aumentar el valor alimenticio del alimento o su valor económico; mejorar su aspecto: color, sabor, textura; mejorar su tiempo de almacenamiento; controlar su momento de madurez...otras).
 - Si se comercializa, cuáles son las restricciones o normativas a que está sometido.
 - Análisis crítico de la estrategia. Desde tu punto de vista ¿Supone un beneficio /abuso? ¿Para quién? ¿Te parece que hay suficientes controles sobre este alimento transgénico?
- ACTIVIDAD 2. Participar en las PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA ALIMENTARIA Y ENZIMOLOGÍA INDUSTRIAL (7 h) y entregar la memoria de prácticas. Los correspondientes guiones se deben descargar de Moodle antes de la práctica.
- ACTIVIDAD 3. Participar en las PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS (6h) y responder a las cuestiones planteadas en el correspondiente guion (descargar de Moodle previamente a la práctica).



4. ACTIVIDAD 4. Participar en el FORO de Noticias y Novedades sobre OGMs en alimentación. Incluir al menos una noticia/novedad y su correspondiente comentario o crítica. La participación en el Foro de Dudas es voluntaria.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Convocatoria ordinaria. Para aprobar la asignatura es obligatorio llevar a cabo todas las actividades programadas. Se emitirá una nota ponderada según los siguientes porcentajes aplicados a cada una de las actividades evaluables:

- 60%: ACTIVIDAD 1
- 15%: ACTIVIDAD 2
- 15%: ACTIVIDAD 3
- 10%: ACTIVIDAD 4

Convocatoria extraordinaria. Los alumnos tendrán derecho a un examen para superar las actividades no superadas. Se emitirá una nota ponderada según los porcentajes aplicados a cada una de las actividades evaluables.

8. Consideraciones finales

CV de D. José Manuel Rodríguez Nogales

- Dr. en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (2001) y Licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad de Burgos (1995).
- Profesor Titular de Universidad de la Universidad de Valladolid (2009-)
- Tres sexenios de investigación, último vivo (2015-2020)
- Miembro de la red de investigación enológica GIENOL y de los grupos de investigación en enología GIRVITEN.
- Participación como investigador principal y colaborador en diferentes proyectos nacionales y regionales de investigación en el campo de la enología y la biotecnología.
- Censor en revistas internacionales (Journal of Cereal Science, Process Biochemistry, Talanta y Enzyme and Microbial Technology)
- Más de 45 publicaciones en revistas internacionales indexadas SCI en el campo de la ciencia y tecnología de los alimentos.
- Líneas de investigación: Biotecnología enológica.
- 4 capítulos de libros.

CV de D^a Elena Hidalgo Rodríguez



- Dra. en Ciencias por la Universidad Politécnica de Madrid (1992); Licenciada especial en Biología Molecular y Biotecnología por la Universidad Libre de Bruselas (1987) y Licenciada en Ciencias Biológicas por la Universidad Complutense de Madrid (1985).
- Más de 30 años de experiencia docente (seis quinquenios reconocidos), como Profesora Titular de la Universidad de Lleida (1992-1999) y de la Universidad de Valladolid (1999-actualidad)
- Numerosas publicaciones y contribuciones a congresos nacionales e internacionales y participación como investigadora principal y colaboradora en numerosos proyectos internacionales, nacionales y regionales de investigación en distintos aspectos del campo de la genética (4 Sexenios de investigación reconocidos, uno vivo hasta 2022)
- Directora del Laboratorio para Diagnóstico Genético, a través del que se han desarrollado diversos contratos con organismos públicos y empresas de los sectores agroalimentario y forestal, al amparo del Art. 83 de la LOU desde 2001.
- Miembro de la SEBBM (Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular) desde 1994; de la Cátedra de Micología de la U. Valladolid (2009-actualidad) y de los Grupo de Investigación Reconocidos GIRVITEN (2005-2010) y MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE. Miembro Investigador del Instituto Universitario de Investigación de Gestión Forestal Sostenible (Uva-INIA) desde su creación (2009) y de la Unidad Mixta UVa-INIA de Gestión Forestal Sostenible (UM-GESFOR) desde su creación (2005)
- Implicada en actividades de comunicación y divulgación científica como organizadora, participante, o ponente (NAUKAS, 3MT, Pint of Science, Young Foresters Annual Meeting...)