

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	<b>AVANCES EN BIOTECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS</b>		
<b>Materia</b>	Tecnología de los procesos alimentarios		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	MASTER EN CALIDAD, DESARROLLO E INNOVACIÓN DE ALIMENTOS		
<b>Plan</b>	370	<b>Código</b>	51342
<b>Periodo de impartición</b>	PRIMER CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OB
<b>Nivel/Ciclo</b>	MASTER	<b>Curso</b>	
<b>Créditos ECTS</b>	4		
<b>Lengua en que se imparte</b>	ESPAÑOL		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	1- José Manuel Rodríguez Nogales (profesor coordinador) 2- M <sup>a</sup> Elena Hidalgo Rodríguez		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	1- <a href="mailto:rjosem@iaf.uva.es">rjosem@iaf.uva.es</a> ext. 8478 2- <a href="mailto:ehidalgo@pvs.uva.es">ehidalgo@pvs.uva.es</a> ext 8387		
<b>Horario de tutorías</b>	Lunes y miércoles de 10:00-13:00		
<b>Departamento</b>	Ingeniería agrícola y forestal.		

Asignatura: Nombre de la asignatura
Materia: Indicar el nombre de la materia a la que pertenece la asignatura
Módulo: En el caso de que la titulación esté estructurada en Módulo/Materia/Asignatura, indicar el nombre del módulo al que pertenece la asignatura.
Titulación: Nombre de la titulación a la que pertenece la asignatura.
Plan: N° identificativo del plan
Nivel/ ciclo: Grado/ Posgrado (Master Universitario/ Doctorado)
Créditos ECTS: N° de créditos ECTS
Lengua: Idioma en el que se imparte la asignatura.
Profesores: Profesor o profesores responsables de la asignatura
Datos de contacto: Requerido al menos el correo electrónico del profesor o profesores responsables de las asignaturas.
Horario de tutorías: Enlace a la página web donde se encuentra el horario de tutorías.
Departamento: Departamento responsable de la asignatura.
Código: Código de la asignatura
Tipo/ Carácter: FB: Formación Básica / OB: Obligatoria / OP: Optativa / TF: Trabajo Fin de Grado o Master / PE: prácticas Externas
Curso: Curso en el que se imparte la asignatura

**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. La biotecnología es una ciencia multidisciplinar

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 los alimentos transgénicos. Además, se discutirán y analizarán los aspectos legislativos y de seguridad del uso de microorganismo, 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 master. Al igual que el resto de asignaturas de la materia, esta asignatura se realizará 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

Indicar si se trata de requisitos previos que han de cumplirse para poder acceder a dicha asignatura (sólo si éstos están contemplados en la memoria de verificación en el apartado de planificación de las enseñanzas) o si sencillamente se trata de recomendaciones.

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

## 2. Competencias

Indicar las competencias que se desarrollan, de las descritas en el punto 3.2. de la memoria de verificación de la titulación y seleccionadas en el módulo, materia o asignatura correspondiente. Es conveniente identificarlas mediante letra y número, tal y como aparecen en la lista mencionada anteriormente.

### 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

Indicar los objetivos o resultados de aprendizaje que se proponen de los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria verificada de la titulación.

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. 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.
7. Analizar la seguridad, legislación y etiquetado del uso de enzimas y alimentos transgénicos

## 4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	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		
<b>Total presencial</b>	<b>40</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>60</b>

## 5. Bloques temáticos<sup>1</sup>

### 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

<sup>1</sup> **Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.**



### b. Objetivos de aprendizaje

Indicar los resultados de aprendizaje que se desarrollan, de los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria verifica de la titulación y en el apartado 3 de esta plantilla.

- 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

Indicar una breve descripción de los contenidos que se desarrollan, de acuerdo con los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria de verificación de la titulación.

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

### d. Métodos docentes

Indicar los métodos docentes que se desarrollan, de acuerdo con los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria de verificación de la titulación.

- 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.

### g. 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.

### h. Bibliografía complementaria

### i. Recursos necesarios

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

## 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

Indicar los resultados de aprendizaje que se desarrollan, de los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria verificada de la titulación y en el apartado 3 de esta plantilla.

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

## c. Contenidos

Indicar una breve descripción de los contenidos que se desarrollan, de acuerdo con los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria de verificación de la titulación.

- Concepto de enzimología industrial.
- Enzimas en la industria alimentarias
- Seguridad, legislación y etiquetado.

## d. Métodos docentes

Indicar los métodos docentes que se desarrollan, de acuerdo con los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria de verificación de la titulación.

- 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.

## g. 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.
- 

## h. Bibliografía complementaria

## i. Recursos necesarios

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

## 5. Bloques temáticos<sup>2</sup>

<sup>2</sup> *Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.*



### 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 de los mismos.

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

Indicar los resultados de aprendizaje que se desarrollan, de los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria verifca de la titulación y en el apartado 3 de esta plantilla.

- 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 nuevas tecnologías de la información genética que se irán implantando progresivamente en la producción de alimentos

#### 1.c. Contenidos

Indicar una breve descripción de los contenidos que se desarrollan, de acuerdo con los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria de verificación de la titulación.

- 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 (común de la asignatura)

Indicar los métodos docentes que se desarrollan, de acuerdo con los descritos en la ficha de módulo, materia o asignatura y recogidos en la memoria de verificación de la titulación.

- 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 más habituales en Industrias Alimentarias.



## 6. Temporalización (por bloques temáticos)

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





## 7. Tabla resumen de los instrumentos, procedimientos y sistemas de evaluación/calificación

### 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, 3 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), etc.)? Descripción de la enzima/OMG.
- ¿Qué ventajas supone el uso de enzimas/OGM 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?

El tiempo estimado de trabajo es de unas 8 horas. INDICA EL NÚMERO REAL de horas dedicadas a esta parte de la asignatura, fuera del aula.

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. Para esta actividad los estudiantes se separarán en dos grupos.

ACTIVIDAD 3. Participar en la PRÁCTICA DE LABORATORIO DE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS (2h) y responder a las cuestiones planteadas en el correspondiente guion (descargar de Moodle previamente a la práctica). Para esta actividad los estudiantes se separarán en dos grupos. El correspondiente guion se debe descargar de Moodle antes de la práctica.

ACTIVIDAD 4. Participar en la PRÁCTICA DE AULA SOBRE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS (2h) y responder a las cuestiones que se plantean en el correspondiente guion (descargar de Moodle, previamente a la práctica). Para esta actividad los estudiantes se separarán en dos grupos.

ACTIVIDAD 5. 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:

**Primera convocatoria.** Para aprobar la asignatura es obligatorio llevar a cabo todas las actividades programadas. Se emitirá una nota ponderada según los porcentajes aplicados a cada uno de las actividades evaluables.

60%: ACTIVIDAD 1

15%: ACTIVIDAD 2

15%: ACTIVIDAD 3

10%: ACTIVIDADES 4 Y 5

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



## 8. Curriculum vitae

### 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-)
- Dos sexenios de investigación, último vivo (2015-2020)
- Coordinador del grado de Ing. de las Industrias Agrarias y Alimentarias (2013-).
- 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 30 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<sup>a</sup> 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 20 años de experiencia docente, como Profesora Titular de la Universidad de Lleida (1992-1999) y de la Universidad de Valladolid (1999-actualidad)
- 3 Sexenios de investigación, hasta 2015
- Más de 30 publicaciones y numerosas contribuciones a congresos nacionales e internacionales en distintos aspectos de Participación como investigadora principal y colaboradora en numerosos proyectos internacionales, nacionales y regionales de investigación en distintos aspectos del campo de la genética.
- 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)

