

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	BIOTECNOLOGIA ALIMENTARIA		
<b>Materia</b>	BIOTECNOLOGÍA (MT10)		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
<b>Plan</b>	450	<b>Código</b>	42232
<b>Periodo de impartición</b>	SEGUNDO CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OB
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	2º
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	ESPAÑOL		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	JOSÉ MANUEL RODRIGUEZ NOGALES <sup>1</sup>		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:rjosem@iaf.uva.es">rjosem@iaf.uva.es</a> <sup>1</sup>		
<b>Horario de tutorías</b>	<a href="http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/2.01.02.01.alfabetica/Grado-en-Ingenieria-de-las-Industrias-Agrarias-y-Alimentarias/">http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/2.01.02.01.alfabetica/Grado-en-Ingenieria-de-las-Industrias-Agrarias-y-Alimentarias/</a> pichar en tutorías		
<b>Departamento</b>	INGENIERIA 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: Nº identificativo del plan  
Nivel/ ciclo: Grado/ Posgrado (Master Universitario/ Doctorado)  
Créditos ECTS: Nº 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

Para un buen desarrollo y avance de los procesos involucrados en el procesamiento y conservación de los alimentos es necesario poseer los conocimientos científicos y técnicos de la disciplina de la biotecnología. En un sentido amplio se puede definir a la biotecnología como la utilización de moléculas obtenidas biológicamente, estructuras, células u organismos para llevar a cabo procesos específicos. En particular, la biotecnología alimentaria puede definirse como el uso de las tecnologías biológicas para la producción, transformación y/o preservación de alimentos, o bien para la producción de materias primas, aditivas y coadyuvantes empleados en la industria alimentaria.

### 1.2 Relación con otras materias

La asignatura de biotecnología alimentaria se relaciona con la asignatura de biología del módulo básico, con las asignaturas de bioquímica alimentaria, microbiología alimentaria, tecnología de la producción vegetal y animal del módulo común, y procesos en la industria agraria y alimentaria del módulo específico obligatorio.

### 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.

Es recomendable poseer conocimientos en microbiología y en biología, en especial, en lo referido al conocimiento de las bases de la genética molecular (estructura básica y de las características de los ácidos nucleicos, la organización de la información genética en genes y operones, y los mecanismos por los que las bacterias transcriben y traducen esta información codificada para la síntesis de las proteínas).

## 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

G3: Ser capaz de analizar y sintetizar

G5: Ser capaz de comunicarse de forma oral y escrita, tanto en foros especializados como para personas no expertas

G6: Hablar, leer y escribir en una lengua extranjera

G12: Trabajar en equipo

G15: Demostrar un razonamiento crítico

G20: Ser capaz liderar

### 2.2 Específicas

C4: Aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera

## 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 verífica de la titulación.

- Analizar e investigar los fundamentos actuales de la ingeniería genética, de la tecnología enzimática y del diseño de biorreactores para su aplicación en la industria agroalimentaria.

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

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	34	Estudio y trabajo autónomo individual	60
Clases prácticas de aula (A)		Estudio y trabajo autónomo grupal	30
Prácticas de laboratorio (L)	20		
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios (S)	4		
Tutorías grupales (TG)	0		
Evaluación	2		
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>



## 5. Bloques temáticos<sup>1</sup>

### Bloque 1: INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA ALIMENTARIA

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,4

#### a. Contextualización y justificación

Antes de abordar el estudio de la biotecnología alimentaria, es preciso discutir su definición y las disciplinas que la integran.

#### 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 verifíca de la titulación y en el apartado 3 de esta plantilla.

Ser capaz de analizar el concepto y evolución de la biotecnología e identificar las distintas áreas de aplicación de la biotecnología en la ingeniería agroalimentaria.

#### 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.

- **Tema 1. Introducción a la asignatura**
- **Tema 2. Una revisión de la biotecnología de los alimentos.** Concepto de biotecnología alimentaria. Biotecnología: una colección de tecnologías. Tecnología de los anticuerpos monoclonales. Tecnología del bioprocesado. Tecnología de los cultivos celulares. Tecnología de los biosensores. Ingeniería genética. Ingeniería de proteínas. Tecnología antisentido.

#### 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  
Tutorías presenciales

#### e. Plan de trabajo

#### f. Evaluación

Indicar los sistemas de evaluación 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.

Los elementos y criterios de evaluación de esta asignatura se indican en el punto 7 de esta guía docente.

#### g. Bibliografía básica

- M. García y col. (1993). Biotecnología alimentaria. Editorial Limusa, México.C.

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



- Ratledge y B. Kristiansen (2006). Biotecnología básica. Editorial Acribia, España.

#### h. Bibliografía complementaria

- B. Lee. (1996). Fundamentos de la biotecnología de los alimentos. Editorial Acribia, España.
- C.M. bourgeois y J.P. Iarpent (1989). Microbiología alimentaria. Vol. 2. Fermentaciones alimentarias. Editorial acribia. España.
- G. Jagnow (1991). Biotecnología: introducción con experimentos modelos. Editorial Acribia, España.
- J.M. Walker y E.B. Gingold. (1997). Biología molecular y biotecnología. Editorial Acribia, España.
- P. Gacesa y J. Hubble. (1990). Tecnología de las enzimas. Editorial Acribia, España.
- Scragg. (1997). Biotecnología para ingenieros. Sistemas biológicos en procesos tecnológicos. Editorial Limusa, México, cap. 14. P. 287-310.

#### i. Recursos necesarios

- Aula preparada con cañón de proyección y conexión a internet.
- Pizarra

### Bloque 2: MODIFICACIÓN GENÉTICA DE ALIMENTOS

Carga de trabajo en créditos ECTS:

#### a. Contextualización y justificación

La revolución de la biotecnología se debe en gran medida a los estudios a nivel molecular y a la aparición de una serie de técnicas referidas como ingeniería genética, clonación genérica, tecnología del ADN recombinante o manipulación genética in vitro. Para una adecuada formación del alumno en esta disciplina es necesario establecer las bases científico-técnicas de la ingeniería genética, ya que la manipulación de genes es una tecnología central que se utiliza para una variedad de aplicaciones agroalimentarias.

#### 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 verifíca de la titulación y en el apartado 3 de esta plantilla.

- Discutir los principios de la ingeniería genética y su aplicación en la obtención de productos biotecnológicos.

#### 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.

**Tema 3. Tecnología del ADN recombinante.** Principios de la tecnología del ADN recombinante. Modificación genética en levaduras y bacterias. Modificación genética en plantas. Técnicas para trabajar con ADN.

**Tema 4. Aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante en alimentos.** Definición y tipos de alimentos transgénicos. Aplicación de la ingeniería genética en bacterias y levaduras de uso alimentario: aplicaciones en alimentos fermentados, producción de enzimas, producción de aromas y aditivos alimentarios. Aplicaciones de la ingeniería genética en plantas como alimento. Aplicaciones de la ingeniería genética en animales como alimento: animales transgénicos en la industria cárnica; mejora de razas con mayor resistencia a enfermedades; modificación de la calidad de la leche, producción de peces transgénicos.

#### 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  
Prácticas en laboratorio  
Debate

#### e. Plan de trabajo

---

Se alternarán clases teóricas con prácticas en laboratorio. También se realizará un debate sobre alimentos modificados genéticamente.

#### f. Evaluación

---

Indicar los sistemas de evaluación 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.

Los elementos y criterios de evaluación de esta asignatura se indican en el punto 7 de esta guía docente.

#### g. Bibliografía básica

---

- C. Ratledge y B. Kristiansen (2006). Biotecnología básica. Editorial Acribia, España.
- J.M. Walker y E.B. Gingold. (1997). Biología molecular y biotecnología. Editorial Acribia. España.

#### h. Bibliografía complementaria

---

- M. García y col. (1993). Biotecnología alimentaria. Editorial Limusa, México.
- B. Lee. (1996). Fundamentos de la biotecnología de los alimentos. Editorial Acribia, España.
- C.M. Bourgeois y J.P. Larpent (1989). Microbiología alimentaria. Vol. 2. Fermentaciones alimentarias. Editorial Acribia. España.
- G. Jagnow (1991). Biotecnología: introducción con experimentos modelos. Editorial Acribia, España.
- P. Gacesa y J Hubble. (1990). Tecnología de las enzimas. Editorial Acribia, España.
- A. Scragg. (1997). Biotecnología para ingenieros. Sistemas biológicos en procesos tecnológicos. Editorial Limusa, México, cap. 14. p. 287-310.

#### i. Recursos necesarios

---

- Aula preparada con cañón de proyección y conexión a internet.
- Pizarra
- Laboratorio de microbiología

### Bloque 3: TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA APLICADA A LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.

---

Carga de trabajo en créditos ECTS:

#### a. Contextualización y justificación

---

Una de las mayores áreas de impacto en la biotecnología alimentaria es la biotecnología enzimática. El reto de los nuevos profesionales del sector agroalimentario es el desarrollo de productos alimentarios con procesos que contaminen menos y requieran menor consumo de energía. Es aquí donde las enzimas pueden tener un impacto en la sociedad del futuro. En este contexto, en este bloque se discute la aplicación de las enzimas en la industria agroalimentarias, así como sus aspectos legales y de seguridad.

#### 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.

Examinar los beneficios de las principales aplicaciones de las enzimas y de sus derivados inmovilizados en la industria agroalimentaria.

### 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.

**Tema 5. Producción, extracción y purificación de enzimas.** Procedencia de las enzimas. Producción de enzimas. Regulación de la biosíntesis enzimática en microorganismos: inducción, represión por retroinhibición, represión catabólica. Extracción y purificación de enzimas

**Tema 6. Aplicación de enzimas en la industria alimentaria.** Enzimas que se aplican en la industria molinera y panadera. Enzimas que se aplican en la industria de la carne y derivados. Aplicación de enzimas en la industria lechera. Aplicación de enzimas en la industria de derivados de frutas y hortalizas. Aplicación de enzimas en la industria cervecera. Diseño de biorreactores.

**Tema 7. Inmovilización de enzimas.** Aspectos generales sobre la inmovilización de enzimas Métodos de inmovilización por retención física. Métodos de inmovilización por unión química. Efectos de la inmovilización. Elección del método de inmovilización. Aplicaciones de las enzimas inmovilizadas en alimentos

### 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 de carácter teórico-práctico  
Prácticas en el laboratorio

### e. Plan de trabajo

Se alternarán clases teóricas con prácticas en laboratorio

### f. Evaluación

Indicar los sistemas de evaluación 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.

Los elementos y criterios de evaluación de esta asignatura se indican en el punto 7 de esta guía docente.

### g. Bibliografía básica

- P. Gacesa y J. Hubble. (1990). Tecnología de las enzimas. Editorial Acribia, España.
- C. Ratledge y B. Kristiansen (2006). Biotecnología básica. Editorial Acribia, España

### h. Bibliografía complementaria

- M. García y col. (1993). Biotecnología alimentaria. Editorial Limusa, México.
- B. Lee. (1996). Fundamentos de la biotecnología de los alimentos. Editorial Acribia, España.
- C.M. Bourgeois y J.P. Larpent (1989). Microbiología alimentaria. Vol. 2. Fermentaciones alimentarias. Editorial Acribia. España.
- G. Jagnow (1991). Biotecnología: introducción con experimentos modelos. Editorial Acribia, España.
- P. Gacesa y J Hubble. (1990). Tecnología de las enzimas. Editorial Acribia, España.
- A. Scragg. (1997). Biotecnología para ingenieros. Sistemas biológicos en procesos tecnológicos. Editorial Limusa, México, cap. 14. p. 287-310.



### i. Recursos necesarios

- Aula preparada con cañón de proyección y conexión a internet.
- Pizarra
- Laboratorio de microbiología

## Bloque 4: PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.

Carga de trabajo en créditos ECTS:

### a. Contextualización y justificación

En este bloque se discuten los procesos biotecnológicos que tienen lugar en la elaboración de productos lácteos, cárnicos, bebidas alcohólicas, etc., así como en la producción de materias primas y aditivos, así como el control y análisis de alimentos.

### 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 verificativa de la titulación y en el apartado 3 de esta plantilla.

- Investigar e identificar los distintos procesos biotecnológicos aplicables en la industria agroalimentaria y al análisis de alimentos.

### 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.

**Tema 8. Procesos biotecnológicos conducidos por levaduras.** Bebidas alcohólicas: cerveza y vino. Pan y derivados.

**Tema 9. Procesos biotecnológicos de origen bacteriano.** Las bacterias lácticas y sus transformaciones. Productos lácteos. Productos derivados de la carne y el pescado. Productos vegetales. El vinagre y otros ácidos.

**Tema 10. Otros procesos biotecnológicos de interés en la industria alimentaria.** Levaduras alimentarias y derivados. Producción de biomasa microbiana. Obtención de polisacáridos. Obtención de edulcorantes. Obtención de saborizantes. Obtención de vitaminas y pigmentos. La fermentación del cacao, del té y del café. Aplicación de la biotecnología al control y análisis de alimentos.

### 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 de carácter teórico-práctico  
Prácticas en laboratorio de microbiología

### e. Plan de trabajo

Se alternarán clases teóricas con prácticas en laboratorio.

### f. Evaluación

Indicar los sistemas de evaluación 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.





Los elementos y criterios de evaluación de esta asignatura se indican en el punto 7 de esta guía docente.

**g. Bibliografía básica**

- C. Ratledge y B. Kristiansen (2006). Biotecnología básica. Editorial Acribia, España
- B. Lee. (1996). Fundamentos de la biotecnología de los alimentos. Editorial Acribia, España.

**h. Bibliografía complementaria**

- M. García y col. (1993). Biotecnología alimentaria. Editorial Limusa, México.
- C.M. Bourgeois y J.P. Larpent (1989). Microbiología alimentaria. Vol. 2. Fermentaciones alimentarias. Editorial Acribia. España.
- G. Jagnow (1991). Biotecnología: introducción con experimentos modelos. Editorial Acribia, España.
- A. Scragg. (1997). Biotecnología para ingenieros. Sistemas biológicos en procesos tecnológicos. Editorial Limusa, México, cap. 14. p. 287-310.

**i. Recursos necesarios**

- Aula preparada con cañón de proyección y conexión a internet.
- Pizarra
- Laboratorio de microbiología

**6. Temporalización (por bloques temáticos)**

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque I	0,4	Semana 1
Bloque II	1,4	Semanas 2, 3, 4 y 5
Bloque III	2,0	Semanas 5, 6, 7, 8, 9 y 10
Bloque IV	2,2	Semana 10, 11, 12, 13, 14 y 15



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

El sistema de calificaciones a emplear, será el establecido en el Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre.

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES <sup>1</sup>
Evaluación mediante prueba escrita	40%	Se realizará una única prueba escrita que implique un razonamiento de los conceptos teóricos y prácticos. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 5,0 puntos en esta prueba.
Debate sobre alimentos modificados genéticamente	15%	Se evaluará la participación activa en la actividad, exposición de ideas, etc.
Seminario (taller en recursos bibliográficos sobre la aplicación de la biotecnología en la industria agroalimentaria)	10%	Se evaluará la calidad de la memoria de la actividad.
Memoria de prácticas de laboratorio	35%	Se evaluará la calidad de la memoria de la actividad.

<sup>1</sup> Convocatoria de Junio y Julio: aquellos alumnos que no hayan realizado alguna de las actividades evaluables previstas tendrán que realizar una prueba escrita para superarlas en la fecha del examen. Los estudiantes que se hayan matriculado anteriormente en esta asignatura tendrán que realizar todas las actividades evaluables y no se les guardará la calificación de dichas actividades.

## 8. Curriculum vitae de los profesores

### CV de D. José Manuel Rodríguez Nogales

- Doctor 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).
- 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 40 publicaciones en revistas internacionales indexadas SCI en el campo de la ciencia y tecnología de los alimentos.
- 4 capítulos de libros.
- Líneas de investigación: Biotecnología alimentaria.