



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	BIOTECNOLOGIA ALIMENTARIA		
Materia	BIOTECNOLOGÍA (MT10)		
Módulo			
Titulación	PROGRAMA DE ESTUDIOS CONJUNTO: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL (ITINERARIO DE EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS) Y GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
Plan	615	Código	42232
Periodo de impartición	SEGUNDO CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OB
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	3º
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	ESPAÑOL		
Profesor/es responsable/s	JOSÉ MANUEL RODRIGUEZ NOGALES ¹ ISABEL CABALLERO CABALLERO ²		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	josemanuel.rodriguez@uva.es ¹ isabel.caballero@uva.es ²		
Horario de tutorías	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/ pichar en tutorías		
Departamento	INGENIERIA AGRÍCOLA Y FORESTAL		



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 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

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

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

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





4. Contenidos y/o bloques temáticos

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

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

- **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

Clases magistrales
Tutorías presenciales

e. Plan de trabajo

Se realizarán clases teóricas.

f. Evaluación

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

g. Material docente

g.1 Bibliografía básica

- M. García y col. (1993). Biotecnología alimentaria. Editorial Limusa, México.C.
- Ratledge y B. Kristiansen (2006). Biotecnología básica. Editorial Acribia, España.

g.2. 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.

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

h. Recursos necesarios

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

i. Temporalización

Se indican en el último bloque.

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

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

c. Contenidos

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

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

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

g.1 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.

g.2 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.

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

h. Recursos necesarios

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

i. Temporalización

Se indican en el último bloque.

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

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

c. Contenidos



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

Clases magistrales de carácter teórico-práctico
Prácticas en el laboratorio

e. Plan de trabajo

Se alternarán clases teóricas con prácticas en laboratorio

f. Evaluación

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

g Material docente

g.1 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

g.2 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.

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

h. Recursos necesarios

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

i. Temporalización



Se indican en el último bloque.

Bloque 4: PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.

Carga de trabajo en créditos ECTS:

2,2

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

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

c. Contenidos

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

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

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

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

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

g.2 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 Acirbia, España.
- G. Jagnow (1991). Biotecnología: introducción con experimentos modelos. Editorial Acirbia, España.
- A. Scragg. (1997). Biotecnología para ingenieros. Sistemas biológicos en procesos tecnológicos. Editorial Limusa, México, cap. 14. p. 287-310.



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

h. Recursos necesarios

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

i. Temporalización

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque I	0,4	Semana 1
Bloque II	1,4	Semanas 2-5
Bloque III	2,0	Semanas 6-10
Bloque IV	2,2	Semana 10-15

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)	34	Estudio y trabajo autónomo individual	60
Clases prácticas de aula (A)		Estudio y trabajo autónomo grupal	30
Prácticas de laboratorio (L) ⁽²⁾	10	Prácticas de laboratorio on-line	10
Seminarios (S)	4		
Tutorías grupales (TG)	0		
Evaluación	2		
Total presencial	50	Total no presencial	100
TOTAL presencial + no presencial			150

- (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.
- (2) Para mantener la distancia de seguridad derivada de la alerta sanitaria, en cada sesión presencial de laboratorio únicamente podrán asistir un número reducido de alumnos, entre 8-10. Se tiene contemplado la realización de varios grupos de prácticas y su número variará en función del número de alumnos matriculados. Las horas de prácticas presenciales se ajustarán 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 presenciales, a excepción de las competencias instrumentales que serán adquiridas en las sesiones presenciales. En total el alumno recibirá una formación práctica presencial y virtual de 20 horas.

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 adenda.

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación continua		
Evaluación final mediante prueba escrita	40%	Se realizará una única prueba que implique un razonamiento de los conceptos teóricos y prácticos.
Entrega de actividades	30%	El alumno deberá enviar distintas tareas, cuestionarios, etc. a través del Campus Virtual y pruebas Kahoot.
Entrega de actividades de la parte práctica de la asignatura.	30%	El alumno debe presentar una memoria individual de las prácticas propuestas. Se evaluará la calidad de la memoria de la actividad.
Evaluación no continua		
Examen final teórico	70%	
Examen final práctico	30%	

**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Aquellos alumnos que se decidan por una evaluación en continuo deben realizar todas las entregas y pruebas propuestas.
 - En el caso de que no presenten alguna de las entregas o pruebas propuestas serán evaluados mediante una evaluación no continua.
 - Los alumnos que se decidan por una evaluación no continua deberán realizar un examen final teórico y práctico.
 - En ambos tipos de evaluación se hará promedio entre la parte teórica y práctica si cuenta con una calificación mínima de 5,0 en cada una de las partes.
 - No se guardará ninguna nota para la convocatoria extraordinaria.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Se realizará una evaluación no continua y para superar la asignatura los alumnos deberán realizar un examen final teórico y un examen final práctico.
 - Se hará promedio entre la parte teórica y práctica si cuenta con una calificación mínima de 5,0 en cada una de las partes.
 - No se guardará ninguna calificación para futuras matriculas.

8. Consideraciones finales

CV breve de José Manuel Rodríguez Nogales. Profesor Titular de Universidad de la Universidad de Valladolid (2009) perteneciente al área de Tecnología de los Alimentos del Dpto. de Ingeniería Agrícola y Forestal. Doctor en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad de Burgos (2001). Miembro de la red de investigación enológica GIENOL y de los grupos de investigación en enología GIRVITEN y ENOBIOTEC. Dos sexenios de investigación, último vivo (2015-2020). Participación como investigador principal y colaborador en diferentes proyectos europeos, 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 50 publicaciones en revistas internacionales indexadas SCI en el campo de la ciencia y tecnología de los alimentos. Especialista en biotecnología enológica (estudio de enzimas y microorganismos de interés enológico; desarrollo de procesos de inmovilización de enzimas y microorganismos).

CV breve de Isabel Caballero Caballero. Profesor Contratado Doctor. Área de Tecnología de Alimentos. Dpto. Ingeniería Agrícola y Forestal. ETS de Ingenierías Agrarias. Doctor por la Universidad de Valladolid. Licenciado en Ciencias Químicas (Universidad de Valladolid). Máster en Química e Ingeniería alimentaria (Institut Químic de Sarrià). **Actividad Docente:** Participación en 7 Proyectos de Innovación Docente (PID) en el período 2013-2021. Codirección de una Tesis Doctorales (Fecha de lectura: 26-julio-2019). Dirección de más de 20 trabajos de investigación (Trabajos Fin de Master, Trabajos Fin de Grado, Trabajos, Fin de Carrera). **Líneas de investigación:** Mejora de la calidad de la cerveza y control de su estabilidad: Estudio de los constituyentes de la cerveza que contribuyen a su mejora sensorial, en especial a mejorar la cerveza sin alcohol. Control de estabilidad de la cerveza en función de los derivados del lúpulo presentes y su relación con la vida útil de la cerveza. **Proyectos de investigación y contratos con empresas.** Participación en varios



Proyectos de I+D financiados en convocatorias públicas nacionales o regionales. Participación como colaborador en contratos de I+D con empresas. **Publicaciones y comunicaciones a congresos:** Autor de 18 artículos científicos publicados en revistas internacionales incluidas en el SCI y de 9 científicos publicados en revistas nacionales. 30 trabajos presentados en Congresos Internacionales y nacionales. Revisor de diversas revistas internacionales

