



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



Etsi Agronómica, Aliment. y
Biosistemas

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

20505085 - Biotecnología Microbiana Aplicada A La Producción

PLAN DE ESTUDIOS

20BT - Grado En Biotecnología

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	20505085 - Biotecnología Microbiana Aplicada a la Producción
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	20BT - Grado en Biotecnología
Centro responsable de la titulación	20 - Etsi Agronómica, Aliment. Y Biosistemas
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Luis Rey Navarro	Lab. Microbiol.	luis.rey@upm.es	M - 12:30 - 13:30 Cita vía e-mail
Rosario Haro Hidalgo (Coordinador/a)	Lab. Microbiol.	rosario.haro@upm.es	X - 08:30 - 09:30 Cita vía e-mail

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Biorreactores
- Procesos Y Productos Biotecnológicos
- Ingeniería Genética
- Microbiología

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conceptos de Procesos industriales
- - Conceptos de Microbiología General y de Genética microbiana

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG01 - Ser capaz de evaluar y discernir los diferentes mecanismos moleculares y celulares responsables de las transformaciones que llevan a cabo los seres vivos, así como poder desarrollar soluciones alternativas y novedosas frente a problemas biológicos conocidos y/o emergentes.

CT03 - Tener compromiso ético y profesional y respeto por el medio ambiente.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA240 - Conocer los microorganismos que se utilizan en la transformación de alimentos y los procesos en los que participan

RA241 - Conocer y saber aplicar la biotecnología microbiana en la mejora de la industria de transformación de alimentos

RA242 - Saber aplicar la biotecnología en la conservación de alimentos

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura pretende familiarizar al alumno con la Industria Alimentaria, dando una visión global de las principales industrias alimentarias basadas en el uso de microorganismos y como la biotecnología es una potente herramienta para mejorar procesos tradicionales o conseguir obtener nuevos productos. Esta es una asignatura Optativa, pero obligatoria dentro del Itinerario de Biotecnología de Plantas.

Se pretende que el alumno alcance la Competencia Específica dentro del Itinerario:

CEI1.9.- Conocimientos para saber aplicar la biotecnología de los microorganismos en la mejora de la industria de la transformación de alimentos.

El Temario está dividido en tres módulos o unidades temáticas:

UT1- La Biotecnología en el Sector Alimentario

UT2- Producción de bebidas y alimentos fermentados

UT3- Obtención de moléculas de interés en la industria Alimentaria: Enzimas y bioconservantes

Contenidos teóricos: Los contenidos del Temario se expondrán en clase mediante clases magistrales apoyadas en material audiovisual basado en presentaciones de tipo PowerPoint y en el acceso a páginas web de carácter científico relacionadas con la materia. El material audiovisual será entregado al alumno para su consulta y como base para el estudio, a través de la plataforma moodle. El material audiovisual se completará con contenidos de

los libros mencionados como Bibliografía básica de la asignatura.

Los temas se pueden dividir en tres grandes bloques o unidades temáticas (UT), la primera parte UT1 (tema 1) es una introducción al sector de las industrias alimentarias y el papel que representa la biotecnología. La segunda parte UT2 (temas 2-5) está dedicada a dar a conocer los procesos y los microorganismos responsables de las principales transformaciones de los alimentos. Se desarrollarán temas sobre bebidas alcohólicas y alimentos fermentados tanto de origen vegetal como animal. La tercera parte UT3 (temas 6-7) estará dedicada a dar a conocer procesos biotecnológicos para la obtención de moléculas de interés en la industria alimentaria, implicadas en la mejora del producto o su conservación.

Seminarios: Los temas se complementarán con seminarios elaborados por los alumnos, sobre temas relacionados con la asignatura que serán propuestos por el profesor. Los alumnos elaborarán un trabajo escrito y una presentación en Powerpoint, que será expuesta en clase por cada uno de los alumnos. Una vez terminada la exposición, se abrirá un turno de preguntas y dudas planteadas por sus compañeros que los alumnos resolverán.

Actividades fuera del aula- Para completar la formación es importante conocer la industria alimentaria y al mejor opción es poder visitar algunas instalaciones de la industria alimentaria. Si las normas sanitarias lo permiten, se contactará con industrias alimentarias para visitar sus instalaciones y conocer si aplican la biotecnología en alguna medida.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la Biotecnología Alimentaria

- 1.1. Concepto y Evolución Histórica, relación alimentos-microorganismos-biotecnología
- 1.2. Principales microorganismos utilizados en la industria Alimentaria
- 1.3. Técnicas básicas de ingeniería genética de Grado alimentario
- 1.4. Seguridad y biotecnología en alimentación. Marco legal de OGMs y productos derivados

2. Producción de bebidas alcohólicas

- 2.1. La cerveza. Importancia de la levadura y aspectos a mejorar de la levadura cervecera
- 2.2. El vino
 - 2.2.1. Fases de fermentación. Características principales de las levaduras vínicas
 - 2.2.2. Vinos con maduración biológica, y posibles mejoras biotecnológicas

3. Alimentos lácteos fermentados

- 3.1. Introducción: la leche y los principales cultivos starter
- 3.2. Producción de yogur
- 3.3. Perspectivas de futuro de derivados lácteos, alimentos funcionales
 - 3.3.1. Selección de cepas probióticas
 - 3.3.2. Estarters con nuevas propiedades: Ingeniería metabólica de bacterias lácticas
- 3.4. Producción de queso. Mejoras biotecnológicas
4. Otros alimentos fermentados de origen animal y vegetal
 - 4.1. Fermentados vegetales
 - 4.1.1. Vegetales fermentados típicos en Europa: Sauerkraut y los encurtidos. Alimentos de otros continentes.
 - 4.1.2. Fermentaciones para la producción de bebidas estimulantes. Café, cacao, té
 - 4.2. Otros fermentados de origen animal
5. Producción de vinagre
 - 5.1. Introducción: usos, tipos de vinagres
 - 5.2. Microorganismos implicados
 - 5.3. Procesos de producción: Método de Orleans y otros
6. Producción y uso de enzimas microbianas en las industrias alimentarias
 - 6.1. Introducción: tipos y usos de enzimas en la industria
 - 6.2. Aplicaciones: Funcionalidad Alimentaria, industria láctea, panificación, cervecería, enología, zumos y cítricos
 - 6.3. Otras Aplicaciones más generales: Control microbiano, extracción de azúcar, modificación de aceites y grasas
7. Aplicaciones de la Biotecnología a la conservación de alimentos
 - 7.1. Introducción a los principios de conservación de alimentos
 - 7.2. Biopreservación
 - 7.3. Usos de fagos
 - 7.4. Técnicas de detección de patógenos

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 2 (1h), Tema 3 (1h) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 3 Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Test-1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15
5	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 4 Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Sesión Seminario 1 Duración: 00:15 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			Seminario PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
7	Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Tema 5 Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Test Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Test 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15
9	Semana de evaluación Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			

10	Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Tema 6 Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Test Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Test 3 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15
12	Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	Sesión 2 y3 Seminarios Duración: 01:45 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas Test Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Test 4 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15
16				
17				Examen final de contenidos teóricos (70%). A esta nota se sumarán las notas obtenidas en test y las actividades de aula. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00 Test de participación en clase y actividades fuera del aula ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15 Test Global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 00:30

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Test-1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	4%	5 / 10	CG01
6	Seminario	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	10%	5 / 10	CG01
8	Test 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	4%	5 / 10	CG01
11	Test 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	4%	5 / 10	CG01
15	Test 4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	4%	5 / 10	CG01
17	Examen final de contenidos teóricos (70%). A esta nota se sumarán las notas obtenidas en test y las actividades de aula.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	5 / 10	CG01
17	Test de participación en clase y actividades fuera del aula	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:15	4%	/ 10	CT03 CG01

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

6	Seminario	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	10%	5 / 10	CG01
17	Examen final de contenidos teóricos (70%). A esta nota se sumarán las notas obtenidas en test y las actividades de aula.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	5 / 10	CG01
17	Test Global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	20%	5 / 10	CG01 CT03

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen de contenidos teóricos: 100% si no ha realizado actividades de aula y 70% si las ha realizado	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG01

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación Progresiva.

El seguimiento de la evaluación progresiva exigirá:

-Evaluación de los temas de la asignatura mediante **examen tipo test**. Los temas se agruparán en bloques y al finalizar las explicaciones de los contenidos de cada bloque se realizará el test de evaluación. La media obtenida en esta actividad (determinada con los valores correspondientes a todos los tests) contará un **16% de la nota global**. La ausencia de una de estas pruebas computa como 0 para el cálculo de la media.

-Seminarios sobre temas relacionados con el temario. Estos trabajos corresponderán con un **10% de la nota final**. Esta actividad es **obligatoria** para todos los alumnos, si no se realiza computará como 0 para el cálculo de la Nota final.

-Examen ordinario- En examen de los temas se hará en convocatoria ordinaria y representará el **70% de la**

calificación global. Para poder superar la asignatura los alumnos deberán tener una puntuación mínima de 5,0 sobre 10.

-Actividades extras dentro y fuera de aula: tanto la participación en clase, como la asistencia a las visitas será obligatoria y al finalizarlas se hará unas pequeñas preguntas para su seguimiento y contribuirá a la nota final con un **4%**. Si no se pudieran hacer por motivos sanitarios este porcentaje se sumaría al del examen ordinario.

- Si no se realizase alguna de las actividades previstas dicha falta se computará con la calificación de cero a efectos de obtener la media de todas ellas.

Convocatoria Ordinaria-Evaluación Global.

-Examen ordinario- En examen de los temas se hará en convocatoria ordinaria y representará el 70% de la calificación global. Para poder superar la asignatura los alumnos deberán tener una puntuación mínima de 5,0 sobre 10.

-Test global- los alumnos que hayan suspendido los test de clase pueden hacer un examen global- 20%

CONVOCATORIA Extraordinaria.

Se realizará un examen escrito global de contenidos teóricos de la asignatura. El peso dependerá de si el alumno ha realizado actividades de aula durante el semestre en la convocatoria ordinaria . Si el alumno ha realizado actividades de aula (seminario y test) , se les mantiene la nota y el examen global tiene un valor del 70%. Si el alumno no ha podido realizar ninguna actividad durante el curso, o renuncia a las mismas, la nota del examen global es del 100%.

Para evaluar las competencias asignadas se realizarán preguntas de tipo test específicas que se incluirán en la nota de actividades extras.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Plataforma moodle	Recursos web	
Advances in Biotechnology for Food Industry (Handbook por Food Bioengineering ISBN 978-0-12811443-8). A.M. Holban and A.M. Grunescu (2018) Academic Press-Elsevier.	Bibliografía	
Biología Alimentaria (ISBN: 968-18-4522-6) García Garibay, Quintero Ramírez, López Mungía (2004) Ed-Limusa-Grupo Noriega	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura está relacionada directamente con el **ODS9. Industria, innovación e infraestructuras**. La innovación, además, es fundamental para que exista una industria más productiva y menos contaminante. En este sentido la biotecnología es una potente herramienta de innovación, el uso de productos obtenidos por biotecnología ha mejorado procesos industriales haciéndolos más sostenibles y productivos. Específicamente, esta asignatura se centra en las mejoras relacionadas con la industria alimentaria, donde el uso de la biotecnología ha conseguido mejorar procesos tradicionales, abaratar y mejorar productos. Muchos ejemplos que se irán revisando a lo largo del temario. Además, en este sentido estaría relacionado con el **ODS2: Seguridad alimentaria**. Ya que la biotecnología está ayudando a obtener alimentos más sanos, nutritivos y con menor riesgo de transmitir enfermedades. Se tratarán de dar varios ejemplos sobre nuevos alimentos obtenidos por técnicas biotecnológicas que ayudarían a conseguir este ODS2.

La Comisión de Calidad del Centro en su reunión de 29 de mayo de 2023 acordó aprobar la propuesta de reasignación de competencias transversales en las asignaturas de los Grados en Biotecnología, Ingeniería Alimentaria, Ingeniería Agrícola, Ingeniería Agroambiental, Ciencias Agrarias y Bioeconomía, y en el Máster Universitario en Ingeniería Agronómica. En virtud de dicho acuerdo esta asignatura ha sido designada como Asignatura NO Punto Control. Esto significa que si bien puede seguir trabajando una o varias competencias transversales que se abordan en distintos puntos y aspectos de la asignatura, dicha formación y evaluación no será objeto de recopilación de evidencias por los sistemas de acreditación de la calidad del Centro.