



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001429 - Biotecnología Alimentaria

PLAN DE ESTUDIOS

05BC - Master Universitario En Ingeniería Química

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001429 - Biotecnología Alimentaria
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BC - Master Universitario en Ingeniería Química
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Maria Martin Conde	Química I	maria.mconde@upm.es	Sin horario. Disponibilidad amplia. Consultar con la profesora.
M.del Mar De La Fuente Garcia-Soto (Coordinador/a)	Química II	mariadelmar.delafuente@upm.es	Sin horario. Disponibilidad amplia. Consultar con la profesora.

Marina Patricia Arrieta Dillon	Química I	m.arrieta@upm.es	Sin horario. Disponibilidad amplia. Consultar con la profesora.
--------------------------------	-----------	------------------	--

* 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

- Biotecnología

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Bioquímica, Operaciones básicas de la Ingeniería Química. Fenómenos de transporte.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CE1 - Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.

CE2 - Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas.

CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente

cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental.

CT5 - Gestión de la información

4.2. Resultados del aprendizaje

RA36 - Comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

RA132 - Conocer el significado y la importancia de la Biotecnología aplicada a la Industria Alimentaria

RA133 - Conocer los principales alimentos obtenidos mediante procesos biotecnológicos

RA134 - Seleccionar distintos procesos para la elaboración de alimentos

RA110 - Capacidad de preparar y exponer trabajos relacionados con el contenido de la asignatura.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La biotecnología alimentaria consiste en la utilización de organismos vivos, microorganismos (bacterias, hongos, levaduras), células vegetales, células animales o partes de ellos, para la producción de alimentos seguros, sanos, equilibrados y variados, así en esta asignatura se va a estudiar:

- La importancia del sector alimentario y situación actual de la BA .
- Los métodos tradicionales de fabricación de alimentos fermentados describiendo los distintos sectores de producción .
- Los aspectos más innovadores relacionados con la Ingeniería Genética y la Bioinformática .

Se abordará el estudio a través del uso integrado de la bioquímica, la microbiología y la ingeniería.

5.2. Temario de la asignatura

1. Situación actual de la Biotecnología Alimentaria
2. Industria Alimentaria. Bioquímica de alimentos.
3. Microorganismos en la industria alimentaria
4. Ingeniería bioquímica. Biorreactores y fermentadores.
5. Ingeniería genética. Alimentos transgénicos.
6. Sectores de producción biotecnológica de alimentos
 - 6.1. Lácteo.
 - 6.2. Cárnico.
 - 6.3. Bebidas alcohólicas.
 - 6.4. Producción de pan y productos relacionados
 - 6.5. Vegetal.
 - 6.6. Producción de proteína unicelular (SCP)
7. Otros Procesos de la Biotecnología alimentaria.
 - 7.1. Producción de Aditivos alimentarios.
 - 7.2. Producción de Enzimas alimentarias
 - 7.3. Gestión de residuos en los procesos biotecnológicos de la industria alimentaria.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Clase de teoría. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Clase de teoría. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Realización de un trabajo por el alumno. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00 Cuestionario rápido Patógenos ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10
3	Clase de teoría. Presencial Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo en el aula. Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas		Realización de un trabajo por el alumno. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00 Cuestionario rápido metabolismo ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10 Cuestionario rápido pan ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10
4	Clase de teoría. Presencial Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Realización de un trabajo por el alumno. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00 Cuestionario rápido cerveza ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10
5		Trabajo de Laboratorio. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Realización de un trabajo por el alumno. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00

6	<p>Clase de teoría. Presencial Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Realización de un Informe del proceso y resultados obtenidos en el laboratorio TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p> <p>Cuestionario rápido vino ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p> <p>Cuestionario rápido vinagre ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>
7	<p>Clase de teoría. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Realización de un trabajo por el alumno. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p> <p>Cuestionario rápido encurtidos ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p> <p>Cuestionario rápido enzimas ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>
8	<p>PEC1 - Examen escrito Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Clase de teoría. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Examen escrito como parte de la evaluación progresiva: PEP1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p> <p>Realización de un trabajo por el alumno. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p>
9		<p>Visita a una fábrica biotecnológica. Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas</p>		<p>Realización de un trabajo por el alumno. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p>
10		<p>Visita a una fábrica biotecnológica. Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas</p>		

11	<p>Clase de teoría. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Informe de la visita a fabricas OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p> <p>Cuestionario rápido yogur ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>
12	<p>Sin docencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>Realización de un trabajo por el alumno. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p>
13	<p>Clase de teoría. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Trabajo en el aula. Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>		<p>Realización de un trabajo por el alumno. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p> <p>Cuestionario rápido quesos ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>
14	<p>Clase de teoría. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Cuestionario rápido cárnica ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p> <p>Cuestionario rápido SPC ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>
15	<p>Exposición del trabajo individual o de grupo Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Debate acciones de mejora Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>Evaluación de la Exposición del Trabajo individual PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p> <p>Coevaluación OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
16				
17				<p>Examen escrito como parte de la evaluación progresiva: PEC 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p> <p>Prueba global: contempla la realización de la PEP1 y la PEP2. Es posible haber liberado la PEP1 durante el periodo de docencia. También contabilizan las</p>

				actividades realizadas durante el periodo docente. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
--	--	--	--	--

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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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
2	Realización de un trabajo por el alumno.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	3%	0 / 10	CG1 CT5
2	Cuestionario rápido Patógenos	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	.8%	0 / 10	CE1 CB8
3	Realización de un trabajo por el alumno.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	3%	0 / 10	CG1 CT5
3	Cuestionario rápido metabolismo	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	.8%	0 / 10	CB8 CE1
3	Cuestionario rápido pan	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	.8%	0 / 10	CB8 CE1
4	Realización de un trabajo por el alumno.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	3%	0 / 10	CG1 CT5
4	Cuestionario rápido cerveza	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	.9%	0 / 10	CB8 CE1
5	Realización de un trabajo por el alumno.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	3%	0 / 10	CE2 CB8

6	Realización de un Informe del proceso y resultados obtenidos en el laboratorio	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	02:00	10%	0 / 10	CB8 CE1 CE2
6	Cuestionario rápido vino	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	.85%	0 / 10	CB8 CE1
6	Cuestionario rápido vinagre	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	.85%	0 / 10	CB8 CE1
7	Realización de un trabajo por el alumno.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	3%	0 / 10	CG1 CT5
7	Cuestionario rápido encurtidos	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	.8%	0 / 10	CB8 CE1
7	Cuestionario rápido enzimas	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	.8%	0 / 10	CB8 CE1
8	Examen escrito como parte de la evaluación progresiva: PEP1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	4 / 10	CG1 CE1
8	Realización de un trabajo por el alumno.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	3%	0 / 10	CE1 CG1 CT5
9	Realización de un trabajo por el alumno.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	3%	0 / 10	CG1 CT5
11	Informe de la visita a fabricas	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:00	10%	0 / 10	CE1
11	Cuestionario rápido yogur	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	.85%	0 / 10	CB8 CE1
12	Realización de un trabajo por el alumno.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	3%	0 / 10	CG1 CT5

13	Realización de un trabajo por el alumno.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	3%	0 / 10	CG1 CE1
13	Cuestionario rápido quesos	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	.85%	0 / 10	CB8 CE1
14	Cuestionario rápido cárnica	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	.9%	0 / 10	CB8 CE1
14	Cuestionario rápido SPC	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	.8%	0 / 10	CB8 CE1
15	Evaluación de la Exposición del Trabajo individual	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:00	3%	0 / 10	CT5 CE1
15	Coevaluación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	%	/ 10	
17	Examen escrito como parte de la evaluación progresiva: PEC 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	4 / 10	CG1 CE1
17	Prueba global: contempla la realización de la PEP1 y la PEP2. Es posible haber liberado la PEP1 durante el periodo de docencia. También contabilizan las actividades realizadas durante el periodo docente.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	%	5 / 10	CG1 CE1

7.1.2. Prueba evaluación global

No se ha definido la evaluación sólo por prueba final.

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

La Evaluación progresiva se realiza durante todo el curso, y consta de varios bloques con diversas actividades, ponderando con distintos porcentajes en la Nota Final y siendo necesario alcanzar un valor mínimo de 5,0 para superar la asignatura.

1. Visitas a Compañías del Sector o bien a Instituciones de Investigación y posterior entrega de un Informe que describa la actividad y las plantas visitadas. Su calificación es el 10% de la Nota final. Se realizarán dos visitas siempre que las propias instalaciones industriales lo permitan. La fecha es orientativa. Esta actividad no es recuperable ya que depende del día que asignen las instalaciones industriales.

2. Prácticas de Laboratorio, su calificación es el 10% de la Nota final. Esta actividad es obligatoria y no recuperable.

3. Realización de un trabajo individual con entrega escrita y exposición oral, su calificación es el 30% de la Nota final. Se hace coevaluación de las exposiciones. Esta actividad es obligatoria y no recuperable.

4. Realización de cuestionarios rápidos de cada tema de la asignatura, su calificación es del 10% de la Nota final. No son recuperables.

5. Dos PEPs o exámenes escritos, su calificación es el 40% de la Nota final que se reparte al 50 %, contabilizando cada uno con un 20% de la Nota Final. La superación de PEP1 libera el bloque temático correspondiente

En la prueba global se realizará la PEP2 el día asignado en el POD en el periodo de exámenes, también contempla la posible recuperación de la PEP1.

Las actividades de realización obligatoria en el periodo de docencia son necesarias para superar la asignatura.

Todos estos criterios se aplican también en la convocatoria extraordinaria, guardándose las notas de las actividades liberadas durante el curso en vigencia.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Biotecnología y alimentación. G.Morcillo; E.Cortés; J.L.García Ed.UNED	Bibliografía	
Biotecnología alimentaria. García Garibay; Quintero Ramírez; López Mungía . Limusa. Noriega Editores	Bibliografía	
Fundamentos de biotecnología de los alimentos. Byong H.Lee. Editorial Acribia.	Bibliografía	
Alimentos, fermentación y microorganismos. Ch.W.Bamforth. Ed. Acribia.	Bibliografía	
Biotecnología para ingenieros. Sistemas biológicos en procesos tecnológicos. Scragg. Limusa. Noriega Editores	Bibliografía	
Paginas web de Biotecnología Alimentaria	Recursos web	www.isaaa.org www.fundacion-antama.org www.argenbio.org www.fao.org www.asebio.com
Laboratorio de Practicas	Equipamiento	
Fabricas que colaboran con la Universidad	Otros	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Todos los materiales docentes estarán accesibles a través de la plataforma MOODLE.

Las clases serán presenciales.

Las fechas asignadas a las visitas y a las prácticas de laboratorio son orientativas ya que dependen de la disponibilidad de las empresa y de los laboratorios. Esto puede afectar también a la fecha de realización de la PEP1. A principio de curso, las primeras semanas de septiembre se prevé que se pueda tener un cronograma definitivo. Las visitas quedan supeditadas a las medidas que establezcan las propias empresas.

Por otro lado, la asignatura permite trabajar algunos aspecto directamente relacionados con los siguientes ODS y sus metas:

Objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.

Meta 2.4 Para 2030, asegurar la *sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos*.

Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos

Meta 8.2 Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la *diversificación, la modernización tecnológica y la innovación*, entre otras cosas centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra .

Meta 8.3 Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, *el emprendimiento, la creatividad y la innovación*, y *fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas*, incluso mediante el acceso a servicios financieros

Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras

Meta 9.2 Promover una industrialización inclusiva y sostenible y, de aquí a 2030, aumentar significativamente *la contribución de la industria al empleo* y al producto interno bruto, de acuerdo con las circunstancias nacionales, y duplicar esa contribución en los países menos adelantados

Meta 9.4 De aquí a 2030, *modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales*, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>