

Curso  
2026/2027

Guía Docente:  
**PROCESOS  
BIOTECNOLÓGICOS**



FACULTAD DE  
CIENCIAS QUÍMICAS



## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>Titulación</b>	Grado en Bioquímica Doble Grado en Química y Bioquímica		<b>Código</b>	803476 901771
<b>Asignatura</b>	Procesos Biotecnológicos		<b>ECTS</b>	6
<b>Materia</b>	Procesos Biotecnológicos			
<b>Módulo</b>	Integración			
<b>Carácter</b>	Obligatoria	<b>Curso</b>	Tercero	<b>Semestre</b> Segundo
<b>Departamento responsable</b>	Bioquímica y Biología Molecular			

### Profesores responsables

Actividad	Profesor	Email	Despacho
Tª/S/Tut.	MIGUEL ARROYO SÁNCHEZ	marroyos@ucm.es	Despacho 8, 1ª Planta Facultad de Biología (Edificio Anexo)
Tª/S/Tut.	Mª ROSA GÓMEZ VILLAFUERTES	marosa@ucm.es	Facultad de Veterinaria 2ª Planta (Edif. Central)

## 2. OBJETIVOS

### Objetivo General

- Proporcionar al alumno las bases para entender la utilidad de los procesos de índole biotecnológica.

### Objetivos específicos

- Presentar los métodos de producción y mejora por procedimientos biotecnológicos, conociendo los criterios de calidad y las garantías de seguridad en la obtención de productos biotecnológicos.
- Presentar las aplicaciones analíticas de mayor utilidad y potencial desarrollo de las biomoléculas, así como las actuaciones básicas para la minimización del impacto ambiental en la producción biotecnológica.

## 3. CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

Se recomienda un nivel intermedio de inglés.

## 4. CONTENIDOS

### Breve descripción de los contenidos

Metabolismo microbiano. Fermentaciones en la industria de alimentación. Fuentes renovables de energía (bioetanol, biohidrógeno y biometano). Biosensores y aplicaciones analíticas. Producción industrial de enzimas y sus aplicaciones. Producción de metabolitos primarios y secundarios. Bioconversiones. Producción de polisacáridos y bioplásticos. Producción de proteínas recombinantes.



## Programa

1. Metabolismo microbiano. Sistemas de regulación génica global.
2. Fermentaciones lácticas y propiónica.
3. Fermentaciones alcohólicas. Aplicaciones en productos para alimentación. Producción de bioetanol y butanol.
4. Utilización de microorganismos anaerobios. Relaciones sintróficas. Producción de biometano.
5. Metabolismo autótrofo y producción de biohidrógeno.
6. Biosensores y aplicaciones analíticas.
7. Producción de proteínas recombinantes.
8. Enzimas de interés industrial. Métodos generales de producción.
9. Métodos de inmovilización de enzimas. Aplicaciones de las enzimas inmovilizadas.
10. Producción de metabolitos primarios: ácidos orgánicos y aminoácidos. Aplicaciones.
11. Biosíntesis de metabolitos secundarios: producción de antibióticos. Antibióticos naturales y semisintéticos.
12. Producción biotecnológica de vitaminas.
13. Bioconversiones. Producción industrial de esteroides de interés farmacológico.
14. Producción industrial de biopolímeros: polisacáridos y bioplásticos.

## 5. COMPETENCIAS

### Generales

CG9-MI7	Definir los conceptos básicos de la biotecnología y expresarse correctamente utilizando dichos términos.
CG16-MI8	Explicar los criterios de evaluación de riesgos biotecnológicos, y discutir las estrategias de aplicación de organismos transgénicos.
CG14-MI12	Expresar con rigor los conocimientos científicos que se adquieren en este módulo e interrelacionarlos.

### Específicas

CE42-PB4	Explicar las aplicaciones analíticas de mayor utilidad y potencial de desarrollo de las biomoléculas.
CE43-PB5	Explicar las actuaciones básicas para la minimización del impacto ambiental en la producción biotecnológica.

### Transversales

CT4-MI4	Trabajar en equipo, cooperando con otros estudiantes.
CT2-MI5	Razonar de modo crítico.
CT14-MI6	Desarrollar una motivación por la calidad.
CT9-MI7	Ser capaz de dar una charla breve a un auditorio no especializado acerca de un tema de Bioquímica y Biología Molecular de orientación biomédica, o de Biotecnología, o de Bioinformática con posible impacto actual en la sociedad.



CT12-MI9

Valorar la importancia de la Bioquímica en el contexto social.

## 6. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	45	67,5	4,5
Seminarios	3	4,5	0,3
Tutorías/Trabajos dirigidos	2	3	0,2
Preparación de trabajos y exámenes	3	22	1
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>97</b>	<b>6</b>

## 7. METODOLOGÍA

La actividad docente seguirá una metodología híbrida, que hará uso de un aprendizaje colaborativo y un aprendizaje individual. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en **clases de teoría, seminarios y tutorías**.

En las **clases de teoría** el/la profesor/a dará a conocer el contenido de la asignatura. Se presentarán los conceptos teóricos y algunos hechos experimentales que permitan a los/las alumnos/as obtener una visión global y comprensiva de la asignatura. Como apoyo a las explicaciones teóricas, se proporcionará el material docente apropiado a través del **Campus Virtual**.

Las **clases de seminarios** tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a diversos temas que el profesorado propondrá y que los/las alumnos/as deberán abordar en grupos. Inicialmente, los estudiantes tendrán que buscar la bibliografía adecuada sobre el tema planteado, que será revisada por el profesorado de la asignatura. Posteriormente, los alumnos/as expondrán oralmente su trabajo en grupo apoyándose en medios audiovisuales, y tendrán que responder a las cuestiones planteadas por el profesorado y el resto de los estudiantes. Finalmente, cada alumno/a deberá elaborar un resumen individual en inglés de su contribución en el trabajo realizado en equipo.

Se programarán varias sesiones **presenciales de tutorías**, en las cuales los estudiantes deberán resolver varios cuestionarios basados en unos artículos científicos en inglés, cuyo contenido estará relacionado con el temario de la asignatura. En ellas, el/la profesor/a resolverá las dudas y dificultades que se hayan presentado en la resolución de los cuestionarios, y orientará para la solución correcta de las cuestiones que estuvieran mal resueltas.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

Para el desarrollo de la asignatura no se va a seguir un libro de texto concreto. A continuación, se relacionan textos recomendados de carácter general:

- Buckley, D.H.; Bender, D.A.; Stahl, D.A.; Martinko, J.M.; Madigan, M.T. “*Brock Biología de los microorganismos*”, Ed. Pearson, 14ª Edición, 2015. [Disponible como libro electrónico].
- Parés, R.; Juárez, A. “*Bioquímica de los microorganismos*”, Ed. Reverté, 2015.
- Renneberg, R. “*Biotecnología para principiantes*”, Ed. Reverté, 2012.



- Thieman, W.J.; Palladino, M.A. “*Introducción a la Biotecnología*”, 2ª Edición, Editorial Pearson Educación S.A., 2010

### Complementaria

- Brahmachari, G.; A.L. Demain; J.L. Adrio. (Eds.) “*Biotechnology of Microbial Enzymes*”. Elsevier, 2016. [Disponible como libro electrónico].
- Buchholz, K.; Kasche, V.; Bornscheuer, U.T. “*Biocatalysts and enzyme technology*”. 2nd ed., Weinheim, Wiley-VCH, 2012.
- Hopwood, D.A. “*Streptomyces in Nature and Medicine: the antibiotic makers*”. Oxford University Press, Oxford, 2007. [Disponible como libro electrónico].
- Schmid, R. D.; Schmidt-Dannert, C.; Hammelehle, R. “*Biotechnology: an illustrated primer*”. Wiley-Blackwell, 2016.
- Walker, G.M. “*Yeast physiology and biotechnology*”, Ed. John Wiley & Sons, 2000.

## 9. EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Para poder superar la asignatura será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales.

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes, que se mantendrán en todas las convocatorias:

### ❖ EXÁMENES ESCRITOS: 70%

La evaluación de las competencias adquiridas en la parte teórica de la asignatura se llevará a cabo mediante la realización de un examen parcial (liberatorio si se obtiene una calificación mínima de 5) y otro final. Ambos constarán de preguntas sobre aplicación de conceptos aprendidos durante el curso y cuestiones prácticas relacionadas. Será necesario obtener una nota mínima de 5 para poder superar la asignatura.

### ❖ TRABAJO PERSONAL Y ACTIVIDADES DIRIGIDAS: 25%

La evaluación del trabajo personal de aprendizaje considerará la destreza del alumnado en la resolución de las cuestiones propuestas en las actividades dirigidas, tanto en las tutorías como en los seminarios. Adicionalmente, la exposición del tema propuesto para las clases de seminario se someterá a la valoración del profesorado, así como a las preguntas de otros estudiantes sobre el tema. El profesorado valorará tanto el trabajo como la claridad de la presentación, y el análisis crítico efectuado por los compañeros. Será obligatoria la asistencia de todo el alumnado en las actividades presenciales de tutorías y seminarios con el fin de promover la participación en clase.

### ❖ PARTICIPACIÓN ACTIVA EN CLASE: 5%

La participación del alumno en todas las actividades se valorará positivamente en la calificación final. La falta de asistencia reiterada podrá penalizarse.

La calificación final resultará de la media ponderada de las actividades evaluables. No obstante, para superar la asignatura será necesario alcanzar la nota mínima establecida en cada una de ellas. En caso de no cumplirse este requisito, la calificación final será la media ponderada obtenida, con un máximo de 4,5 sobre 10.

Siempre se respetará un plazo mínimo de siete días entre la publicación de cualquier calificación, si fuera el caso, y la fecha del examen final de la asignatura.

## PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES - CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
1. Metabolismo microbiano. Sistemas de regulación génica global.	Clases Teoría	5	1	1ª semana	2ª semana
2. Fermentaciones lácticas y propiónica.	Clases Teoría	4	1	2ª semana	3ª semana
	Seminarios	1	1	3ª semana	3ª semana
3. Fermentaciones alcohólicas. Aplicaciones en productos para alimentación. Producción de bioetanol y butanol.	Clases Teoría	4	1	4ª semana	5ª semana
4. Utilización de microorganismos anaerobios. Relaciones sintróficas. Producción de biometano.	Clases Teoría	2	1	5ª semana	5ª semana
5. Metabolismo autótrofo y producción de biohidrógeno.	Clases Teoría	3	1	6ª semana	6ª semana
6. Biosensores y aplicaciones analíticas.	Clases Teoría	3	1	7ª semana	7ª semana
7. Producción de proteínas recombinantes.	Clases Teoría	2	1	8ª semana	8ª semana
	Tutorías	1	2	8ª semana	
8. Enzimas de interés industrial. Métodos generales de producción.	Clases Teoría	4	1	8ª semana	9ª semana
	Seminarios	1	1	10ª semana	10ª semana
9. Métodos de inmovilización de enzimas. Aplicaciones de las enzimas inmovilizadas.	Clases Teoría	3	1	10ª semana	10ª semana
10. Producción de metabolitos primarios: ácidos orgánicos y aminoácidos. Aplicaciones.	Clases Teoría	3	1	11ª semana	11ª semana
11. Biosíntesis de metabolitos secundarios: producción de antibióticos. Antibióticos naturales y semisintéticos.	Clases Teoría	7	1	12ª semana	14ª semana
12. Producción biotecnológica de vitaminas.	Clases Teoría	1	1	14ª semana	14ª semana
13. Bioconversiones. Producción industrial de esteroides de interés farmacológico.	Clases Teoría	2	1	14ª semana	15ª semana
	Seminarios	1	1	15ª semana	15ª semana
14. Producción industrial de biopolímeros: polisacáridos y bioplásticos.	Clases Teoría	2	1	15ª semana	15ª semana
	Tutorías	1	2	15ª semana	

## RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD DOCENTE	COMPETENCIAS ASOCIADAS	ACTIVIDAD PROFESOR	ACTIVIDAD ESTUDIANTE	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	P	NP	TOTAL	C
Clases Teoría		Exposición de conceptos teóricos. Planteamiento de cuestiones.	Toma de apuntes, formulación y contestación de cuestiones.	Valoración de las respuestas a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados.	45	67,5	112,5	<b>30%</b>
Seminarios	CG9-MI7 CG16-MI8 CG14-MI12  CE42-PB4 CE43-PB5  CT4-MI4 CT2-MI5	Planteamiento de un tema relacionado con la asignatura para su exposición oral. Supervisión de las actividades del alumnado.	Búsqueda de bibliografía relacionada con el tema. Organización del trabajo en equipo. Exposición oral del tema mediante medios audiovisuales. Redacción de informes y/o resúmenes en inglés.	Valoración del contenido y forma del tema expuesto oralmente. Valoración de informe y/o resumen.	3	4,5	7,5	
Tutorías	CT14-MI6 CT9-MI7 CT12-MI9	Planteamiento de cuestiones basadas en trabajos científicos relacionados con la asignatura publicados en revistas en inglés.	Resolución de las cuestiones planteadas.	Valoración de las cuestiones planteadas.	2	3	5	
Exámenes		Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización del examen.	Valoración de las respuestas del examen.	3	22	25	

**P:** Actividades presenciales

**NP:** Actividades no presenciales (trabajo autónomo)

**C:** Calificación