

## 1. DATOS BÁSICOS

<b>Asignatura</b>	BIORREACTORES
<b>Titulación</b>	Grado en BIOTECNOLOGIA
<b>Escuela/ Facultad</b>	Ciencias de la salud
<b>Curso</b>	4º
<b>ECTS</b>	6
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Idioma/s</b>	Castellano
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Semestre</b>	7
<b>Curso académico</b>	2025-2026
<b>Docente coordinador</b>	David Pajuelo Gámez (david.pajuelo@universidadeuropea.es)

## 2. PRESENTACIÓN

La asignatura de Biorreactores aborda el estudio integral de los sistemas utilizados en los bioprocesos, desde el diseño de reactores (tanto discontinuos como continuos), hasta la implementación de estrategias de separación y purificación de productos biotecnológicos. Se analizan diferentes tipos de biorreactores, sus ecuaciones fundamentales, y aspectos clave como los sistemas de alimentación, reactores en serie y el cambio de escala. Además, se introduce la instrumentación y el control de los bioprocesos, junto con el funcionamiento y las aplicaciones de los biosensores, herramientas esenciales para el monitoreo y la optimización de la tecnología de bioprocesos.

## 3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### Competencias básicas:

- CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

- CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

**Competencias transversales:**

- CT5 - Análisis y resolución de problemas: Ser capaz de evaluar de forma crítica la información, descomponer situaciones complejas en sus partes constituyentes, reconocer patrones, y considerar otras alternativas, enfoques y perspectivas para encontrar soluciones óptimas y negociaciones eficientes.
- CT7 - Liderazgo: Ser capaz de orientar, motivar y guiar a otras personas, reconociendo sus capacidades y destrezas para gestionar eficazmente su desarrollo y los intereses comunes.

**Competencias específicas:**

- CE3 - Capacidad para comprender las leyes y principios de los procesos físico-químicos que rigen los sistemas biológicos.
- CE8 - Capacidad para describir las bases del diseño y funcionamiento de biorreactores y saber aplicar dichas bases en el diseño y construcción de biorreactores.

**Resultados de aprendizaje:**

- Aplicar las técnicas de inmovilización de biocatalizadores y analizar su implicación en la cinética del proceso.
- Formular las correspondientes ecuaciones para el diseño básico de biorreactores enzimáticos y microbianos.
- Saber aplicar las características de los procesos de producción biotecnológicos, su análisis, monitorización y los criterios de escalado al diseño de biorreactores.
- Identificar los diferentes tipos de interacciones entre microorganismos y los medios de actuación.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB2, CB3, CT5, CE3, CE8	<b>Aplicar las técnicas de inmovilización de biocatalizadores y analizar su implicación en la cinética del proceso.</b>
CB2, CB3, CT5, CE3	<b>Formular las correspondientes ecuaciones para el diseño básico de biorreactores enzimáticos y microbianos.</b>
CB2, CB3, CB4, CT5, CT7, CE3, CE8	<b>Saber aplicar las características de los procesos de producción biotecnológicos, su análisis, monitorización y los criterios de escalado al diseño de biorreactores.</b>
CB2, CB3, CB4, CT5, CT7, CE3, CE8	<b>Identificar los diferentes tipos de interacciones entre microorganismos y los medios de actuación.</b>

## 4. CONTENIDOS

- Procesos y secuencias de separación y purificación de productos. Estrategias de separación.
- Tipos de biorreactores. Ecuaciones básicas para el diseño de reactores ideales
- Diseño de reactores reales (discontinuos y continuos). Sistemas de alimentación. Reactores en serie. Cambio de escala.
- Instrumentación y control de bioprocesos.
- Biosensores: tipos y funcionamiento. Aplicaciones de los biosensores.
- Tecnología de bioprocesos

## 5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Clase magistral / Web conference
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje basado en proyectos
- Aprendizaje basado en enseñanzas de taller

## 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

### Modalidad presencial:

Actividad formativa	Número de horas
Lecciones Magistrales	40
Resolución de problemas	8
Exposiciones orales de trabajos	2
Elaboración de informes y escritos	10
Tutorías	20
Trabajo autónomo	50
Actividades en talleres y/o laboratorios	10
Investigaciones (científicas/de caso) y Proyectos	10
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>

## 7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

### Modalidad presencial:

Sistema de evaluación	Peso
Pruebas presenciales de conocimiento	50%
Informes y escritos	20%
Exposiciones orales	15%
Prácticas de laboratorio	15%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

### 7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 5,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de actividades.

Todas las partes deben de ser aprobadas de forma independiente para mediar con el resto de las calificaciones, con un mínimo de 5 sobre 10 en cada una de las partes.

A tenor del Reglamento de evaluación de las titulaciones oficiales de Grado, los estudiantes que cursen enseñanzas de grado presenciales tienen la obligatoriedad de justificar, al menos, el **50% de la asistencia a las clases** como parte necesaria del proceso de evaluación.

Según la normativa interna de la Facultad de las Ciencias de la Salud, en el caso de las clases teóricas o prácticas determinadas como obligatorias por el docente en los cronogramas de la asignatura, el estudiante deberá registrar una asistencia del 100%, tanto si la falta es justificada como si no. La falta de acreditación por los medios propuestos por la Universidad facultará al profesor a calificar la asignatura como suspensa en la convocatoria ordinaria, acorde al sistema de calificación.

### 7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 5,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de actividades.

Todas las partes deben de ser aprobadas de forma independiente para mediar con el resto de las calificaciones, con un mínimo de 5 sobre 10 en cada una de las partes.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, tras haber recibido las correcciones correspondientes por parte del docente.

Según la normativa interna de la Facultad de las Ciencias de la Salud, en el caso de las clases teóricas o prácticas determinadas como obligatorias por el docente en los cronogramas de la asignatura, el estudiante deberá registrar una asistencia del 100%, tanto si la falta es justificada como si no. La falta de acreditación por los medios propuestos por la Universidad facultará al profesor a calificar la asignatura como suspensa en la convocatoria ordinaria, acorde al sistema de calificación.

## 8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Pruebas presenciales de conocimiento	Ver Canvas
Informes y escritos	Ver Canvas
Exposiciones orales	Ver Canvas
Prácticas de laboratorio	Ver Canvas

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

La obra de referencia para el seguimiento de la asignatura es:

- Bioreactors. Henstock, J.R.; El Haj, A.J. Chapter of "Mechanobiology: Exploitation for Medical Benefit". DOI: 10.1002/9781118966174.ch18.
- Bioreactors. Fernandes, P., Cabral, J.M.S. Chapter in: In: Multiphase Catalytic Reactors: Theory, Design, Manufacturing, and Applications. DOI 10.1002/9781119248491.ch7.
- Microbial bioreactors for industrial molecules. Singh, S.P., Upadhyay, S.K. ISBN: 9781119874096.

A continuación, se indica bibliografía recomendada:

- Innovative Membrane Bioreactors for Advanced and Sustainable Wastewater Treatment. Cairone, S. et al. Chapter in Frontiers in Membrane Technology - 7th IWA-RMTC 2024. ISSN: 23662565/23662557.
- Bioprocess development and bioreactor designs for biobutanol production. de Campos, V.P.G. et al. Chapter in Production of Biobutanol from Biomass. DOI: 10.1002/9781394172887.ch7.
- Bioreactors and Operation Modes for Microalgae-Based Wastewater Treatment. Andrade, F.P. et al. Chapter in Algae Mediated Bioremediation: Industrial Perspectives: Volume 2. DOI: 10.1002/9783527843367.ch5.
- Microbial bioreactors for biofuels. Souza De Oliveira, P.R. et al. Chapter in Microbial Bioreactors for Industrial Molecules. DOI 10.1002/9781119874096.ch9.
- Bioreactor-Based Tissue Models as an Alternative Approach in Cancer Research. Bisgin, A. et al. Handbook of Animal Models and its Uses in Cancer Research. DOI 10.1007/978-981-19-3824-5\_12.

## 10. UNIDAD DE ORIENTACIÓN EDUCATIVA, DIVERSIDAD E INCLUSIÓN

Desde la Unidad de Orientación Educativa, Diversidad e Inclusión (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación.

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:

[orientacioneducativa.uev@universidadeuropea.es](mailto:orientacioneducativa.uev@universidadeuropea.es)

## 11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.