

## ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA

**MATERIA:** Biología

**MODULO:** Biología

**ESTUDIOS:** Grado en Farmacia

Página 1 de 9

### CARACTERÍSTICAS GENERALES\*

**Tipos:**  Formación básica,  Obligatoria,  Optativa  
 Trabajo de final de grado,  Prácticas Tuteladas  
 Prácticas Orientadas a la Mención

**Duración:** Semestral

**Semestre/s:** S5

**Número de créditos ECTS:** 6

**Idioma/s:** Inglés

## DESCRIPCIÓN

### BREVE DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La tecnología basada en el uso de biocatalizadores se ha desarrollado y aplicado desde tiempos muy antiguos, inicialmente para la transformación y conservación de alimentos, pero que cambió totalmente de rumbo con la obtención de los primeros antibióticos y productos para la profilaxis (vacunas). Hoy en día es uno de los sectores industriales con más relevancia y con grandes expectativas de futuro como se desprende las grandes inversiones en R+I+D. De entre los sectores de aplicación de la biotecnología ("los colores de la biotecnología"), las aplicaciones farmacéuticas y médicas ("biotecnología roja") destacan por encima del resto de aplicaciones.

La asignatura pretende enriquecer al alumno con conocimientos generales de la biotecnología, desde su aparición, pasando por su evolución y hasta llegar a los conceptos actuales relacionados con la biotecnología. Se dedicará especial énfasis a las aplicaciones farmacológicas y biomédicas, presentando casos de productos de terapia generalista y terapias "a la carta" (individualizadas). Además, se formará al/la alumno/a con la tecnología relacionada en la manufactura de dichos productos, haciendo mención tanto al proceso de desarrollo de un fármaco desde el laboratorio al mercado, a los bioprocesos de producción, como a la definición de los reactores para su producción. Asimismo, se revisará el entorno de producción según las Normas de Correcta Fabricación.

A pesar de ser una asignatura con vocación generalista, se deberán introducir conceptos relacionados con la tecnología del DNA recombinante, el cultivo celular, el diseño de biorreactores y la recuperación y purificación de los productos.

\* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA

**MATERIA:** Biología

**MODULO:** Biología

**ESTUDIOS:** Grado en Farmacia

Página2 de 9

### COMPETENCIAS\*

#### Competencias Generales:

- G-1 Identificar, diseñar, obtener, analizar, controlar y producir fármacos y medicamentos, así como otros productos y materias primas de interés sanitario de uso humano o veterinario.
- G-3 Saber aplicar el método científico y adquirir habilidades en el manejo de la legislación, fuentes de información, bibliografía, elaboración de protocolos y demás aspectos que se consideran necesarios para recopilar e interpretar datos como el diseño y evaluación crítica de ensayos preclínicos y clínicos.
- G-14 Conocer los principios éticos y deontológicos según las disposiciones legislativas, reglamentarias y administrativas que rigen el ejercicio profesional, comprendiendo las implicaciones éticas de la salud en un contexto social en transformación.
- G-16 Demostrar capacidad para la comunicación oral y escrita en inglés.
- G-17 Tener destrezas informáticas suficientes para manejar procesadores de texto, hojas de cálculo, bases de datos, presentaciones y búsqueda por internet. Conocer la situación actual de la telemática en relación con las ciencias de la salud.

#### Competencias Específicas:

- E-B1 Conocer las estructuras de las biomoléculas y sus transformaciones en la célula.
- E-B5 Desarrollar habilidades para identificar dianas terapéuticas y de producción biotecnológica de fármacos, así como de uso de la terapia génica.

#### Competencias Transversales:

- T-1 Tener conocimientos avanzados y demostrar una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en su campo de estudio con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento.
- T-2 Ser capaces de desenvolverse y poder aplicar sus conocimientos y sus capacidades de resolución de problemas, en ámbitos laborales complejos y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras.

### REQUISITOS PREVIOS\*

No se establecen requisitos previos

\* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA

**MATERIA:** Biología

**MODULO:** Biología

**ESTUDIOS:** Grado en Farmacia

Página 3 de 9

### CONTENIDOS

1. Introducción
  - 1.1. Conceptos generales
  - 1.2. Origen y evolución de la Biotecnología
  - 1.3. Aplicaciones biotecnológicas industriales (“Colores de la biotecnología”): Ejemplos de procesos y productos biotecnológicos
  - 1.4. La industria biotecnológica
2. El desarrollo de un bioproceso y la producción
  - 2.1. Etapas del desarrollo de un bioproceso: “del laboratorio al mercado”
  - 2.2. El bioproceso (Up-stream, biorreacción y down-stream)
  - 2.3. Biotransformaciones relacionadas con el metabolismo. Metabolitos primarios y secundarios
  - 2.4. Ingeniería Genética. Expresión de proteínas heterólogas
  - 2.5. Requerimientos de calidad de los productos
  - 2.6. Normas de Correcta Fabricación (NCF o cGMP)
3. Biocatalizadores
  - 3.1. Cinética enzimática
  - 3.2. Medio de cultivo
  - 3.3. Cinética microbiana y cultivo celular
4. Biorreactores
  - 4.1. Tipos de biorreactores
  - 4.2. Diseño de biorreactores y modos de operación
5. Biotecnología roja y biomedicina
  - 5.1. Aplicaciones para diagnóstico
  - 5.2. Productos para terapias universales. Ejemplos: proteínas terapéuticas, anticuerpos monoclonales, VLPs, terapia genética, etc.
  - 5.3. Productos para terapias personalizadas: terapias celulares autólogas y alogénicas. Ejemplos: terapia celular y tisular, etc.

## ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA

**MATERIA:** Biología  
**MODULO:** Biología  
**ESTUDIOS:** Grado en Farmacia

Página 4 de 9

### METODOLOGIA

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividades Formativas* (Memoria GF)	Actividades Formativas (Sigma)	Créditos* ECTS	Competencias
Sesiones teóricas	Sesiones de exposición de conceptos	1,9	G-1, G-3, G-14, G-16, G-17, E-B1,E-B5, T-1, T-2
Resolución de ejercicios y problemas	Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos (1)	0,3	G-1, G-3, G-14,G-16, G-17, E-B1,E-B5, T-1, T-2
Actividades integradores del conocimiento: casos, seminarios, Trabajos dirigidos y aprendizaje cooperativo	Seminarios	-	-
Sesiones prácticas: laboratorio o simulaciones	Trabajo práctico / laboratorio	-	-
-	Presentaciones (3)	-	-
Estudio personal del alumno	Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes	3,7	G-1, G-3, G-14, G-16, G-17, E-B1,E-B5, T-1, T-2
Actividades de evaluación	Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	0,1	G-1, G-3, G-14, G-16, G-17, E-B1,E-B5, T-1, T-2
	<b>TOTAL</b>	<b>6,0</b>	

GF: Grado en Farmacia

(1) En el GF el epígrafe de “casos” de la ficha de la asignatura en Sigma está incluido en “Actividades integradoras del conocimiento”

(2) No aplica para el GF, actividades para resolver dudas del alumno están incluidas en el apartado “Estudio personal del alumno”

(3) En el GF el epígrafe “presentaciones” de la ficha de la asignatura en Sigma está incluido en “Actividades integradoras del conocimiento”

\* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA

**MATERIA:** Biología

**MODULO:** Biología

**ESTUDIOS:** Grado en Farmacia

Página 5 de 9

### EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DIDÁCTICA

**1. Método expositivo.** Lección magistral participativa, trabajo a través de las exposiciones de los diferentes contenidos teórico-prácticos e implicando al estudiante con la combinación de actividades y ejercicios en el aula. Incentivando al alumno a formular preguntas que comporten un razonamiento personal. Impartición de contenidos, explicación y demostración de capacidades, habilidades y conocimientos en el aula o a través de medios audiovisuales.

**2. Resolución de ejercicios o problemas,** desarrollando soluciones adecuadas mediante la realización de rutinas, aplicando fórmulas o algoritmos e interpretando resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

**3. Aprendizaje cooperativo,** consiguiendo que los estudiantes se hagan responsables de su propio aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de responsabilidad compartida para alcanzar metas grupales. Los estudiantes (organizados en pequeños grupos) deberán preparar una clase magistral orientados y tutorizados por el profesor.

**4. Actividades de evaluación.** Ejercicios para evaluar el grado de asunción de las competencias (conocimientos, habilidades, valores) por parte de los alumnos. De forma continuada o puntual.

## ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA

**MATERIA:** Biología  
**MODULO:** Biología  
**ESTUDIOS:** Grado en Farmacia

Página 6 de 9

### EVALUACIÓN

#### MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Métodos de evaluación* (Memoria GF)	Métodos de evaluación (Sigma)	Peso*(2)	Competencias
Examen final	Examen final	45%	G-1, G-3, G-14, G-16, G-17, E-B1, E-B5, T-1, T-2
-	Examen/es parcial/es (1)	-	-
Seguimiento del aprendizaje (incluye controles, casos, ejercicios, problemas, participación, evaluación On-Line, autoevaluación)	Actividades de seguimiento	30%	G-1, G-3, G-14, G-16, G-17, E-B1, E-B5, T-1, T-2
Trabajos y presentaciones	Trabajos y presentaciones	25%	G-1, G-3, G-14, G-16, G-17, E-B1, E-B5, T-1, T-2
Trabajo práctico o experimental	Trabajo experimental o de campo	-	-
Evaluación TFG	Proyectos	-	-
Prácticas externas (prácticas tuteladas y prácticas orientadas a la mención)	Valoración de la empresa o institución	-	-
-	Participación (1)	-	-
		100%	

GF: Grado en Farmacia

1) En el GF los epígrafes "Examen/es parcial/es" y "la Participación" de la ficha de la asignatura en Sigma están incluidos en "Seguimiento del aprendizaje"

(2) Los valores pueden oscilar  $\pm 5\%$  respecto el valor definido en la memoria del GF (sumatorio final 100%)

\* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA

**MATERIA:** Biología

**MODULO:** Biología

**ESTUDIOS:** Grado en Farmacia

Página 7 de 9

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Demostrar conocimiento de los fundamentos de la Biotecnología y su uso en Farmacia.
- Tener suficiencia para identificar, formular y resolver problemas de biotecnología y su aplicación.
- Demostrar capacidad para valorar el impacto de la Biotecnología en el desarrollo sostenible de la sociedad.

### CALIFICACIÓN

#### Primera convocatoria:

La evaluación de la asignatura considerará las calificaciones de:

- Trabajos y presentaciones (TP): 25%,
- Actividades de seguimiento (AS): 30%
- Examen Final (EF): 45%

La calificación de los **Trabajos y Presentaciones** (TP, 25% de la nota final) incluye tres actividades diferenciadas:

- 1) Cuestiones de múltiple respuesta (5%),
- 2) Búsqueda, presentación y comentario de una noticia relacionada con el mundo de la biotecnología (producto, aplicación, investigación, empresa, ...) (5%)
- 3) Presentación de un trabajo (15%).

Todas las presentaciones forman parte del temario del curso y son obligatorias.

La calificación de las **actividades de seguimiento** (AS, 30% de la nota final) incluye:

- Resolución de tests de preguntas propuestas por los alumnos y seleccionadas por el profesor que se realizará al finalizar las secciones del temario.

La realización de estos tests es obligatoria para poderse presentar al examen final.

La nota media de Trabajos y Presentaciones conjuntamente con las Actividades de Seguimiento debe de ser igual o mayor a 5 para poder asistir al examen final y promediar en la nota final. Los Trabajos y presentaciones, así como las actividades de seguimiento se califican sobre 10.

Para recuperar actividades no superadas hay que ponerse en contacto con el profesor.

\* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

## ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA

**MATERIA:** Biología

**MODULO:** Biología

**ESTUDIOS:** Grado en Farmacia

Página 8 de 9

La calificación final (CF) de la asignatura se calculará con la fórmula siguiente:

$$CF = 0,45 EF + 0,30 AS + 0,25 TP.$$

Si el estudiante obtiene una nota inferior a 4 (siendo 10 el máximo puntuable) en el examen final, no podrá aprobar la asignatura, siendo su nota final la correspondiente al examen final.

### Segunda convocatoria:

En segunda convocatoria la calificación final se obtendrá simplemente sustituyendo la nota del examen final por la nota del examen en segunda convocatoria.

Las calificaciones referentes a As y TP se mantendrán para el cálculo de la calificación final si la nota es igual o superior a 5. En caso de nota inferior se realizarán actividades de recuperación propuestas por el profesor de la asignatura.

La asignatura se aprueba si CF es igual o superior a 5.

### Siguientes convocatorias:

En ulteriores convocatorias, la calificación final será la del examen en dicha convocatoria.

$$CF = 1EF$$

## EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

Para la evaluación de las competencias G-1, G-3, G-14, G-17, E-B1, E-B5, T-1, T-2 se usará como indicador la nota de la asignatura.

Para la evaluación de la competencia G-16 se usará como indicador la nota de Los trabajos y presentaciones.

\* Estas características no se pueden modificar sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).



## ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA

**MATERIA:** Biología

**MODULO:** Biología

**ESTUDIOS:** Grado en Farmacia

Página 9 de 9

### BIBLIOGRAFÍA

- Shigeo Katoh, Jun-ichi Horiuchi and Fumitake Yoshida, "Biochemical engineering: a textbook for engineers, chemists and biologists" 2nd Ed., Wiley-VCH, 2015.
- M.L. Shuler, F.Kargi, "Bioprocess Engineering: Basic Concepts", 2nd Ed. Prentice-Hall, 2002.
- E. Heinzle, A. P. Biver, C. L. Cooney, "Development of Sustainable Bioprocesses: Modeling and Assessment", 2006, Wiley-VCH.
- Michel J. Roy, "Biotechnology Operations: Principles and Practices". 2011, CRC Press
- ICH (Quality Guidance Q5A a Q5E) (<http://www.ich.org/home.html>)
- Eudralex Vol.4 GMP ([http://ec.europa.eu/health/documents/eudralex/vol-4/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/documents/eudralex/vol-4/index_en.htm))
- AEMPS: NCF (<http://www.aemps.gob.es/industria/inspeccionNCF/home.htm>)
- ASEBIO - Asociación Española de Bioempresas (<http://www.asebio.com>)

### HISTÓRICO DEL DOCUMENTO

#### MODIFICACIONES ANTERIORES

3 de Agosto de 2016, Dr. Martí Lecina

5 de Septiembre de 2017, Dr. Martí Lecina

#### ÚLTIMA REVISIÓN

23 de Julio de 2018, Dr. Martí Lecina