



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

**53001430 - Biotecnología Farmacéutica**

### PLAN DE ESTUDIOS

05BC - Master Universitario En Ingeniería Química

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - 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.....	7
8. Recursos didácticos.....	8
9. Otra información.....	9

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001430 - Biotecnología Farmacéutica
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05BC - Master Universitario En Ingeniería Química
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Ana María García Ruiz (Coordinador/a)	Despacho	ana.garcia.ruiz@upm.es	L - 15:30 - 18:30

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

## 2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Nuñez Hernández, Andrés	andres.nunez@upm.es	Garcia Ruiz, Ana Maria

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Biotecnología

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Química no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

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.

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.

CG11 - Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión

CG6 - Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental

CT1 - Uso de la lengua inglesa

CT5 - Gestión de la información

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA106 - Comprender los principios de la tecnología del DNA recombinante.

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

RA109 - Comprender el procedimiento de obtención y comercialización de los productos biotecnológicos de interés terapéutico.

RA107 - Conocer el significado y la importancia de la Biotecnología aplicada a la Industria Farmacéutica.

RA108 - Conocer los principales productos de interés terapéutico obtenidos por Biotecnología.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

En los últimos años la mayor parte de los medicamentos puestos en el mercado se han obtenido por procedimientos biotecnológicos. Estos productos terapéuticos incluyen desde proteínas a anticuerpos monoclonales. En el 2001 representaban ya más del 25% de los nuevos medicamentos aprobados por la FDA americana. En el 2009, doce de los veintinueve medicamentos aprobados por la EMA eran de origen biotecnológico. Adicionalmente el impacto económico de estos productos es más que relevante, de tal forma que en el 2010, cinco de los diez productos más vendidos en todo el mundo se obtuvieron por biotecnología. La difusión de estos medicamentos está incrementando el interés en su conocimiento y ya se puede disponer de algunos textos sobre Biotecnología Farmacéutica. El temario de esta asignatura se ha recogido y depurado del análisis de estos textos referenciados internacionalmente y se ha estructurado en cuatro módulos. No obstante, la rápida evolución de las técnicas biotecnológicas sugiere que puede ser necesario actualizarlo periódicamente por el avance espectacular de esta tecnología que se produce año a año.

El objetivo principal de la asignatura es que alumno conozca los procesos biotecnológicos empleados en la obtención de medicamentos.

Se utilizará la plataforma de telenseñanza Moodle como metodología docente en apoyo a la enseñanza presencial de la asignatura.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Módulo I: Fundamentos de Biotecnología Farmacéutica y Tecnología del DNA recombinante
  - 1.1. Introducción a los productos biofarmacéuticos
  - 1.2. Estructura de las proteínas
  - 1.3. Fundamentos de inmunología
  - 1.4. Manipulación de genes y recombinación de DNA
  - 1.5. Clonación en células procariontas y eucariotas
  - 1.6. Técnicas ómicas
  - 1.7. Procesos de desarrollo de medicamentos
  - 1.8. Organismos utilizados y manipulación
  - 1.9. Sistemas de purificación - Downstream del proceso
  - 1.10. Análisis y evaluación de los productos biofarmacéuticos
2. Módulo II: Productos de interés terapéutico obtenidos por Biotecnología
  - 2.1. Antibióticos
  - 2.2. Citoquinas e interleuquinas
  - 2.3. Factores de crecimiento
  - 2.4. Hormonas terapéuticas
  - 2.5. Productos sanguíneos recombinantes
  - 2.6. Enzimas terapéuticas
  - 2.7. Anticuerpos monoclonales, vacunas y adyuvantes
3. Módulo III: Terapia celular y génica
  - 3.1. Terapia basada en células y ácidos nucleicos
4. Módulo IV: Comercialización de los productos biotecnológicos
  - 4.1. Patentes en Biotecnología

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Introducción a los productos biofarmacéuticos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Estructura de las proteínas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Fundamentos de inmunología</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Manipulación de genes y recombinación de DNA</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Clonación en células procariotas y eucariotas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Organismos utilizados y manipulación</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Procesos de desarrollo de medicamentos</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			
8		<b>Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	<b>Técnicas ómicas</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Bioinformática</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	<b>Sistemas de purificación - Downstream del proceso</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Visita a Industria Farmacéutica</b> Duración: 10:00 OT: Otras actividades formativas	
	<b>Análisis y evaluación de los productos biofarmacéuticos</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

11	<p><b>Antibióticos</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p><b>Citoquinas e Interleuquinas</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p><b>Factores de crecimiento</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p><b>Evaluación del trabajo individual</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00</p>
12	<p><b>Productos sanguíneos recombinantes</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p><b>Enzimas terapéuticas</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p><b>Hormonas terapéuticas</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
13	<p><b>Anticuerpos monoclonales, vacunas y adyuvantes</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Terapia basada en células y ácidos nucleicos</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p><b>Patentes en Biotecnología</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
15				<p><b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p>
16				
17				<p><b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00</p>

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
11	Evaluación del trabajo individual	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	40%	5 / 10	CG1 CG6 CT5 CG11 CT1 CE1
15	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	60%	5 / 10	CG1 CG6 CT5 CG11 CT1 CE1

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG1 CG6 CT5 CG11 CT1 CE1

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

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

Examen final extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	60%	5 / 10	CG1 CG6 CT5 CG11 CT1 CE1
-----------------------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	---

## 7.2. Criterios de evaluación

La nota final de la asignatura se obtiene mediante la realización de un trabajo y su presentación oral y la realización de un examen escrito. El trabajo representa el 40% de la nota y el examen el 60%, siendo necesario aprobar ambas partes.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Fundamentos de Biotecnología Farmacéutica. Humberto Martín Brieva (coord.) Dextra Editorial 2018	Bibliografía	Módulos 1 y 2
Lehninger Principles of Biochemistry. David L. Nelson, Michael M. Cox. W.H. Freeman & Company. 6th Edition. 2013	Bibliografía	Modulos 1 y 2
Roitt's Essential Immunology. Peter J. Delves, Seamus J. Martin, Dennis R. Burton, Ivan M. Roitt. Wiley-Blackwell. 13th Edition. 2017	Bibliografía	Módulos 1 y 2
Biotechnology and Biopharmaceuticals. Transforming proteins and genes into drugs. R.JY Ho. Wiley-Blackwell. 2nd Edition 2013	Bibliografía	Módulos 1, 2 y 3

Pharmaceutical Biotechnology. Fundamentals and applications. DJA Crommelin, RD Sindelar, B Meibohn. Springer. 4th Edition 2013	Bibliografía	Módulos 1, 2 y 3
Pharmaceutical Biotechnology. Drug discovery and clinical applications. O Kayser, H Warzecha. Wiley-Blaxkwell. 2nd Edition 2012	Bibliografía	Módulos 1, 2 y 4
Gene and Cell Therapy: Therapeutic Mechanisms and Strategies. Nancy Smyth Templeton. CRC Press, Taylor & Francis Group. 4th edition 2015	Bibliografía	Módulo 3

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura