



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

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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

## 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>	2022-23

## 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 Maria Garcia Ruiz (Coordinador/a)	Despacho	ana.garcia.ruiz@upm.es	Sin horario. Solicitar por email

\* 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 2001 representaban ya más del 25% de los nuevos medicamentos aprobados por la FDA americana y en 2009, doce de los veintinueve medicamentos aprobados por la EMA eran de origen biotecnológico. Actualmente hay más de 400 péptidos y proteínas recombinantes en el mercado, y este tipo de productos biotecnológicos no sólo ocupa los primeros lugares en ventas entre todos los fármacos, sino que constituye el sector de crecimiento más rápido de la industria farmacéutica, con incrementos de mercado cercanos al 10% anual. 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 preparado en base a estos textos referenciados internacionalmente y se ha estructurado en cuatro módulos principales, además de uno inicial de información general de la asignatura. El objetivo principal de la asignatura es que alumno conozca los procesos biotecnológicos empleados en la obtención de medicamentos, así como los principales tipos de biofármacos y las peculiaridades de su comercialización.

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

La asignatura incluye la realización de prácticas y la resolución de ejercicios sobre su contenido. Asimismo, el alumno tendrá que elaborar un trabajo relacionado con el contenido de la asignatura que deberá defender

oralmente ante el profesor y resto de estudiantes, ayudándose de una presentación en PowerPoint o similar.

Se tiene prevista la realización de una visita a una industria farmacéutica y la celebración de un par de conferencias relacionadas con el contenido de la asignatura impartidas por profesionales expertos en el área.

## 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 en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	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: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Sistemas de purificación. Análisis y evaluación de los productos biofarmacéuticos</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Procesos de desarrollo de medicamentos. Conferencia invitada</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			
8	<b>Anticuerpos monoclonales, vacunas y adyuvantes</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Terapia basada en células y ácidos nucleicos</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Visita a Industria Farmacéutica</b> Duración: 10:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		



10	<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		<b>Evaluación de las actividades prácticas</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00
11				<b>Prueba de Evaluación Progresiva (Continua)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00
12	<b>Patentes en Biotecnología. Conferencia invitada</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			<b>Ejercicios de Evaluación Continua</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
13	<b>Antibióticos</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas  <b>Citoquinas e Interleuquinas</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas  <b>Factores de crecimiento</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas			
14	<b>Productos sanguíneos recombinantes</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas  <b>Enzimas terapéuticas</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas  <b>Hormonas terapéuticas</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas			<b>Evaluación del trabajo individual</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:00
15				
16				
17				<b>Examen Global (Final)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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
10	Evaluación de las actividades prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	5 / 10	CE1
11	Prueba de Evaluación Progresiva (Continua)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	50%	5 / 10	CG11 CE1 CG1 CG6
12	Ejercicios de Evaluación Continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	5 / 10	CT5
14	Evaluación del trabajo individual	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	40%	5 / 10	CG11 CG1 CG6 CT1 CT5

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Evaluación de las actividades prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	5 / 10	CE1
14	Evaluación del trabajo individual	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	40%	5 / 10	CG11 CG1 CG6 CT1 CT5
17	Examen Global (Final)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	50%	5 / 10	CG11 CE1 CG1 CG6

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final extraordinario	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG11 CE1 CG1 CG6 CT1 CT5

### 7.2. Criterios de evaluación

La asignatura está diseñada para que el proceso de aprendizaje sea progresivo, de manera que los conocimientos y competencias se vayan adquiriendo y evaluando de manera distribuida a lo largo del periodo de docencia.

En la evaluación de la asignatura se tendrá en cuenta la teoría, la realización de un trabajo y las prácticas.

Se realizará un examen tipo test sobre el contenido de la asignatura.

En la valoración del trabajo se tendrá en cuenta tanto el contenido como su presentación oral.

En la valoración de las prácticas se tendrá en cuenta la asistencia y la realización de los ejercicios.

Las conferencias invitadas se evaluarán mediante la realización de una breve memoria, y supondrán hasta un punto extra adicional sobre la nota de la asignatura en la evaluación progresiva (continua).

Las actividades de evaluación progresiva (continua) comprenden pruebas liberatorias, que no habrán de volver a realizarse en la evaluación global si ya han sido superadas.

La calificación de la asignatura y el peso de las diferentes actividades será de la siguiente manera:

- Evaluación continua (Evaluación Progresiva): 1 prueba del tipo examen escrito (50%) + realización y presentación oral de un trabajo (40%) + prácticas (10%). Podrá sumarse un punto extra adicional sobre la nota, si se realizan los ejercicios de evaluación continua.
- Evaluación solo prueba final (Evaluación Global, Convocatoria Ordinaria): 1 prueba del tipo examen escrito

(50%) + realización y presentación oral de un trabajo (40%) + prácticas (10%).

- Evaluación convocatoria extraordinaria: 1 prueba del tipo examen escrito (50%) + realización y presentación oral de un trabajo (40%) + examen de prácticas (10%).

## 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. RJY 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-Blackwell. 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
Plataforma Moodle y Teams	Recursos web	Módulos 1-5
Laboratorio de Biodeterioro	Equipamiento	Prácticas

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura está relacionada con el ODS3, sobre Salud y Bienestar (Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades) establecido por Naciones Unidas.