

GRADO EN FARMACIA

Ficha Docente

BIOTECNOLOGÍA FARMACÉUTICA I

CURSO 2026-27



FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Biotecnología Farmacéutica I

CARÁCTER: Optativa

MATERIA: Complementaria 9.2: Itinerario Intracurricular Industrial

MÓDULO: 9: Materias Complementarias

CURSO: Cuarto

SEMESTRE: Octavo

CRÉDITOS: 3 ECTS

DEPARTAMENTO/S: Microbiología y Parasitología

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinador:

Prof. Dr. D. Humberto Martín Brieva, Catedrático

e-mail: humberto@ucm.es

Profesores:

Prof. Dr. Jesús Pla Alonso, Catedrático.

e-mail: jpla@ucm.es

Prof. Dr. Víctor Jiménez Cid, Catedrático.

e-mail: vicjcid@ucm.es

Prof. Dr. D. Humberto Martín Brieva, Catedrático.

e-mail: humberto@ucm.es

Prof. Dr. D. Federico Navarro García, Profesor Titular.

e-mail: fnavarro@farm.ucm.es

II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Se pretende que el alumno se familiarice con las herramientas básicas que posibilitan la manipulación genética de microorganismos enfocadas hacia su utilización en la producción de sustancias de interés biotecnológico. Por ello, se describirán los fundamentos de biología molecular y tecnología de ADN recombinante como herramientas en biotecnología. También se pretenderá que el alumno conozca los diferentes sistemas de expresión génica, tanto en procariotas como en eucariotas, su potencialidad y limitaciones. Estos conocimientos se desarrollarán desde un punto de vista aplicado concretándose en procesos de interés actual que tengan utilidad terapéutica, interés industrial o medioambiental.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conocimiento de la metodología experimental para desarrollar proyectos de utilidad en biotecnología microbiana.
- Conocimiento de las herramientas bioinformáticas básicas para el abordaje de trabajos de interés biotecnológico.
- Conocimiento de las principales aplicaciones de la tecnología de DNA recombinante y de los microorganismos en procesos de interés biotecnológico.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Conocimientos medios de biología molecular y microbiología.

RECOMENDACIONES:

Es recomendable que el alumno tenga conocimientos básicos de informática a nivel de usuario.

IV.- CONTENIDOS

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

Fundamentos de la utilización de los microorganismos para la obtención de productos de interés biotecnológico.

PROGRAMA DE TEORÍA (15 horas):

- Tema 1.** Introducción a la tecnología de DNA recombinante: desarrollo histórico. Los microorganismos como herramienta esencial en la Biotecnología. Consecuencias e impacto social.
- Tema 2.** Fundamentos metodológicos y utilidades de la PCR en biotecnología microbiana. Fusiones génicas. Estabilidad y purificación de proteínas. Ejemplos y problemas.
- Tema 3.** Herramientas y técnicas básicas de la biotecnología microbiana: manipulación de DNA in vitro. Vectores y sistemas de clonación. Vectores de expresión. Métodos de introducción de DNA en células microbianas.
- Tema 4.** Recombinación y CRISPR: metodología y utilidades. Terapia génica y edición genómica.
- Tema 5.** Sistemas microbianos de expresión heteróloga: ventajas y limitaciones. Problemas generales y optimización.
- Tema 6.** Mejora de cepas industriales por ingeniería metabólica. Producción de metabolitos primarios y secundarios. Ejemplos.

Tema 7. Producción de proteínas recombinantes de uso farmacológico: vacunas, hormonas, enzimas, factores de crecimiento, citoquinas.

Tema 8. Producción de ácidos nucleicos de uso farmacológico: vacunas y terapias basadas en RNA.

Tema 9. Aplicaciones de la biotecnología microbiana para la búsqueda y desarrollo de nuevos fármacos. Presentación antigénica en fagos y levaduras. Producción de anticuerpos recombinantes.

Tema 10. Biología sintética: diseño de nuevos microorganismos con fines y terapéuticos. Construcción de genomas microbianos sintéticos. Aplicaciones.

SEMINARIOS DE PROBLEMAS (3.5 horas)

Los seminarios están orientados hacia una mayor participación de los alumnos. En ellos se pretende que el alumno participe activamente mediante la resolución de problemas concretos relacionados con la teoría explicada.

PROGRAMA DE CLASES PRACTICAS (10 horas):

Tema 1. Búsqueda y recuperación de secuencias de DNA y proteínas. Búsqueda de señales en proteínas y predicción de topología.

Tema 2. Análisis *in silico* de DNA. Clonación y enzimas de restricción.

Tema 3. Búsqueda de ORFs en DNA.

Tema 4. Diseño de cebadores para PCR.

Tema 5. Optimización de la traducción. Uso de codones.

V.- BIBLIOGRAFÍA

- [Martín Brieva H. Fundamentos de Biotecnología Farmacéutica. Madrid: Dextra; 2018.](#)
- [Glick BR, Patten CL. Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA. Sixth edition. Hoboken, NJ: Wiley-ASM Press; 2022.](#)
- [Izquierdo M. Curso de Genética Molecular e Ingeniería Genética. Pirámide: Madrid; 2014.](#)
- Crommelin DJA, Sindelar RD, Meibohm B. Pharmaceutical Biotechnology. Fundamentals and applications. Fifth edition. Springer; 2019.

VI.- COMPETENCIAS

BÁSICAS, GENERALES Y TRANSVERSALES

Todas las de la Titulación Grado en Farmacia.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.

1. Conocer los fundamentos de la utilización de los microorganismos en biotecnología y su cultivo a gran escala, especialmente para la producción biotecnológica de fármacos y vacunas.
2. Conocer la metodología y desarrollar habilidades bioinformáticas y experimentales para la modificación genética de microorganismos con fines biotecnológicos.

VII.- RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Capacidad para diseñar un proyecto biotecnológico de interés farmacéutico utilizando microorganismos modificados genéticamente.
2. Manejo de herramientas bioinformáticas y experimentales dirigidas a la obtención y explotación de microorganismos recombinantes.

XIX.- HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD FORMATIVA

Actividades formativas	Metodología	Horas	ECTS	Relación con las competencias
Clases magistrales y Seminarios	Explicación de los fundamentos teóricos de la asignatura. Resolución de casos prácticos y problemas específicos.	18	0.72	CE 1 y 2 Resultado del Aprendizaje 1 y 2.
Clases prácticas en laboratorio	Uso de software libre para la manipulación de secuencias de DNA y proteínas.	10	0.40	CE 1 y 2 Resultado del Aprendizaje 1 y 2.
Aprendizaje virtual	Aprendizaje no presencial vía Campus Virtual de la UCM	3	0.12	CE 1 y 2 Resultado del Aprendizaje 1 y 2.
Tutorías	Resolución de dudas individuales del alumno.	5	0.2	CE 1 y 2 Resultado del Aprendizaje 1 y 2.
Trabajo personal	Estudio. Búsqueda bibliográfica.	37	1.48	CE 1 y 2 Resultado del Aprendizaje 1 y 2.
Examen	Pruebas escritas de desarrollo y de tipo Test.	2	0.08	CE 1 y 2 Resultado del Aprendizaje 1 y 2.

VIII.- METODOLOGÍA

- Clases magistrales abiertas a la discusión con el alumno. En estas clases se impartirán los contenidos esenciales de la asignatura y serán clases dinámicas con la participación del alumno en las mismas.
- Resolución de ejercicios prácticos en el aula. Se trabajarán ciertos conceptos prácticos mediante la resolución de problemas.
- Las prácticas de la asignatura se llevarán a cabo en el Aula de Informática de la Facultad de Farmacia, donde se trabajará con los conceptos adquiridos en las clases teóricas y se utilizarán una serie de herramientas disponibles en WEBS especializadas (servidores de bioinformática) que permiten profundizar y aclarar algunos conceptos esenciales de la asignatura. Se pretende, igualmente, aprender a utilizar ciertos programas esenciales para plantear e iniciar un proyecto biotecnológico.
- Parte del contenido teórico de los temas impartidos en las clases magistrales se depositará en la plataforma Moodle (o equivalente) para el acceso previo y constante el alumno durante el curso.
- El profesor planificará tutorías para resolver las dudas que puedan surgir a cualquier alumno, así como profundizar en los contenidos que lo puedan requerir.

IX.- EVALUACIÓN

- La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria.
- Es obligatorio superar las prácticas para poder superar la asignatura y para ello será necesario la asistencia completa durante todos los días a las mismas. La evaluación de los contenidos prácticos se realizará mediante un examen teórico/práctico al finalizar las prácticas.
- Con el objetivo de potenciar la adquisición de las competencias y capacidades del alumnado, los profesores, en los casos que lo estimen oportuno, podrán optar por una Evaluación Continua, en la que el porcentaje correspondiente a los contenidos teóricos, puedan ser alcanzados a través de pruebas objetivas u otras actividades dirigidas.
- En cualquier caso, para la superación de la disciplina los alumnos, deberán obtener una nota de 5 o superior, de forma separada, tanto en los contenidos prácticos como en los teóricos.

Calificación:

- Contenidos teóricos: 80%.
- Actividades prácticas: 20%.

X.- Otra información relevante

Página Web de la unidad Docente de Microbiología (Departamento de Microbiología y Parasitología): <http://www.ucm.es/microbioparasito>

En relación con las posibles actividades fraudulentas se informa de lo siguiente:

Tanto la suplantación de identidad como la copia, acción o actividad fraudulenta durante un examen podrá conllevar la apertura del correspondiente expediente informativo y, en su caso, sancionador, ante la Inspección de Servicios de la UCM.

Aprobado en el Consejo de Departamento de Microbiología y Parasitología de 05/06/2026.