

GRADO EN FARMACIA

Ficha Docente

BIOTECNOLOGÍA FARMACÉUTICA I

CURSO 2026-2027



FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Biotecnología Farmacéutica I

CARÁCTER: Optativa

MATERIA: Complementaria Itinerario Intracurricular Industrial

MÓDULO: 9: Materias Complementarias

CURSO: Cuarto

SEMESTRE: Octavo

CRÉDITOS: 3 ECTS

DEPARTAMENTO: Microbiología y Parasitología

PROFESORES/AS RESPONSABLES:

Coordinador/a: 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. Humberto Martín Brieva, Catedrático.

e-mail: humberto@ucm.es

Prof. Dr. 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, 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 bioquímica, biología molecular y microbiología.

RECOMENDACIONES:

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

IV.- CONTENIDOS

CONTENIDOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA:

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. Se describen los fundamentos de biología molecular y tecnología de ADN recombinante como herramientas en biotecnología, así como 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.

PROGRAMA TEÓRICO

- 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

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 PRÁCTICAS

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

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

VI.- RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

CONOCIMIENTOS Y CONTENIDOS

K26 Conocer como evaluar datos científicos relacionados con los medicamentos y productos sanitarios. Utilizar el análisis estadístico aplicado a las ciencias farmacéuticas.

K31 Conocer las técnicas analíticas relacionadas con diagnóstico de laboratorio, tóxicos, alimentos y medioambiente.

K40 Conocer el fundamento, los usos y las aplicaciones de la ingeniería genética, especialmente aquellos útiles en ciencias de la salud.

HABILIDADES Y DESTREZAS

S11 Aplicar técnicas computacionales y de procesamiento de datos, en relación con información referente a datos físicos, químicos y biológicos.

S12 Desarrollar habilidades para identificar dianas terapéuticas y de producción biotecnológica de fármacos, así como de uso de la terapia génica.

S37 Aplicar las bases de la genética y genómica microbianas y de la modificación genética de microorganismos a la sanidad, industria y biotecnología.

S38 Cultivar y manejar de forma práctica los microorganismos en el laboratorio, así como desarrollar criterios y llevar a cabo procedimientos de esterilización a distintas escalas.

COMPETENCIAS

C18 Adaptar la práctica profesional a los avances científicos y tecnológicos del campo farmacéutico.

C25 Determinar las estrategias de desarrollo de vacunas y fármacos inmunomoduladores, las bases de la inmunoterapia, así como su aplicación a las diferentes enfermedades infecciosas y las situaciones epidemiológicas.

VII.- HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD FORMATIVA

Actividades formativas	Horas totales	Horas presenciales	Horas virtuales síncronas	Horas virtuales asíncronas
Lección magistral	18	18		
Seminarios	0	0		
Prácticas laboratorio/ trabajo de campo	10	10		
Aprendizaje virtual	3			3
Tutorías individuales o colectivas	5		5	
Estudio autónomo	37			37
Examen	2	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/practico 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%.

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 del
5 de junio de 2026.