GRADO EN FARMACIA

Ficha Docente:

BIOTECNOLOGÍA FARMACÉUTICA I

CURSO 2023-24

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:
Profª. Dra. Dña. María Molina Martín, Catedrática
e-mail: molmifa@ucm.es

Profesores:
Profª Dra. Dª María Molina Martín, Catedrática
e-mail: molmifa@ucm.es
Prof. Dr. D. Humberto Martín Brieva, Catedrático
e-mail: humberto@ucm.es
Profª. Dra. Dña. Lucía Monteoliva Díaz. Profesor Titular
e-mail: luciamon@farm.ucm.es
Prof. Dr. D. Jose María Rodríguez Pachón, Profesor Asociado
e-mail: pachon@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 forma experimental de diseñar un proyecto de utilidad en biotecnología
- Conocimiento de las herramientas informáticas básicas disponibles en Internet para el desarrollo 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):

I. Fundamentos de biotecnología microbiana

Tema 1. Introducción a la biotecnología: desarrollo histórico. Los microorganismos como herramienta esencial en la biotecnología. Aplicaciones en la producción de biofármacos. Consecuencias e impacto social de la biotecnología farmacéutica.

Tema 2. Herramientas y técnicas básicas de la biotecnología microbiana: manipulación de DNA *in vitro*, vectores y sistemas de clonación, métodos de introducción de DNA en células microbianas.

Tema 3. Fundamentos metodológicos y utilidades de la PCR en biotecnología microbiana. Ejemplos y problemas.

Tema 4. Recombinación y CRISPR: metodología y utilidades. Terapia génica y edición genómica.

Tema 5. Presentación en fagos y otros sistemas microbianos. Utilidades. Biología sintética: diseño de nuevos microorganismos y genomas microbianos. Aplicaciones biotecnológicas.

II. Producción de biofármacos en microorganismos

Tema 6. Biofármacos: proteínas recombinantes y ácidos nucleicos. Mecanismos de acción y vehículos de administración de biofármacos de DNA y RNA. Sistemas de producción.

Tema 7. Expresión heteróloga de proteínas recombinantes. Sistemas microbianos: ventajas y limitaciones. Vectores de expresión. Problemas generales y optimización. Baculovirus y células de insectos.

Tema 8. Fusiones génicas: Aplicaciones. Estabilidad y purificación de proteínas. Cromatografía de afinidad. Producción industrial. Ejemplos y resolución de problemas.

Tema 9. Producción de proteínas recombinantes de uso farmacológico: hormonas, enzimas, factores de crecimiento y citoquinas. La insulina y sus derivados. Vacunas recombinantes.

Tema 10. Mejora de cepas industriales por ingeniería metabólica. Producción de metabolitos primarios y secundarios. Ejemplos.

Tema 11. Aplicaciones de la biotecnología microbiana para el desarrollo y rastreo de nuevos fármacos. Levaduras humanizadas.

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 en bases de datos.

Tema 2. Análisis *in silico* de DNA y proteínas: búsqueda de ORFs y señales.

Tema 3. Enzimas de restricción y clonación.

Tema 4. Diseño de cebadores para PCR.

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

V.- BIBLIOGRAFÍA

1. Fundamentos de Biotecnología Farmacéutica, Ed. Dextra. H. Martín (coord.), Madrid. 2018.
2. Molecular Biotechnology. Bernard R. Glick, Cheryl L. Patten. ASM Press. 2022 (6ª Edición)
3. Curso de Genética Molecular e Ingeniería Genética. Marta Izquierdo. Ediciones Pirámide, Madrid. 2014.
4. Texto ilustrado e interactivo de biología molecular e ingeniería genética. Herráez, Ángel. Elsevier, 2012. 2ªEd.(https://www-clinicalkey-com.bucm.idm.oclc.org/student/content/toc/3-s2.0-C20110096783)
5. Biología molecular. ADN recombinante y sus aplicaciones. Pinilla Bermúdez, Gladys. Manual Moderno, 2019. (https://elibro-net.bucm.idm.oclc.org/es/ereader/universidadcomplutense/128367)
6. Biotechnology for Beginners. Reinhard Renneberg, Viola Berkling and Vanya Loroch. Academic Press. 2016.

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/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%.

X.- Otra información relevante

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