GRADO EN FARMACIA

Ficha Docente:

BIOTECNOLOGÍA FARMACÉUTICA II

CURSO 2023-24

FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Biotecnología Farmacéutica II
CARÁCTER: Optativa
MATERIA: Complementaria 9.2: Itinerario Intracurricular Industrial
MÓDULO: 9: Materias Complementarias.
CURSO: Cuarto
SEMESTRE: Segundo
CRÉDITOS: 3 ECTS
DEPARTAMENTO/S: Química en Ciencias Farmacéuticas; Farmacología, Farmacognosia y Botánica; Bioquímica y Biología Molecular (Sección Dep. Farmacia)

PROFESOR/ES RESPONSABLES:

Coordinador: Prof. Dr. Alvaro Gutiérrez Uzquiza, Profesor Contratado Doctor
e-mail: alguuz@ucm.es

Profesores:

Prof. Dr. Andrés R. Alcántara León, Catedrático
e-mail: andalcan@ucm.es
Prof. Dra. Ángeles M. Heras Caballero, Catedrática
e-mail: aheras@ucm.es
Prof. Dra. María José Hernáiz Gómez-Dégano, Catedrática
e-mail: mjhernai@ucm.es
Prof. Dra. María Pilar Hoyos Vidal, Profesora Titular
e-mail: phoyosvi@ucm.es
Prof. Dra. Florentina Niuris Acosta Contreras, Profesora Titular
e-mail: facosta@ucm.es
Prof. Dra. Aránzazu Sánchez Muñoz, Profesora Titular
e-mail: munozas@ucm.es
Prof. Dra. Margarita Torres Muñoz, Profesora Titular
e-mail: mtm@ucm.es
Prof. Dra. María Linares Gómez, Profesora Contratada Doctora
e-mail: mlinares@ucm.es
Prof. Dra. Ana Pintado Valverde, Profesora Contratada Doctora
e-mail: apintado@ucm.es
Prof. Dr. José Raggio Quílez, Profesor Ayudante Doctor
e-mail: jraggioq@ucm.es

II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:
Proporcionar al alumno una panorámica actualizada sobre la producción biotecnológica de fármacos y otras moléculas bioactivas a través del uso de procesos biocatalizados que conlleven el uso de enzimas, células vegetales y de mamíferos *in vitro*, y diferentes procesos fisicoquímicos de caracterización de los sistemas indicados.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:
Conocer las bases moleculares de la biocatálisis aplicada a la producción de fármacos y moléculas bioactivas.

Conocer los procesos industriales donde estos protocolos biocatalíticos han sido implementados.

Introducir al alumno en las técnicas relacionadas con cultivos vegetales *in vitro* y obtención de productos de interés industrial.

Conocer los protocolos de optimización de dichos cultivos vegetales *in vitro* para la producción de productos bioactivos de interés farmacéutico

Introducir al alumno en las técnicas relacionadas con cultivos de células animales.

Conocer las aplicaciones biotecnológicas de interés de dichos cultivos de células animales en el entorno industrial y la investigación biomédica

Conocer los protocolos quimicofísicos para la caracterización de los sistemas biotecnológicos anteriormente mencionados.

Conocer los protocolos para cuantificar y garantizar la estabilidad de los productos biotecnológicos obtenidos.

Entender la metodología científica aplicada a la Biotecnología.

Relacionar las distintas partes de la materia.

Relacionar esta disciplina con otras áreas de conocimiento.

Desarrollar interés por la Biotecnología.

Desarrollar una actitud participativa y activa en el proceso de aprendizaje.

Adquirir capacidad de trabajo en equipo.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

CONOCIMIENTOS PREVIOS:
El alumno deberá poseer conocimientos previos de Química General, Biología General y Física General. Dichos conocimientos forman parte del contenido curricular de los cursos precedentes.

RECOMENDACIONES:
Es recomendable que el alumno posea conocimientos de Química Orgánica, Química Farmacéutica, Bioquímica, Biología Molecular, Fisiología Vegetal y Físico-Química Farmacéutica.

IV.- CONTENIDOS

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

La Biotecnología, ciencia eminentemente interdisciplinar, tiene una relevancia cada vez mayor en las Ciencias de la salud. En este sentido, el programa aborda el desarrollo y aplicaciones de la Biotecnología, así como los aspectos básicos a nivel molecular de las Biotransformaciones para la obtención de moléculas bioactivas, del cultivo *in vitro* de células y tejidos vegetales y de células de mamíferos, su caracterización quimicofísica así como la estabilidad y estudios básicos de interacciones. Se pretende de esta forma que el alumno adquiera la formación básica suficiente para entender la metodología que se emplea actualmente en esta área y seguir su desarrollo en un futuro. Además, se presentan algunas aplicaciones centradas en el campo de la sanidad, la industria y la agroalimentación (diagnóstico, terapias, vacunas, fármacos, obtención de productos del metabolismo secundario, alimentos funcionales etc.), para que el alumno conozca ejemplos actuales de los beneficios que el uso de esta tecnología está produciendo.

Además, el alumno aplicará el método científico en la resolución de trabajos experimentales y se familiarizará con la literatura y fuentes de información de Biotecnología, profundizando de esta forma, en su multidisciplinaridad y en su relación con otras Ciencias de la Salud.

PROGRAMA DE TEORÍA (20 horas):

1. PROGRAMA DE CLASES MAGISTRALES y SEMINARIOS:

Tema 1. Bases moleculares de la Biocatálisis aplicada y Biotransformaciones. Preparación y optimización de biocatalizadores.

Tema 2. Ejemplos de utilización de biocatalizadores en procesos de preparación de moléculas bioactivas de interés farmacológico.

Tema 3. Biotecnología Vegetal. Cultivos vegetales *in vitro* y obtención de productos de interés industrial.

Tema 4. Optimización de los cultivos vegetales *in vitro* para la producción de metabolitos de interés farmacéutico.

Tema 5. Aspectos básicos de la manipulación *in vitro* de células de mamífero.

Tema 6. Aplicaciones biotecnológicas del cultivo *in vitro* de células de mamífero.

Tema 7. Caracterización quimicofísica de los sistemas biotecnológicos.

Tema 8. Estabilidad de los productos biotecnológicos obtenidos.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS (10 horas):

Práctica 1. Biotransformaciones con enzimas aisladas.

Práctica 2. Cultivo vegetal *in vitro*. Aislamiento de células vegetales y de protoplastos.

Práctica 3. Acercamiento a un laboratorio de cultivos celulares. Observaciones al microscopio de distintos tipos celulares y condiciones de cultivo e identificación de células en proceso de muerte y división. Estudio de viabilidad celular en respuesta a fármacos.

Práctica 4. Caracterización quimicofísica de algún producto obtenido por un proceso biotecnológico.

V.- BIBLIOGRAFÍA

- Martín Brieva, H., “Fundamentos de Biotecnología Farmacéutica”. Capítulos 12-17. Ed. Dextra, Madrid. 2018.
- Faber, K., “Biotransformations in Organic Chemistry. A textbook”. 6th ed.; Springer-Verlag: Berlin Heidelberg, 2011.
- Liese, A.; Seelbach, K.; Wandrey, C., “Industrial Biotransformations”. 2nd Ed.; John Wiley and sons, Inc. Verlag GmbH & Co, kGaA.: Weinheim, 2006.
- Tao, J. A.; Kazlauskas, R. J., “Biocatalysis for Green Chemistry and Chemical Process Development”. John Wiley & Sons: 2011.
- Whittall, J.; Sutton, P., “Practical Methods for Biocatalysis and Biotransformations”. John Wiley & Sons: 2010.
- Chawla, H.S. “Introduction to Plant Biotechnology”. Science Publishers, Enfield, 2009.

- Evans, D.E., Coleman, J.O.D. and Kearns, A. “Plant Cell Culture”. The Basics, BIOS Scientific Publishers, London, 2003.
- Ramawat, K.G., Merillon, J.M. “Biotechnology Secondary metabolites. Plants and Microbes”. Science Publishers, Enfield, 2007.
- Masters, J. R. M. “Animal cell culture: a practical approach”, Tercera edición, Oxford University Press, 2000.
- J. M. Davis. “Basic cell culture: a practical approach”. Segunda edición, Oxford University Press, 2002.
- R. I. Freshney. “Culture of animal cells: a manual of basic technique and specialized applications”, Sexta edición, Wiley-Blackwell, 2010.
- Gil-Loyzaga, P. “Cultivo de células animales y humanas: aplicaciones en medicina regenerativa”, Visión, 2011.
- G. Casablancas, F. y López Santín, J. “Ingeniería Bioquímica“ Editorial Síntesis. 2000.
- Cantor and Schimmel, W. H. Freeman. “Biophysical Chemistry”, 1980.
- David Sheehan. “Physical biochemistry: principles and applications” Ed. Wiley and Sons, 2nd Ed., 2009.
- Kensal E. van Holde, W. Curtis Johnson, P. Shing Ho. “Principles of Physical Biochemistry”. Ed. Pearson/Prentice Hall, 2006.

VI.- COMPETENCIAS

BÁSICAS, GENERALES Y TRANSVERSALES:
Todas las de la Titulación del Grado en Farmacia.

COMPETENCIAS COMPLEMENTARIAS:
Todas las del Itinerario Intracurricular Industrial.

CC22.- Desarrollar habilidades basadas en la síntesis orgánica, en el uso de células de mamíferos y células vegetales *in vitro*, y en procesos fisicoquímicos para la producción biotecnológica de fármacos, así como para el desarrollo de nuevos métodos de terapia génica.

CC23.- Conocer las propiedades físico-químicas y los mecanismos de acción de fármacos a través de estrategias basadas en la síntesis orgánica y en la biotecnología de células de mamíferos y la biotecnología vegetal.

VII.- RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Conocimiento de los procesos biotecnológicos de obtención de fármacos y moléculas bioactivas y de sus mecanismos a través del empleo de biocatalizadores.
2. Conocimiento de los procesos biotecnológicos de obtención de fármacos y moléculas bioactivas y de sus mecanismos a través de cultivos vegetales *in vitro*.

3. Conocimiento de los procesos biotecnológicos de obtención de fármacos y moléculas bioactivas y de sus mecanismos a través de cultivos animales *in vitro*.
4. Conocimiento de las técnicas quimicofísicas y sus fundamentos para la caracterización de los sistemas biotecnológicos anteriormente mencionados.

VIII.- HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD FORMATIVA

Actividades formativas	Metodología	Horas	ECTS	Relación con las competencias
Clase magistral y Seminarios	Explicación de fundamentos teóricos, haciendo uso de herramientas informáticas. Presentación y discusión de casos prácticos.	18	0.72	Competencias CC22, CC23 Resultados de aprendizaje:1-4
Clases prácticas en laboratorio	Aplicación a nivel experimental de los conocimientos adquiridos.	10	0.4	Competencias CC22, CC23 Resultados de aprendizaje:1-4
Aprendizaje virtual	Aprendizaje no presencial interactivo a través del campus virtual	3	0.12	Competencias CC22, CC23 Resultados de aprendizaje:1-4
Tutorías individuales y colectivas	Orientación y resolución de dudas.	5	0.2	Competencias CC22, CC23 Resultados de aprendizaje:1-4
Trabajo personal	Estudio. Búsqueda bibliográfica.	37	1.48	Competencias CC22, CC23 Resultados de aprendizaje:1-4
Examen	Pruebas orales y escritas.	2	0.08	Competencias CC22, CC23 Resultados de aprendizaje:1-4

IX.- METODOLOGÍA

Las clases magistrales y los seminarios se impartirán al grupo completo de alumnos, y en ellas se darán a conocer al alumno los contenidos fundamentales de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán el programa y los objetivos principales del mismo. Al final del tema se hará un breve resumen de los conceptos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura y de otras asignaturas afines. Durante la exposición de contenidos se propondrán problemas que ejemplifiquen los conceptos desarrollados o que sirvan de introducción a nuevos contenidos.

Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno de las clases magistrales se le proporcionará el material docente necesario, bien en fotocopia o en el Campus Virtual.

Las clases prácticas en el laboratorio, impartidas a grupos de 12 alumnos, están orientadas a la aplicación de los conocimientos y prioriza la realización por parte del estudiante de las actividades prácticas que supongan la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos.

Como complemento al trabajo personal realizado por el alumno, se podrá proponer como actividad dirigida la *elaboración y presentación de trabajos* sobre los contenidos de la asignatura. Todo ello permitirá que el alumno ponga en práctica sus habilidades en la obtención de información y le permitirá desarrollar habilidades relacionadas con las tecnologías de la información. En concreto, se propone una actividad complementaria centrada en la asistencia a una conferencia que dicte un profesional de prestigio invitado por los profesores de la asignatura y la entrega, y evaluación, del resumen de la conferencia.

El profesor programará *tutorías* para alumnos que deseen resolver las dudas que surjan durante el estudio. Estas tutorías se realizarán de forma presencial en los horarios indicados por cada profesor y, excepcionalmente, de modo virtual.

Se utilizará el *Campus Virtual* para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las clases tanto teóricas como de problemas. También podrá utilizarse como foro en el que se presenten algunos temas complementarios cuyo contenido, aunque importante en el conjunto de la materia, no se considere oportuno presentarlo en las clases presenciales. Por último, esta herramienta permitirá a los profesores que lo deseen realizar ejercicios de autoevaluación mediante pruebas objetivas de respuesta múltiple de corrección automática, que permitan mostrar tanto al profesor como al alumno qué conceptos necesitan de un mayor trabajo

para su aprendizaje.

X.- EVALUACIÓN

Examen Práctico	20%
Pruebas Objetivas	80%

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 EVALUACION CONTÍNUA, en la que el porcentaje correspondiente a los contenidos teóricos, puedan ser alcanzados a través de pruebas objetivas y otras actividades dirigidas o complementarias.

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.

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

“Tanto la suplantación de la identidad, como la copia, acción o actividad fraudulenta durante un examen conllevará el suspenso de la asignatura correspondiente en la presente convocatoria. La utilización o presencia de apuntes, libros de texto, calculadoras, teléfonos móviles u otros medios que no hayan sido expresamente autorizados por el profesor en el enunciado del examen se considerarán como una actividad fraudulenta. En cualquiera de estas circunstancias, la infracción podrá ser objeto del correspondiente expediente informativo y en su caso sancionador a la inspección de servicios de la UCM.”