GRADO EN FARMACIA

Ficha Docente:

BIOLOGÍA MOLECULAR

CURSO 2023-24

FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Biología Molecular
CARÁCTER: Básica de Ciencias de la Salud
MATERIA: Bioquímica
MÓDULO: Biología
CURSO: Segundo
SEMESTRE: Cuarto
CRÉDITOS: 6 ECTS
DEPARTAMENTO/S: Bioquímica y Biología Molecular (Sección de la Facultad de Farmacia)

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinador:
Prof. Dra. Dña. Pilar Iniesta Serrano, Catedrática de Universidad
e-mail: insepi@ucm.es

Profesores:
Prof. Dra. Pilar Iniesta Serrano, Catedrática de Universidad
e-mail: insepi@ucm.es
Prof. Dra. Aránzazu Sánchez Muñoz, Prof. Titular de Universidad
e-mail: munozas@ucm.es
Prof. Dr. Carlos Guillén Viejo, Prof. Titular de Universidad
e-mail: cguillen@ucm.es
Prof. Dra. Beatriz González Gálvez, Prof. Titular de Universidad
e-mail: bggalvez@ucm.es
Prof. Dra. Beatriz Pacheco González, Prof. Contratado Doctor
email: bpache01@ucm.es
Prof. Dr. Álvaro Gutiérrez Uzquiza, Prof. Contratado Doctor
e-mail: alguuz@ucm.es
Prof. Dr. Ángel Cuesta Martínez, Prof. Ayudante Doctor
e-mail: angcuest@ucm.es
Prof. Dra. María Hernández Sánchez, Prof. Ayudante Doctor
e-mail: mariahs@ucm.es

II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:
Proporcionar al alumno una formación básica en Biología Molecular, particularmente en lo que concierne a organismos eucariotas y, más específicamente, a humanos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:
- Conocer la estructura de los ácidos nucleicos.
- Proporcionar una formación básica en el área de Biología Molecular.
- Comprender los procesos implicados en la transmisión de la información genética como un requerimiento absoluto de la vida celular.
- Entender los mecanismos que regulan la expresión genética, considerando como objetivo final la comprensión de estos procesos en el organismo humano.
- Conocer los procedimientos y técnicas empleados en el análisis y caracterización de ácidos nucleicos.
- Considerar los aspectos relativos a la Ingeniería Genética, analizando las modificaciones del material genético.
- Describir los usos actuales y potenciales de la tecnología del ADN recombinante, en

particular aquellos que resultan útiles en Ciencias de la Salud.

- Relacionar las distintas partes de la materia.
- Relacionar esta disciplina con otras áreas de conocimiento.
- 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 Biología general y de Química general. Dichos conocimientos forman parte del contenido curricular de los cursos de bachillerato.

RECOMENDACIONES:
Es conveniente que el alumno haya cursado previamente Química Orgánica I.

IV.- CONTENIDOS

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:
El contenido de los temas recogidos en el programa de la asignatura hace hincapié en el desarrollo adquirido durante los últimos años por la Biología Molecular; se pretende lograr que los estudiantes de la asignatura comprendan la enorme utilidad de esta ciencia como herramienta en el estudio, no solo de los mecanismos bioquímicos de los organismos vivos, sino también en relación con otras áreas de conocimiento. Con todo ello se intentará plasmar el carácter multidisciplinar que poseen la Bioquímica y la Biología Molecular y su implicación en otras ciencias, incidiendo en sus aplicaciones en las Ciencias de la salud.

PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS Y SEMINARIOS (45 horas)

1. CLASES TEÓRICAS:

Tema 1. Introducción a la biología y a la genética molecular.
Tema 2. Niveles estructurales de los ácidos nucleicos.
Tema 3. Organización y características de los genomas.
Tema 4. Replicación del ADN. Regulación.
Tema 5. Variabilidad genética y sistemas de reparación de daños en el ADN.
Tema 6. Mecanismos de Transcripción. Regulación de la expresión génica a nivel transcripcional.
Tema 7. Procesamiento y maduración de los ARNs. Regulación.
Tema 8. Traducción de los ARNm y su regulación.
Tema 9. Modificaciones postraduccionales y destino de proteínas.
Tema 10. Mecanismos de regulación global de la expresión génica.
Tema 11. Proliferación celular: regulación del ciclo celular.
Tema 12. Mecanismos básicos implicados en los procesos de muerte celular.
Tema 13. Métodos generales de purificación y análisis de ácidos nucleicos.
Tema 14. Técnicas de caracterización de ácidos nucleicos.
Tema 15. Tecnología del DNA recombinante.

2. SEMINARIOS:

En los seminarios se tratarán aspectos complementarios de los temas tratados en las clases teóricas. Asimismo, se resolverán ejercicios y cuestiones que ejemplifiquen y permitan una mejor comprensión de los contenidos desarrollados en las clases teóricas.

1. Resolución de casos prácticos considerando los procesos de replicación, transcripción y traducción.
2. Resolución de casos prácticos sobre técnicas de análisis de ácidos nucleicos.

3. PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS (15 horas):

1. Cuantificación y valoración de la pureza de una muestra de ADN. Estudio del efecto hipercrómico
2. Extracción de ADN plasmídico
3. Digestión de una muestra de ADN plasmídico con las enzimas de restricción adecuadas. Visualización del resultado en geles de agarosa

V.- BIBLIOGRAFÍA

- Biología Celular y Molecular. Lodish y col. (7ª Edición, 2016)

- Biología Molecular del gen. Watson y col. (7ª Edición, 2016)

- La Célula. Cooper (8ª Edición, 2021)

- Lehninger. Principios de Bioquímica. Nelson, Cox y Cuchillo Foix (7ª Edición, 2018)

- Lewin's Genes XII. Krebs, Goldstein y Kilpatrick (12ª Edición, 2017)

- Biología Molecular de la célula. Alberts. (6ª Edición, 2016)

- Bioquímica con aplicaciones clínicas. Stryer, Berg y Tymorczko. (7ª Edición, 2015)

- Biología Molecular e Ingeniería Genética. A. Herráez (2ª Edición, 2012)

VI.- COMPETENCIAS

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

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CEB1. Conocer las estructuras de las biomoléculas y sus transformaciones en la célula:
- Conocer y describir las características estructurales de las biomoléculas en relación con su función en células de mamífero.
- Conocer la estructura y organización de los genomas y comprender los procesos celulares que contribuyen a que la información genética se transmita eficientemente de unos seres a otros y se exprese en los nuevos individuos, con especial referencia al organismo humano.

CEB3. Estimar los riesgos biológicos asociados a la utilización de sustancias y procesos de laboratorios implicados:
- Estudio de parámetros bioquímicos y moleculares en muestras biológicas.
- Utilización del método científico para el planteamiento de hipótesis y resolución de problemas experimentales.

CEB5. Desarrollar habilidades para identificar dianas terapéuticas y de producción biotecnológica de fármacos, así como de uso de la terapia génica:

- Comprender los principios de la biología molecular útiles para identificar dianas terapéuticas, para producción biotecnológica de fármacos y para terapia génica.

CEB15. Adquisición de los conceptos generales y principios de la herencia y mutaciones.

CEB16. Adquisición de los conocimientos de los conceptos de gen, alelos y su expresividad, ligamiento y recombinación.

CEB17. Adquisición de los conocimientos de la base química genética, así como el código genético y su traducción.

CEB18. Adquisición de los conocimientos de los conceptos básicos de la genética molecular y su aplicación en la investigación.

CEB20. Adquisición de los conocimientos de los conceptos básicos de las enfermedades con base genética.

VII.- RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Conocimiento de la estructura de las biomoléculas en relación con su función.
2. Conocimiento e interpretación de los mecanismos genéticos moleculares básicos y su aplicación a la patología humana.
3. Conocimiento de las técnicas analíticas para realizar el diagnóstico molecular de enfermedades humanas y para evaluar, a nivel molecular, la eficacia terapéutica de fármacos.
4. Capacidad de análisis de los mecanismos de expresión génica con objeto de poder diseñar estrategias de obtención de fármacos y de terapia génica utilizando técnicas de clonación.
5. Adquisición de habilidades prácticas en la determinación de parámetros bioquímicos y moleculares en muestras biológicas.
6. Conocer los conceptos generales y los principios de la herencia y las mutaciones.
7. Conocer los conceptos de gen, alelos y su expresividad, ligamiento y recombinación.
8. Conocer la base química genética, así como el código genético y su traducción.
9. Conocer los conceptos básicos de la genética molecular y su aplicación en la investigación.

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.	40	1,6	Competencias Básicas, Generales, y Transversales del Grado de Farmacia. Específicas: CEB1, CEB3, CEB5, CEB15-CEB18, CEB20 Resultados de aprendizaje: 1-9
Clases prácticas en laboratorio	Aplicación a nivel experimental de los	15	0,6	Competencias Básicas, Generales, y

	conocimientos adquiridos.			Transversales del Grado de Farmacia. Específicas: CEB1, CEB3, CEB5, CEB15-CEB18, CEB20 Resultados de aprendizaje: 1-9
Aprendizaje virtual	Aprendizaje no presencial interactivo a través del campus virtual.	5	0,2	Competencias Básicas, Generales, y Transversales del Grado de Farmacia. Específicas: CEB1, CEB3, CEB5, CEB15-CEB18, CEB20 Resultados de aprendizaje: 1-9
Tutorías individuales y colectivas	Orientación y resolución de dudas.	10	0,4	Competencias Básicas, Generales, y Transversales del Grado de Farmacia. Específicas: CEB1, CEB3, CEB5, CEB15-CEB18, CEB20 Resultados de aprendizaje: 1-9
Trabajo personal	Estudio. Búsqueda bibliográfica.	75	3	Competencias Básicas, Generales, y Transversales del Grado de Farmacia. Específicas: CEB1, CEB3, CEB5, CEB15-CEB18, CEB20 Resultados de aprendizaje: 1-9
Examen	Pruebas orales y escritas.	5	0,2	Competencias Básicas, Generales, y Transversales del Grado de Farmacia. Específicas: CEB1, CEB3, CEB5, CEB15-CEB18, CEB20 Resultados de aprendizaje: 1-9

IX.- METODOLOGÍA

Las clases teóricas 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 claramente 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 otras asignaturas afines. Durante la exposición de contenidos se

propondrán ejercicios 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 fotocopias o a través del Campus Virtual.
En *los seminarios* se tratarán aspectos no comentados en las clases teóricas sobre los diferentes temas del programa de la asignatura. Asimismo, se resolverán ejercicios y cuestiones que ejemplifiquen y complementen los contenidos desarrollados en las clases teóricas. Periódicamente, se suministrará al alumno una relación de dichos problemas/ejercicios con el objetivo de que intente su resolución previa a las clases. El proceso de resolución de estos problemas se llevará a cabo mediante diferentes métodos: en algunos casos se propondrá al alumno la exposición en clase de la resolución de algunos de estos problemas, debatiéndose sobre el procedimiento seguido, el resultado obtenido y su significado. En otros casos se discutirán los resultados de los alumnos en grupos reducidos y, posteriormente, se llevará a cabo su puesta en común.
Las clases prácticas en el laboratorio 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, y para potenciar el desarrollo del trabajo en grupo, se propondrán actividades dirigidas a la *elaboración 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.
El profesor programará *tutorías con grupos reducidos de alumnos* sobre cuestiones planteadas por el profesor o por los mismos alumnos. También estarán disponibles tutorías para alumnos que de manera individual 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 necesario presentarlo en las clases presenciales. Por último, esta herramienta permitirá realizar ejercicios de autoevaluación mediante pruebas objetivas de respuesta múltiple de corrección automática que permitan mostrar, tanto al profesor como al alumno, los conceptos que necesiten de un mayor trabajo para su aprendizaje.

X.- EVALUACIÓN

La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria. La superación de la asignatura requerirá la obtención de, al menos, el 50% de la puntuación total, evaluando los siguientes criterios:

- Valoración de las pruebas orales y/o escritas: 70% de la calificación final.
- Evaluación interactiva presencial o no presencial, incluyendo la realización de prácticas de laboratorio, realización de controles de clase, elaboración de trabajos, y la participación activa en seminarios, tutorías y foros de discusión: 30% de la calificación final. Concretamente, la calificación obtenida en las prácticas de laboratorio repercutirá un 15% en la calificación final. El resto de las actividades indicadas en este apartado

supondrán el 15% restante y se considerarán siempre que el estudiante haya asistido, al menos, al 70% de las clases teóricas y seminarios programados.

La superación de las pruebas orales y/o escritas, así como la realización y superación de la totalidad de las prácticas de laboratorio son imprescindibles para poder valorar los demás criterios de la evaluación.

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.