



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

BIOLOGÍA MOLECULAR (652016)

**Grado en Criminalística: Ciencias y
Tecnologías Forenses**

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023
Curso 2º – Cuatrimestre 2º

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Biología Molecular
Código:	652016
Titulación en la que se imparte:	Grado en Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses
Departamento y Área de Conocimiento:	BIOLOGÍA DE SISTEMAS Área: Bioquímica y Biología Molecular
Carácter:	TRONCAL/F.BÁSICA
Créditos ECTS:	6 (5 teóricos + 1 práctico)
Curso y cuatrimestre:	2º curso, 2º cuatrimestre
Profesorado:	Pedro Mateo Gómez (Coordinador) Lidia Ruiz Llorente
Horario de Tutoría:	Lunes a Viernes, previa cita
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

La Biología moderna está basada en el conocimiento de las moléculas que constituyen las células y en la comprensión de las múltiples interacciones que se establecen entre ellas. El aumento en el nivel de conocimiento que tenemos sobre la estructura, función y desarrollo de diferentes organismos permite constatar que todos los procesos vitales presentan una gran similitud cuando son analizados desde el punto de vista molecular. La Biología Molecular se concentra en el estudio de las macromoléculas y las reacciones tradicionalmente estudiadas por los bioquímicos y en cómo estas moléculas regulan los procesos celulares, con especial énfasis en los relacionados con la expresión de los genes que conduce hasta la síntesis de proteínas. La presente asignatura pretende ilustrar sobre los aspectos esenciales del estado actual del conocimiento en este campo y en cómo se ha llegado a ellos, haciendo énfasis también en las perspectivas futuras, e incidiendo en el papel de las enzimas como catalizadores de las reacciones químicas que tienen lugar en los seres vivos.

1.B COURSE SUMMARY

Modern Biology is based on the knowledge of the different molecules that are part of the cells and the multiple interactions that take place among them. The increase in the level of knowledge that we have about structure, function and development of the

different organisms, reflects the great similarity that exist when they are analyzed from a molecular point of view. Molecular Biology is focused on the study of the macromolecules and the reactions traditionally studied by the biochemists, and how these molecules regulate the processes involving such reactions, in particular, on those related to gene expression leading to protein synthesis. This course aims to illustrate the essential aspects of the current state of knowledge in this field and how it has been achieved, emphasizing on future perspectives and on the role of enzymes as catalysts for chemical reactions that take place in living cells.

2. COMPETENCIAS

Competencias genéricas:

CG2 - Habilidad para trabajar de manera autónomo, organizando y planificando la búsqueda de información, análisis y síntesis de la misma, diseño, gestión del tiempo y ejecución de una tarea de forma personal o autónoma.

CG4 - El estudiante será capaz de gestionar la información, consultando bases de datos y publicaciones relevantes y especializadas proveniente de fuentes diversas.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias transversales:

CT1 - Habilidad para conocer y utilizar los mecanismos básicos de uso de comunicación bidireccional entre profesores y alumnos, foros, chats, etcétera.

CT3 - Acreditar un buen dominio de la expresión oral y escrita en la práctica discente.

Competencias específicas:

CE2 - Capacidad para elaborar informes periciales ajustándose a la normativa legal, redactados en los términos técnicos adecuados para que le proporcione a la Justicia información relevante, fundamentada y comprensible que le asesore en la toma de decisiones.

CE6 - Capacidad para realizar una investigación forense aplicando los conocimientos de análisis químico, biología molecular y análisis de ADN de los vestigios biológicos, utilizando el análisis estadístico en el tratamiento de datos para la elaboración de un informe final, con conclusiones de valor científico que puedan ser defendidas ante un juez.

CE10 - Capacidad para trabajar en un laboratorio manejando adecuadamente el instrumental, responsabilizándose de su puesto y cumpliendo la normativa vigente de seguridad, manipulación y eliminación de residuos.

Resultados del aprendizaje de la asignatura Biología Molecular:

RA1.- Conocer las biomoléculas características que pueden encontrarse en vestigios biológicos, su relación en el entorno celular y el papel de las enzimas como catalizadores de las reacciones químicas que conducen a su generación y modificación.

RA2.- Conocer en detalle las características moleculares del ADN, especialmente en lo relacionado con su estructura química y estabilidad biológica.

RA3.- Aplicar estos conocimientos a la resolución de problemas, siendo capaces de transmitir sus conclusiones a un público diverso con un adecuado dominio de la expresión oral y escrita.

RA4.- Utilizar los conocimientos adquiridos como base para el estudio y trabajo autónomo en otras áreas de conocimiento relacionadas con la Biología Molecular.

RA5.- Trabajar de forma adecuada en un laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular, con especial seguimiento de los procedimientos de seguridad.

RA6.- Conocer y emplear correctamente el lenguaje científico propio de la Biología Molecular.

RA7.- Conocer las bases moleculares que fundamentan las técnicas de Genética y Bioquímica forense.

3. CONTENIDOS

Unidad temática 1: Estructura y función de biomoléculas.

Tema 1: Estructura y propiedades de los aminoácidos. Estructura primaria de las proteínas: Enlace peptídico. Estructura secundaria de las proteínas: hélice alfa, lámina beta, bucles y giros.

Tema 2: Estructura terciaria y cuaternaria de las proteínas. Fuerzas que estabilizan la estructura tridimensional de las proteínas. Plegamiento, desnaturalización y renaturalización.

Tema 3: Técnicas de purificación y análisis de proteínas.

Tema 4: Monosacáridos. Derivados de interés. Enlace glicosídico. Disacáridos. Polisacáridos. Glicoproteínas.

Tema 5: Propiedades y clasificación de lípidos. Ácidos grasos. Acilgliceroles. Fosfolípidos. Colesterol.

Unidad temática 2: Concepto de enzima y catálisis enzimática.

Tema 6: Concepto, clasificación y nomenclatura de las enzimas. Concepto de coenzima, centro activo y especificidad.

Tema 7: Mecanismo de la catálisis enzimática. Cinética enzimática. Reacciones enzimáticas con un solo sustrato: ecuación de Michaelis-Menten. Linearización de la ecuación.

Tema 8: Factores que modifican la actividad enzimática: temperatura, pH, iones. Inhibición enzimática: reversible e irreversible. Aplicación a la práctica forense.

Unidad temática 3: Estructura y propiedades del DNA como molécula portadora de la información genética.

Tema 9: El DNA es el portador de la información genética. Estructura de los ácidos nucleicos. Modelo de doble hélice. Replicación semiconservativa del DNA. Código genético. Mutaciones. Genotoxicidad.

Tema 10: Replicación del DNA. Orígenes de replicación. Maquinaria proteica de replicación del DNA. Síntesis continua y discontinua de la horquilla de replicación. Replicación del DNA de células eucariotas.

Tema 11: Organización del DNA en el núcleo de células eucariotas. La fibra de cromatina: fibra de 10 nm; fibra de 30 nm. Estructura del nucleosoma.

Tema 12: Técnicas de purificación y análisis de DNA.

Unidad temática 4: Transferencia de la información desde el DNA a las proteínas.

Tema 13: El RNA transfiere la información contenida en el DNA. El tRNA actúa de adaptador: tRNAs y aminoacil-tRNA sintetasas. El mRNA se traduce por los ribosomas. El ciclo de vida del mRNA. Otros RNAs.

Tema 14: Transcripción. RNA polimerasas en eucariotas. Secuencias promotoras. Regiones amplificadoras. Iniciación de la transcripción por la RNA polimerasa II. Factores que regulan la elongación.

Tema 15: Procesamiento de mRNAs en eucariotas. Adición del CAP. Adición de la cola de poliA. *Splicing*. *Splicing* alternativo. Edición del mRNA.

Tema 16: Síntesis de proteínas. Organización del ribosoma. Etapas: iniciación, elongación, terminación. Papel del RNA ribosomal en la síntesis de proteínas.

Tema 17. Adquisición de la estructura tridimensional de las proteínas. Localización de las proteínas en la célula: señales de localización. Rutas de clasificación de proteínas. Modificaciones postraduccionales. Degradación de proteínas.

Clases Prácticas:

1. Determinación de los parámetros que definen la actividad enzimática de la Fosfatasa Alcalina.
2. Análisis de proteínas mediante electroforesis en geles de poliacrilamida en presencia de SDS.
3. Empleo de la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para la identificación de variantes alélicas.

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
Estructura y función de biomoléculas.	<ul style="list-style-type: none"> • 10 horas presenciales • 3 horas laboratorio
Concepto de enzima y catálisis enzimática.	<ul style="list-style-type: none"> • 7 horas presenciales • 3 horas laboratorio
Expresión de la información contenida en el DNA: desde los genes a las proteínas.	<ul style="list-style-type: none"> • 10 horas presenciales • 6 horas laboratorio
Transferencia de la información desde el DNA a las proteínas.	<ul style="list-style-type: none"> • 13 horas presenciales

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.- ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales: 52	Clases: 34 h Seminarios: 6h Laboratorio:12 h
Número de horas del trabajo propio del estudiante: 98	98
Total horas: 150	150

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases expositivas	<p>Clases en las que el profesor expondrá los conocimientos fundamentales de cada tema, así como los distintos métodos por los que se ha llegado a los mismos. Por otra parte, se plantearán diversas cuestiones para reflexionar, descubrir y discutir las relaciones entre los diversos conceptos expuestos.</p>
Seminarios y clases de problemas	<p>Estas clases se coordinarán con las clases teóricas con el fin de manejar, interrelacionar y aplicar los conceptos teóricos y, de este modo, entender el fundamento teórico asociado a problemas específicos, extraer la información importante y aprender a utilizar los datos.</p> <p>En los seminarios se abordarán de manera monográfica algunos aspectos concretos de temas de la asignatura, para completar y afianzar conceptos desarrollados en las clases de teoría, o bien, temas relacionados con ella que tengan un interés especial. Dichos temas se prepararán y expondrán por el alumno.</p> <p>Las clases de problemas se organizarán para promover el razonamiento sobre los conceptos característicos de la asignatura. Estos problemas se estudiarán y resolverán de forma individual o en grupos, se</p>

	expondrán los resultados en clase y se discutirán con el resto del grupo.
Clases prácticas	Estas clases se desarrollarán en el laboratorio en grupos reducidos. Con estas clases se completarán los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y se adquirirán destrezas manuales para trabajar en un laboratorio de biología molecular. Los alumnos dispondrán con anterioridad de un guion donde se detallan los fundamentos teóricos de la práctica y los protocolos para su realización. Los alumnos realizarán la práctica bajo la supervisión del profesor. Por último, se entregarán y discutirán los resultados.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

Según la “normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes” aprobada en Consejo de Gobierno del 24 de marzo de 2011 y modificada en el Consejo de Gobierno del 22 de julio de 2021, en cada curso académico el estudiante tiene derecho a disponer de dos convocatorias, una ordinaria y otra extraordinaria.

Procedimientos de evaluación

Convocatoria ordinaria.

Estará basada en la evaluación continua, salvo en aquellos casos contemplados en la normativa de evaluación de la UAH, en los que el alumno podrá acogerse a un procedimiento de evaluación final. Tal y como se especifica en la normativa citada, para acogerse a este procedimiento de evaluación, el estudiante tendrá que solicitarlo por escrito al decano o director de centro en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, explicando las razones que le impiden seguir el sistema de evaluación continua.

La **evaluación continua** se basará en la recogida de evidencias mediante diversas estrategias que guardarán relación con el proceso de enseñanza aprendizaje. Se valorará entre otros aspectos: la asistencia y participación de los alumnos en las actividades presenciales, los trabajos realizados por los alumnos en los seminarios, el resultado de las pruebas parciales y el de la prueba global final.

La opción excepcional de **evaluación final** consistirá en un examen de todos los contenidos de la asignatura.

La valoración de las habilidades y conocimientos adquiridos durante las **clases prácticas** se realizará mediante la ejecución del trabajo experimental, la presentación de resultados y la realización de un examen.

Convocatoria extraordinaria.

Se realizará un examen de los contenidos de la asignatura siempre que el alumno haya realizado las prácticas.

Criterios de evaluación

- Comprensión y asimilación de los contenidos.
- Participación activa, actitud y aptitudes demostradas en las actividades propuestas.
- Capacidad de aplicación de los conocimientos adquiridos.
- Interpretación de los resultados y resolución de cuestiones y problemas.
- Argumentación en las ideas y demostración de sentido crítico.

Criterios de calificación

Convocatoria ordinaria

En el **sistema de evaluación continua**, el aprendizaje de cada alumno se valorará mediante datos objetivos procedentes de:

- Prácticas de laboratorio: 10%
- Trabajos llevados a cabo por los alumnos, participación en los seminarios y pruebas escritas 50%:
 - 15% Seminarios
 - 35% Dos pruebas escritas
- Prueba global final 40%.

La opción excepcional de **evaluación final** consistirá en un examen final que supondrá hasta un 90% de la calificación máxima. Esta prueba presencial constará de preguntas, problemas y ejercicios que permitan valorar la adquisición por parte del alumno de las competencias recogidas en la sección 2 de la guía docente.

Los alumnos que no hayan realizado las prácticas no podrán aprobar la asignatura en esta convocatoria.

Se considerará que la convocatoria ordinaria ha sido agotada una vez cursado el 50% de la asignatura. Por tanto, los estudiantes que deseen figurar como **no presentados**, deberán comunicarlo por escrito en la secretaria del Departamento antes del último día lectivo del mes de febrero.

Convocatoria extraordinaria

El examen constituirá un 90% de la calificación total. Esta prueba presencial consistirá en preguntas, problemas y ejercicios que permitan valorar los resultados de

aprendizaje recogidos en la guía docente. La calificación obtenida en las prácticas supondrá el 10% de la calificación total.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

- Berg J.M., Tymoczko J.L. y Stryer L., Bioquímica (7ª edición). Editorial Reverté. Barcelona. **2013**.
- Lehninger A. L., Nelson D. L. y Cox M. M., Principios de Bioquímica (6ª edición.) Ediciones Omega. Barcelona. **2014**.
- Tymoczko J.L., Berg J.M. y Stryer L., Bioquímica. Curso básico. Editorial Reverté. Barcelona. **2014**.
- Alberts, Johnson, Lewis, Morgan, Raff, Roberts, Walter. Molecular Biology of the cell (sexta edición), Garland Science Taylor and Francis Group. **2014** (en inglés).
- Herráez A. Texto ilustrado e interactivo de Biología Molecular e Ingeniería Genética, 2ª edición. Elsevier. **2012**
- Lodish, Berk, Kaiser, Krieger, Bretscher, Ploegh, Amon, Scott. *Biología Celular y Molecular*, (séptima edición). Ed. Médica Panamericana. **2015**.

Enlace a los recursos de la biblioteca

- https://uah-es.libguides.com/biblioguias_biblioteca_uah/

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.