



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

BIOLOGÍA MOLECULAR

Grado en Biología
Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023
3^{er} Curso – 1^{er} Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	BIOLOGÍA MOLECULAR
Código:	650032
Titulación en la que se imparte:	GRADO EN BIOLOGIA
Departamento y Área de Conocimiento:	BIOLOGÍA DE SISTEMAS Área: Bioquímica y Biología Molecular
Carácter:	OPTATIVA
Créditos ECTS:	6
Curso y cuatrimestre:	TERCER CURSO PRIMER CUATRIMESTRE
Profesorado:	Antonio Jiménez Ruiz (Coordinador) Antonio Chiloeches Gálvez
Horario de Tutoría:	Lunes a Viernes de 13:00-14:00 (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. Todos los conceptos de la Biología Molecular derivan de la realización de experimentos que se vuelven cada vez más complejos según aumenta la calidad de las técnicas experimentales empleadas para su realización. Es por ello un área de conocimiento en constante progreso. La presente asignatura pretende ilustrar los aspectos esenciales del estado actual del conocimiento en este campo y cómo se ha llegado a ellos, haciendo énfasis también en las perspectivas futuras.

La asignatura es de carácter optativo. Consta de 6 créditos ECTS (150 horas), que se distribuyen en 5 créditos de teoría y 1 crédito de prácticas.

Prerrequisitos y Recomendaciones

Para la correcta comprensión de la asignatura se recomienda haber adquirido las competencias correspondientes a la asignatura Bioquímica y Biología (Métodos en Biología Molecular).

2. COMPETENCIAS

Competencias genéricas:

1. Aprender y valorar que el conocimiento científico se basa en el trabajo experimental.
2. Desarrollar el pensamiento crítico, la capacidad de análisis, de síntesis, de solventar problemas y de plantear y examinar hipótesis.
3. Aprender a utilizar la bibliografía científica y a gestionar la información.
4. Mejorar la capacidad de comunicación oral y escrita para ser capaz de relacionar y exponer con brevedad y claridad conceptos claves.
5. Capacidad de trabajo en equipo y habilidad para el trabajo autónomo.
6. Aprender a trabajar según el método científico.
7. Apreciación de la importancia del dinamismo de la ciencia y del avance de los conocimientos científicos en el área

Competencias específicas:

1. Conocer las estructuras primaria, secundaria y terciaria de ácidos nucleicos
2. Conocer los procesos que permiten el mantenimiento y transferencia de la información contenida en el DNA
3. Conocer los procesos que permiten la regulación de la expresión de los genes
4. Conocer los procesos postraduccionales que experimentan las proteínas.
5. Conocer las técnicas básicas de investigación en Biología Molecular tanto desde un punto de vista teórico como práctico.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Total de clases, créditos u horas
<p>Unidad 1. Estructura, replicación, recombinación y reparación del ADN.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estructura de los ácidos nucleicos. Estructura B del DNA. Desnaturalización y renaturalización del DNA. Estructura de ácidos nucleicos de cadena sencilla. Estructuras helicoidales alternativas. Otras estructuras: cruciformes, triples hélices, G-cuadruplexos. Superenrollamiento. Topoisomerasas. 2. Química de la síntesis del DNA. Direccionalidad de la replicación. Orígenes de replicación. Maquinaria proteica de la replicación del DNA. Síntesis continua y discontinua en la horquilla de replicación. Replicación del DNA en eucariotas. 3. Recombinación del DNA en eucariotas. Formación y resolución del DNA heteroduplexo; moléculas implicadas. Conversión génica. Implicación de la maquinaria molecular de recombinación en la reparación del DNA. Transposición. 	<p>9 h grupo completo 1 h grupo reducido</p>
<p>Unidad 2. Síntesis y procesamiento de RNAs mensajeros.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Las RNA polimerasas en eucariotas. Secuencias que determinan el inicio de la transcripción. Concepto de promotor en eucariotas. Regiones amplificadoras. Iniciación de la transcripción por la RNA polimerasa II. Factores que regulan la elongación. Métodos de localización de secuencias promotoras. 5. Señas de identidad molecular de los mensajeros y procesos postranscripcionales que modifican su secuencia. Cap 5'. Corte y Poli-A 3'. Splicing. Edición. 6. Exportación de mensajeros desde el núcleo al citoplasma. Implicación de los complejos de los poros de la envuelta nuclear. Exportación polarizada dependiente de instrucciones en el mensajero. 	<p>4 h grupo completo 2 h grupo reducido</p>

<p>Unidad 3. Maquinaria molecular de la traducción.</p> <p>7. RNAs de transferencia y aminoacil-tRNA sintetasas. Características moleculares del tRNA. Estructura espacial. Bases modificadas. Metabolismo del extremo CCA3'. Aminoacil-tRNA sintetasas. Reacción de aminoacilación de los tRNAs. Implicaciones biológicas de la especificidad de las aminoacil-tRNA sintetasas.</p> <p>8. Estructura de los ribosomas a alta resolución. El nucleolo. Ensamblaje de los ribosomas desde los precursores de RNA ribosomal en procariontes y eucariotes. El ribosoma como ribozima.</p>	<p>3 h grupo completo 1 h grupo reducido</p>
<p>Unidad 4. Traducción de mensajeros.</p> <p>9. Fases del proceso de traducción. Iniciación en bacterias. Secuencia de Shine-Dalgarno. Formil-metionil-tRNA. Factores y complejos de iniciación. Iniciación en eucariotes. Componentes y factores del complejo de iniciación. Proceso de rastreo. Secuencia de Kozak. Iniciación independiente de cap 5'. Ciclo de elongación. Actividad peptidil-transferasa. Terminación de la traducción. Factores de liberación. Polisomas y modelo del lazo cerrado.</p> <p>10. Elongación-terminación alternativa por instrucciones en el mensajero. Redefinición de codones sin sentido. Codificación traduccional del aminoácido selenocisteína. Cambios de pauta de lectura +1 y -1. Saltos traduccionales en cis. tmRNA y mecanismo de salvamento de ribosomas en bacterias.</p> <p>11. Degradación de mensajeros acoplada al proceso de traducción activa. Vía de acortamiento del poli-A y eliminación del cap 5'. Elementos aceleradores del acortamiento del poli-A y eliminación del cap 5'. Degradación iniciada por endonucleasas específicas. Degradación de los mensajeros de histonas. Degradación de mensajeros con mutaciones sin sentido.</p> <p>12. Mecanismos citoplásmicos de control postranscripcional. Micro RNAs. Interferencia por RNA. La poliadenilación citoplásmica promueve la traducción de algunos mRNAs. Mecanismos de vigilancia impiden la traducción de mRNAs mal procesados. Localización citoplásmica de mRNAs. Regulación global de la síntesis de proteínas.</p> <p>Práctica: Inducción y análisis de proteínas expresadas en bacterias.</p>	<p>7 h grupo completo 2 h grupo reducido 12 h laboratorio</p>

Unidad 5.

Procesos postraduccionales. Plegamiento, modificaciones, clasificación y degradación de proteínas.

13. Plegamiento de proteínas. Chaperonas y Chaperoninas.. Clasificación y localización de proteínas en sus compartimentos subcelulares funcionales. Concepto de péptido señal. Vía de clasificación del retículo endoplásmico-aparato de Golgi: partícula de reconocimiento de la señal, SRP. Secuencias topogénicas. Formación de puentes disulfuro. N-glicosilación. Modificaciones en el aparato de Golgi: O-glicosilación. Transporte de vesículas. Gránulos de secreción y activación de pro-proteínas.

5 h grupo completo
2 h grupo reducido

14. Clasificación de proteínas en el citoplasma. Proteínas asociadas a la membrana plasmática: miristilación, prenilación y palmitoilación. Instrucciones de localización en distintos subcompartimentos de la membrana plasmática. Proteínas nucleares. Proteínas de mitocondrias, cloroplastos y peroxisomas.

15. Degradación de proteínas. El proteasoma. La ubiquitina marca a las proteínas citosólicas para su degradación. Otras vías de degradación programada.

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.- ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	Clases grupos grandes: 28 h Clases grupos reducidos: 8 h Laboratorio: 12 h
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	Estudio, elaboración de actividades, preparación exámenes, actividades online 102 h
Total horas	150 h

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases expositivas

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>	<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 expondrán los resultados en clase y se discutirán con el resto del grupo.</p>
<p>Clases prácticas</p>	<p>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 guión 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.</p>

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 una 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. 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 valorarán 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, prueba global final y otras actividades.

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%
- Actividades llevados a cabo por los alumnos, participación en los seminarios y pruebas escritas 50%:
 - 18% Seminarios
 - 16% Prueba 1
 - 16% Prueba 2
- Prueba global final 40%

Al tratarse de una evaluación continua, se considerará que la convocatoria ordinaria se ha agotado una vez cursado el 50% de la asignatura. Por tanto, los estudiantes que desee figurar como **no presentados**, deberán comunicarlo por escrito, en la secretaria del Departamento, antes del último día lectivo del mes de octubre. En caso contrario, figurará la calificación obtenida en el proceso de evaluación continua.

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

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

Convocatoria extraordinaria

El examen constituirá un 90% de la calificación total. Esta prueba presencial consistirá en preguntas, problemas y ejercicios que permitan valorar la adquisición por parte del alumno de las competencias recogidas en la guía docente. La calificación obtenida en las prácticas supondrá el 10% de la calificación total.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

- Alberts, Bray, Hopkins, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Introducción a la Biología Celular. 2ª Edición. Editorial Médica Panamericana. **2006**
- Alberts, Johnson, Lewis, Morgan, Raff, Roberts, Walter. Molecular Biology of the cell (sexta edición), Garland Science Taylor and Francis Group. **2014** (en inglés).
- Brown. Genomas (3ª Edición). Editorial Médica Panamericana. **2008**
- 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**
- Lodish, Berk, Kaiser, Krieger, Bretscher, Ploegh Martin, Yaffe and Amon. *Molecular Cell Biology. 9th edition* (en inglés) Macmillan international. **2021**
- Krebs, Goldstein, Kilpatrick. *Genes XII*. Jones & Bartlett Learning, **2018** (en inglés)
- Watson, Baker, Bell, Gann, Levine, R Losick. *Biología Molecular del Gen*. (Quinta edición). Editorial Médica Panamericana. 2008

Tutoriales 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.