



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

BIOQUÍMICA MÉDICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

Grado en Medicina
Universidad de Alcalá

Curso Académico 2018/2019

Curso 1º - 2º Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Bioquímica Médica y Biología Molecular
Código:	215006-Grado de Medicina- Alcalá
Titulación en la que se imparte:	Medicina
Departamento y Área de Conocimiento:	Bioquímica y Biología Molecular
Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	9
Curso:	1º
Profesorado:	Campus de Alcalá: María José Carmena Sierra (Coordinadora) Eduardo Arilla Ferreiro Miguel Ángel Pérez Albarsanz
Horario de Tutoría:	Alcalá: Lunes a Jueves de 10:00-13:00 (previa cita)
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

La Bioquímica y Biología Molecular se ocupan del estudio de las bases moleculares de la vida. El nivel molecular es fundamental para la comprensión del funcionamiento del cuerpo humano y la mejora en los procesos de intervención médica acusando su repercusión en todas las ramas de la medicina actual. El objetivo primordial de su enseñanza a los alumnos de Medicina es facilitarles la adquisición de un cierto dominio del lenguaje bioquímico que les permita comprender, razonar e interpretar con un mínimo de rigor los procesos fisiológicos y sus alteraciones a nivel molecular. El contenido de esta asignatura, junto con el de la Bioquímica, constituye un núcleo fundamental con el que se relacionan muchas áreas de conocimiento que conforman las Ciencias de la Salud. La Bioquímica y Biología Molecular resulta un complemento esencial para otras materias del Grado de Medicina, como: Fisiología, Farmacología, Patología, Inmunología, etc.

Considerando el ritmo de desarrollo de la Bioquímica y Biología Molecular, su enseñanza en un curso como en el que se imparte no puede abarcar todos los avances en el conocimiento

del ser humano a escala molecular actual. Por lo tanto debe primar una buena comprensión de los principios bioquímicos frente al acopio informativo más o menos revisable y perecedero.

Prerrequisitos y Recomendaciones

Se recomienda al estudiante disponer de conceptos básicos de Química y de Biología (Citología y Citogenética) y haber adquirido los conocimientos incluidos en la asignatura de Bioquímica.

2. COMPETENCIAS

Competencias genéricas:

1. Ser consciente de la importancia de aprender autónomamente y de forma continuada.
2. Desarrollar la capacidad de trabajo en grupo.
3. Adquirir habilidades de comunicación oral y escrita.
4. Potenciar la capacidad para resolver problemas mediante la aplicación integrada de los conocimientos aprendidos.
5. Desarrollar habilidades para el manejo de todas las fuentes de información y tecnologías de comunicación.
6. Poseer la capacidad para comprender e interpretar textos científicos en lengua inglesa.

Competencias específicas:

1. Conocer la estructura y las propiedades de los ácidos nucleicos y de la cromatina.
2. Conocer los procesos moleculares responsables de la replicación, la mutación y la reparación del DNA y su relación con las enfermedades.
3. Conocer los procesos moleculares responsables de la expresión génica y de su regulación.
4. Conocer la estructura y el metabolismo de biomoléculas con especial relevancia en Medicina.
5. Conocer los mecanismos de regulación e integración de las diferentes vías metabólicas.
6. Conocer los mecanismos moleculares responsables de la comunicación celular.
7. Conocer los mecanismos moleculares responsables de la excitabilidad eléctrica celular y de la generación del potencial de acción.
8. Conocer las bases moleculares de la contracción muscular.

9. Manejar material y técnicas básicas de laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular y apreciar su utilidad en el diagnóstico molecular y en la terapia.
10. Conocer los marcadores bioquímicos y de biología molecular utilizados en la Medicina.
11. Saber determinar parámetros bioquímicos e interpretarlos en una analítica normal.

3. CONTENIDOS

TEÓRICOS

BIOLOGÍA MOLECULAR

Unidad temática I: ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS

Tema 1. Estructura de los ácidos nucleicos. Propiedades físico-químicas. Desnaturalización y renaturalización del DNA. Superenrollamiento del DNA. Topoisomerasas. Nucleosomas. Cromatina.

Unidad temática II: REPLICACIÓN, REPARACIÓN Y RECOMBINACIÓN DEL DNA

Tema 2. Replicación. Propiedades y etapas. DNA polimerasas. Maquinaria proteica de la replicación. Inicio de la replicación y relación con el ciclo celular. Replicación de los telómeros. Telomerasa. Replicación del DNA mitocondrial.

Tema 3. Reparación del DNA. Tipos de lesiones. Mutaciones. Sistemas de reparación. Implicaciones en el cáncer.

Tema 4. Recombinación del DNA. Recombinación homóloga. Recombinación específica de sitio. Transposición. Reordenamientos génicos.

Unidad temática III: TRANSCRIPCIÓN. MADURACIÓN DEL RNA

Tema 5. Transcripción. Características y etapas. Maquinaria proteica de la transcripción.

Tema 6. Procesamiento y transporte del RNA. Procesamiento del RNA: mensajero, ribosómico y de transferencia. Transporte del RNA al citosol.

Tema 7. Regulación de la expresión génica en eucariotas. Principios de la regulación de la transcripción. Remodelación de la cromatina, factores de transcripción, modificaciones epigenéticas, degradación del mRNA, microRNAs.

Unidad temática IV: CÓDIGO GENÉTICO. TRADUCCIÓN. DESTINO Y DEGRADACIÓN DE PROTEÍNAS

Tema 8. Código Genético. Características. Marco de lectura. tRNAs y aminoacil tRNA sintetasas.

Tema 9. Traducción eucariota. Maquinaria molecular y etapas. Inhibidores. Regulación.

Tema 10. Procesos co- y postraduccionales. Destino de proteínas. Plegamiento de proteínas. Degradación de proteínas.

BIOQUÍMICA MÉDICA

Unidad temática V: BIOSEÑALIZACIÓN

Tema 11. Regulación de la función celular por señales extracelulares. Hormonas, neurotransmisores, factores de crecimiento y citoquinas.

Tema 12. Receptores. Receptores acoplados a proteínas G. Receptores con actividad enzimática intrínseca y asociada. Receptores intracelulares.

Tema 13. Transductores y efectores. Proteínas G y proteína quinasas.

Tema 14. Vías de transducción. Señalización por AMPc. Señalización por fosfoinosítidos. Mecanismo de acción de la insulina. Vías activadas por mitógenos.

Unidad temática VI: ESTRUCTURA Y METABOLISMO DE BIOMOLÉCULAS ESPECIALIZADAS

Tema 15. Estructura y metabolismo de glúcidos especializados. Glicoproteínas y proteoglicanos. Bioquímica de los grupos sanguíneos. Bioquímica del cartílago articular.

Tema 16. Estructura y metabolismo de lípidos especializados. Fosfoacilgliceroles, esfingolípidos y eicosanoides. Implicaciones en la inflamación.

Tema 17. Metabolismo del colesterol. Biosíntesis y regulación. Destinos metabólicos del colesterol: ácidos biliares y hormonas esteroideas.

Tema 18. Lipoproteínas plasmáticas. Estructura de las lipoproteínas. Metabolismo de los quilomicrones, VLDL, LDL y HDL. Hiperlipoproteinemias.

Tema 19. Metabolismo de aminoácidos. Biosíntesis de aminoácidos no esenciales. Conversión de aminoácidos en productos especializados.

Tema 20. Micronutrientes. Vitaminas hidrosolubles y liposolubles. Metabolismo mineral. Metabolismo hidrosalino y del potasio.

Unidad temática VII: BIOQUÍMICA DE LA SANGRE Y DE LOS TEJIDOS NERVIOSO Y MUSCULAR

Tema 21. Bioquímica de la coagulación sanguínea. Cascada de la activación de zimógenos responsables de la coagulación sanguínea.

Tema 22. Grupo hemo. Metabolismo y regulación. Incorporación del hierro. Pigmentos biliares. Transporte de gases y regulación del pH. Biotransformaciones.

Tema 23. Bioquímica del tejido nervioso. Bases iónicas de los potenciales bioeléctricos. Receptores de neurotransmisores y receptores sensoriales. Metabolismo energético.

Tema 24. Bioquímica del tejido muscular. Proteínas contráctiles. Bases moleculares de la contracción y relajación muscular. Metabolismo energético.

Unidad temática VIII: INTERRELACIONES METABÓLICAS

Tema 25. Integración del metabolismo. Especialización metabólica de los tejidos. Regulación hormonal del metabolismo. Integración del metabolismo en el ayuno, ejercicio, estrés y en la diabetes.

PRÁCTICOS

- 1.- Diagnóstico clínico basado en el análisis del DNA.
- 2.- Determinación del colesterol plasmático total y del asociado a distintos tipos de lipoproteínas.
- 3.- Determinación de creatinina en orina.
- 4.- Identificación de las diferentes isoformas de las LDH mediante electroforesis en acetato de celulosa

Programación de los contenidos

Unidades temáticas	Temas	Total horas, clases T=Teóricas S=Seminarios TG=Tutorías Grupales P=Prácticas Laboratorio
I. ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS	• 1	• 2T + 2S + 1TG
II. REPLICACIÓN, REPARACIÓN Y RECOMBINACIÓN DEL DNA	• 2, 3 y 4	• 3T + 2S + 1TG
III. TRANSCRIPCIÓN. MADURACIÓN DEL RNA	• 5, 6 y 7	• 3T + 2S + 1TG
IV. CÓDIGO GENÉTICO. TRADUCCIÓN. DESTINO Y DEGRADACIÓN DE PROTEÍNAS	• 8, 9 y 10	• 3T + 3S + 2TG
V. BIOSEÑALIZACIÓN	• 11, 12, 13 y 14	• 5T + 3S + 2TG
VI. ESTRUCTURA Y METABOLISMO DE BIOMOLÉCULAS ESPECIALIZADAS	• 15, 16, 17, 18, 19 y 20	• 8T + 5S + 2TG
VII. BIOQUÍMICA DE LA SANGRE Y DE LOS TEJIDOS NERVIOSO Y MUSCULAR	• 21, 22, 23 y 24	• 5T + 2S + 1TG

VIII. INTERRELACIONES METABÓLICAS	• 25	• 1T + 1TG
DIAGNÓSTICO CLÍNICO		• 22 P
REALIZACIÓN DE PRUEBAS PARCIALES		6h

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

Número de horas totales:

Número de horas presenciales:	88 (T + S + P + TG)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	137 (225-88)

Estrategias metodológicas

ACTIVIDADES PRESENCIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo completo: clases expositivas y discusión con el alumnado (Tutorías Grupales). • Grupo de laboratorio: el alumno realizará diferentes abordajes experimentales que le permitan solventar problemas, analizar hipótesis e interpretar resultados analíticos, contribuyendo a desarrollar su capacidad de observación, de análisis de resultados, razonamiento crítico y comprensión del método científico.
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y asimilación de los contenidos de la materia, resolución de problemas, consulta bibliográfica, preparación de trabajos individuales y grupales y pruebas de autoevaluación. • Utilización del aula virtual para favorecer el contacto de los alumnos con la asignatura fuera del aula, así como facilitar su acceso a la información seleccionada y de utilidad

	para su trabajo. <ul style="list-style-type: none">• Realización de tutorías a distancia.• Tutorías grupales: Asesoramiento durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Materiales y recursos

Material impreso: Libros de texto, artículos de investigación de temas novedosos para motivar al alumno e interesarle por las clases presenciales y en la preparación de trabajos. Resúmenes, guiones y problemas suministrados por el profesor para ayudar al aprendizaje.

Material audiovisual. Se utilizará para reforzar los conceptos adquiridos en las clases presenciales e ilustrar técnicas experimentales no disponibles o procesos dinámicos. Apoyo a los contenidos teóricos (estructura de biomoléculas, etc). Simulación de fenómenos bioquímicos y ejercicios de problemas. Tratamiento y análisis de resultados experimentales en las prácticas de laboratorio Pruebas de Autoevaluación.

Material de laboratorio: Equipamientos y espacios adecuados para desarrollar la enseñanza y el aprendizaje práctico propio de un laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular.

Material en red. Las aulas disponen de conexión a Internet y el edificio de espacio wifi. En esta materia los alumnos dispondrán de materiales virtuales. Contendrá toda la información referente a la asignatura, incluyendo horarios, temporización, organización de grupos, fechas de exámenes, calificaciones, avisos, etc., así como direcciones de distintos servidores de Internet relacionados con el aprendizaje en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, que ofrecen toda una serie de material multimedia muy atractivo.

5. EVALUACIÓN

Según la “Normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes” aprobada en Consejo de Gobierno del 5 de mayo de 2016, 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 (Art.8.3), 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. En el caso de aquellos estudiantes que por razones justificadas no tengan formalizada su matrícula en la fecha de inicio del curso o del periodo de impartición de la asignatura, el plazo indicado comenzará a computar desde su incorporación a la titulación.

A los alumnos que, por causa justificada, se matriculasen una vez comenzado el curso y no fuese posible recuperarles las actividades ya realizadas por sus compañeros, se les facilitará y aconsejará la opción de evaluación final aunque no cumplan ninguno de los requisitos marcados por la Normativa Reguladora de los Procesos de Evaluación de los Aprendizajes en su artículo 10.

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 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 y pruebas escritas llevadas a cabo por los alumnos 90%:

- Participación en los seminarios.
- Pruebas parciales
- Prueba final

Ninguna prueba superará el 40% de la calificación global.

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.

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

Se considerará que la convocatoria ordinaria se ha agotado 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 marzo. En caso contrario, figurará la calificación obtenida en el proceso de evaluación continua.

Convocatoria extraordinaria

El examen constituirá hasta 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.

Los alumnos que no hayan realizado las prácticas o los que no las hayan superado deberán superar un examen de las mismas para aprobar la asignatura en esta convocatoria. Esta prueba supondrá un 10% de la calificación total.

6. BIBLIOGRAFÍA

En el siguiente enlace se puede consultar la disponibilidad en la Biblioteca de la UAH de todas las obras recomendadas para esta asignatura:

<https://biblio.uah.es/uhtbin/cgiirsi/?ps=qiuS23BKPq/C-EXPERIM/X/28/3407/X>

Bibliografía Básica

1. Alberts A. Molecular Biology of the cell (6ª ed.) Ed. Garland Science, 2015.
2. Brown TA. Genomas (3ª ed.) Ed. Médica Panamericana, 2008.
<https://www.medicapanamericana.com/VisorEbookV2/Ebook/9789500605830>
3. Baynes JW. Bioquímica Médica (4ª edición) Ed. Elsevier. Barcelona 2014. (*).

<https://www.elsevierelibrary.es/pdfreader/bioquimica-mdica-studentconsult>

4. Devlin TM. Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas (4ª ed.) Ed. Reverté SA, 2004.
5. Herráez A. Texto ilustrado e interactivo de Biología Molecular e Ingeniería Genética Conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud (2ª ed). Harcourt/Elsevier, 2012. (*)
<https://www.elsevierelibrary.es/epubreader/texto-ilustrado-de-biologa-molecular-e-ingeniera-gentica>
6. Lieberman M. Bioquímica Médica Básica. Un enfoque clínico (4ª ed.) Ed. Lippinzott Williams & Wilkins, 2013.
7. Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploeg H, Amon A y Scott MP. Molecular Cell Biology (7th ed.) Ed. WH Freeman and Company, 2016. (*)
<https://www.medicapanamericana.com/VisorEbookV2/Ebook/9789500694841>
8. Murray PR, Rodwell V, Bender D y Botham KM. Bioquímica Ilustrada de Harper (29ª ed.) Ed. Mc Graw Hill, 2012. (*)
http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_Escritorio_Visualizar?cod_primaria=1000193&libro=4434
9. Nelson D. y Cox N. Principios de Bioquímica de Lehninger (6ª ed.) Ed. Omega, Barcelona, 2014.
10. Newsholme EA, Leech A y Board M. Functional Biochemistry in Health and disease. Wiley Blackwell, 2010.
11. Stryer L. Bioquímica. Curso Básico (2ª ed) Ed. Reverté. 2014.
12. Watson JD, Baker TA, Bell SP, Gann A, Levine M y Losick R. Biología Molecular del Gen (7ª ed.) Ed. Médica Panamericana, 2016. (*)
<https://www.medicapanamericana.com/VisorEbookV2/Ebook/9786079356903>

(*) Para estos libros la Biblioteca UAH ofrece acceso en línea al texto electrónico completo para alumnos de la UAH.

Bibliografía Complementaria

- [1] <http://biomodel.uah.es>
Páginas de complemento al estudio de Bioquímica y Biología Molecular