



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR II

(Aprobada en CD el 18-06-2018)

**Grado en FARMACIA**  
**Universidad de Alcalá**

---

**Curso Académico 2018/19**  
**2º Curso - 1º Cuatrimestre**

## GUÍA DOCENTE

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Bioquímica y Biología Molecular II</b>
<b>Código:</b>	<b>570008</b>
<b>Titulación en la que se imparte:</b>	<b>GRADO EN FARMACIA</b>
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	<b>BIOLOGÍA DE SISTEMAS BIOQUIMICA Y BIOLOGIA MOLECULAR</b>
<b>Carácter:</b>	<b>Básica</b>
<b>Créditos ECTS: -- 9 (7 ECTS Teóricos + 2 ECTS Prácticos)</b>	
<b>Curso y período</b>	<b>Segundo curso/Primer cuatrimestre</b>
<b>Profesorado:</b>	Dra. María del Carmen Boyano Adánez Dra. María José Carmena Sierra Dra. Pilar López Aparicio Dr. César Menor Salván
<b>Coordinador:</b>	<b>Dra. María del Carmen Boyano Adánez</b>
<b>Horario de Tutoría:</b>	<b>Cita previa con los profesores</b>
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	<b>Español</b>

### 1. PRESENTACIÓN

La Bioquímica y Biología Molecular es una ciencia básica que se ocupa del estudio de las bases moleculares de la vida. El objetivo primordial de su enseñanza a los alumnos de Farmacia es facilitarles la adquisición de los conceptos bioquímicos que les permitan comprender, razonar e interpretar los procesos biológicos y sus alteraciones a nivel molecular. La evolución de las terapias hacia técnicas y procedimientos sofisticados de Medicina Molecular y de Farmacogenómica hace que los principios de la Biología Molecular y de la Ingeniería Genética resulten imprescindibles para la formación de los farmacéuticos del siglo XXI. El contenido de esta asignatura, junto con el de la Bioquímica y Biología Molecular I, 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 II

resulta un complemento esencial para otras materias del Grado de Farmacia, como: Fisiología, Farmacología, Microbiología, Bromatología, 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. Por lo tanto, debe primar una buena comprensión de los principios bioquímicos frente al acopio memorístico de información más o menos revisable y perecedera.

### **Prerrequisitos y Recomendaciones (si es pertinente)**

Se recomienda disponer de los conocimientos previos incluidos en la asignatura de Bioquímica y Biología Molecular I: biomoléculas, ácidos nucleicos, membranas biológicas, enzimología y bioenergética.

## **2. COMPETENCIAS**

**Competencias genéricas (Orden CIN/2137/2008, 3 de julio) a las que contribuye esta materia:**

1. Conocer las estructuras de las biomoléculas y sus transformaciones en la célula.
2. Conocer las principales rutas metabólicas que intervienen en la degradación de fármacos.

**Competencias específicas:**

1. Conocer las principales vías metabólicas, su regulación y la interrelación existente entre ellas
2. Conocer los procesos implicados en la transmisión y expresión de la información genética y su regulación.
3. Conocer las técnicas básicas de investigación en bioquímica y biología molecular.
4. Comprender el método científico aplicado a la bioquímica y biología molecular; comprensión de experimentos, extracción de conclusiones y manejo de la metodología práctica básica en un laboratorio.
5. Evaluar actividades metabólicas.
6. Apreciar la importancia del dinamismo de la ciencia y del avance de los conocimientos científicos en el área.
7. Utilizar correctamente la bibliografía científica.
8. Mejorar la capacidad de comunicación oral y escrita para relacionar y exponer con brevedad y claridad conceptos fundamentales de la materia.

### 3. CONTENIDOS

#### Teóricos:

#### UNIDAD TEMÁTICA I.- BIOENERGÉTICA

Tema 1: Bases termodinámicas de las reacciones bioquímicas. Variación de energía libre. Compuestos ricos en energía: ATP y su papel biológico. Catabolismo y anabolismo. Acoplamiento energético de las reacciones bioquímicas.

Tema 2: Oxidorreducción biológica. Potencial de oxido-reducción y energía libre. Cadena respiratoria: composición y localización subcelular. Fosforilación oxidativa: acoplamiento y rendimiento energético de la formación de ATP en la cadena respiratoria. Estructura y función de la ATP sintasa.

#### UNIDAD TEMÁTICA II.- BIOLOGÍA MOLECULAR

Tema 3: Replicación del DNA. Propiedades y etapas. DNA polimerasas. Maquinaria molecular de la replicación. Inicio de la replicación y relación con el ciclo celular. Replicación de los telómeros.

Tema 4: Mutación y reparación del DNA. Tipo de lesiones en el DNA. Sistemas de reparación. Implicación en el cáncer.

Tema 5: Metabolismo del RNA. Características de la transcripción, etapas y proteínas implicadas. Procesamiento del RNA. Edición del RNA. Transporte, vida media y degradación del RNA.

Tema 6: Regulación de la expresión génica en eucariotas. Modificaciones epigenéticas. Factores de transcripción.

Tema 7: Síntesis de proteínas. El código genético. Balanceo de la tercera base del codón. Activación de los aminoácidos en forma de aminoacil-tRNA. Etapas de la traducción. Balance energético. Inhibidores y regulación de la traducción. Ribointerferencia: microRNA.

Tema 8: Modificaciones postraduccionales. Tráfico, plegamiento y degradación de proteínas. Formación de puentes disulfuro. Glicosilación de proteínas.

Tema 9: Ingeniería genética. Enzimas de restricción. Clonación. Amplificación in vitro del DNA: reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

#### UNIDAD TEMÁTICA III.- METABOLISMO DE GLÚCIDOS

Tema 10: Degradación de glúcidos. Digestión de glúcidos de la dieta. Glucolisis: características y reacciones. Balances químico y energético. Regulación de la glucolisis. Lanzaderas. Incorporación a la glucolisis de otros monosacáridos.

Tema 11: Metabolismo del piruvato. Fermentación alcohólica y formación de lactato. Descarboxilación oxidativa del piruvato: complejo de la piruvato deshidrogenasa.

Tema 12: Ciclo del ácido cítrico. Reacciones y balance energético. Regulación. Papel central en el metabolismo.

Tema 13: Gluconeogénesis. Precursores y reacciones. Regulación conjunta de glucolisis y gluconeogénesis. Ciclos fútiles.

Tema 14: Ruta de las pentosas fosfato. Fases y reacciones. Su relación con la glucólisis y la gluconeogénesis.

Tema 15: Metabolismo del glucógeno: glucogenolisis y glucogenogénesis. Regulación metabólica y hormonal.

#### UNIDAD TEMÁTICA IV.- METABOLISMO DE LÍPIDOS

Tema 16: Digestión y absorción de los lípidos. Lipoproteínas plasmáticas. Lipólisis intracelular. Destino de los productos de la lipólisis.

Tema 17: Oxidación de ácidos grasos. Degradación por  $\beta$  oxidación de los ácidos grasos saturados, insaturados y de número impar de carbonos. Regulación. Formación y utilización de cuerpos cetónicos.

Tema 18: Biosíntesis de ácidos grasos saturados. Complejo de la ácido graso-sintasa. Sistemas de elongación y desaturación de las cadenas de ácidos grasos. Regulación conjunta de la síntesis y degradación de los ácidos grasos. Formación de triacilgliceroles y fosfolípidos. Biosíntesis de eicosanoides.

Tema 19: Metabolismo del colesterol y de los ácidos biliares. Regulación de la biosíntesis del colesterol.

#### UNIDAD TEMÁTICA V.- METABOLISMO DE COMPUESTOS NITROGENADOS

Tema 20: Degradación de proteínas. Digestión. Proteólisis intracelular. Reacciones de desaminación, transaminación y descarboxilación de aminoácidos.

Tema 21: Catabolismo de aminoácidos. Destino del grupo amino. Ciclo de la urea: reacciones y regulación. Destino del esqueleto carbonado.

Tema 22: Aspectos generales de la biosíntesis de aminoácidos. Conversión de aminoácidos en productos de interés biomédico. Biosíntesis de neurotransmisores.

Tema 23: Aspectos básicos del metabolismo de nucleótidos púricos y pirimidínicos y su regulación.

#### Prácticos:

- 1.- Análisis de las isoenzimas de la LDH de diferentes tejidos por electroforesis.
- 2.- Extracción e hidrólisis de glucógeno hepático. Valoración enzimática de glucosa.
- 3.- Determinación del colesterol total y asociado a lipoproteínas en plasma.
- 4.- Análisis de una ruta metabólica: ciclo de la urea.
- 5.- Aplicaciones de la biología molecular al diagnóstico clínico. Detección de una mutación.

## Otras Actividades:

### Seminarios

S-1. Bioenergética

S-2. Rédox y TEM: inhibidores y desacoplantes (fármacos)

S-3. Replicación

S-4. Transcripción

S-5. Código genético y traducción

S-6. Enzimas de restricción

S-7. Clonación

S-8. Marcaje isotópico y balance energético de la glucólisis y ciclo de Krebs

S-9. Marcaje isotópico y balance energético de la gluconeogénesis y vía de las pentosas

S-10. Metabolismo del glucógeno y regulación

S-11.  $\beta$ -oxidación y cuerpos cetónicos. Situación fisiológica

S-12. Metabolismo de compuestos nitrogenados

### 3.1. Programación de los contenidos

Unidades temáticas	Temas	Horas de dedicación
I. BIOENERGÉTICA	Tema 1: Bases termodinámicas de las reacciones bioquímicas. Tema 2: Oxidorreducción biológica.	2 T, 1 S 2 T, 1S

II.- BIOLOGÍA MOLECULAR	Tema 3: Replicación del DNA. Tema 4: Mutación y reparación. Tema 5: Metabolismo del RNA. Tema 6: Regulación de la expresión génica. Tema 7: Síntesis de proteínas. Tema 8: Modificaciones postraduccionales. Tema 9: Ingeniería genética.	2 T, 1 S 1T 3 T, 1 S 2 T 3 T, 1 S 2 T 3 T, 2 S, 7 P
III.- METABOLISMO DE GLÚCIDOS	Tema 10: Degradación de glúcidos. Tema 11: Metabolismo del piruvato. Tema 12: Ciclo del ácido cítrico. Tema 13: Gluconeogénesis. Tema 14: Ruta de las pentosas fosfato. Tema 15: Metabolismo del glucógeno.	2,5 T, 0,5 S 1,5 T, 0,5 S, 3 P 2 T, 1 S 2 T 1 T 2 T, 1 S, 7 P
IV.- METABOLISMO DE LÍPIDOS	Tema 16: Digestión y absorción de lípidos. Tema 17: Oxidación de ácidos grasos. Tema 18: Biosíntesis de ácidos grasos saturados. Tema 19: Metabolismo del colesterol y de los ácidos biliares.	3 T 1 T, 0,5 S 2 T, 0,5 S 2 T, 3,5 P
V.- METABOLISMO DE COMPUESTOS NITROGENADOS	Tema 20: Degradación de proteínas. Tema 21: Catabolismo de aminoácidos. Tema 22: Aspectos generales de la biosíntesis de aminoácidos. Tema 23: Aspectos básicos del metabolismo de nucleótidos.	1,5 T, 0,5 S 1,5 T, 0,5 S, 3,5 P 1 T 1 T

#### 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

##### 4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

<b>Número de horas presenciales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases en grupos grandes: 44 horas</li> <li>• Clases de seminarios: 12 horas</li> <li>• Clases en laboratorio: 24 horas</li> </ul>
<b>Número de horas del trabajo propio del estudiante:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de cálculo y análisis de resultados de laboratorio: 29 h</li> <li>• Estudio autónomo y elaboración de trabajos 116 h</li> </ul>
<b>Total horas</b>	225 h

##### 4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

<b>En las actividades presenciales</b>	<p>Grupo grande (T): clases expositivas y discusión con el alumnado. Se expondrán los contenidos de los temas, se explicarán los conceptos más importantes y se resolverán cuestiones que ayuden a la comprensión de los conceptos. Se ilustrará algún contenido teórico con materiales informáticos y/o audiovisuales. Para favorecer la participación de los alumnos y la interacción con el profesor se podrán utilizar dinámicas participativas. Se acometerá la resolución de problemas numéricos y cuestiones proporcionadas previamente y relacionadas con la materia. Se podrá proponer alguna actividad grupal para que los alumnos resuelvan pequeños casos o problemas propuestos.</p> <p>Grupo de laboratorio (P): el alumno desarrollará experimentos para aprender, con sistemas reales, a aplicar e interpretar los principios básicos desarrollados en las clases teóricas, contribuyendo a desarrollar su capacidad de observación, de análisis de resultados, razonamiento crítico y comprensión del método científico.</p> <p>Materiales y recursos a utilizar para el desarrollo de cada actividad: fundamentalmente pizarra, complementada con material docente audiovisual preparado por el profesor (presentaciones), material impreso (hojas de ejercicios numéricos y cuestiones, ejemplos complementarios), de laboratorio (material específico para cada práctica y guiones de prácticas), materiales en red (plataforma del Aula Virtual, webs</p>
--	--



	recomendadas para simulación y prácticas), etc.
<b>En las actividades no presenciales</b>	<p>Estudio autónomo. Análisis y asimilación de los contenidos de la materia, resolución de problemas, consulta bibliográfica, lecturas recomendadas, uso de aplicaciones virtuales de simulación, preparación de trabajos individuales y/o grupales y pruebas de autoevaluación.</p> <p>Utilización del aula virtual para favorecer el contacto de los alumnos con la asignatura fuera del aula, así como facilitar su acceso a información seleccionada y de utilidad para su trabajo no presencial.</p>

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

En cada curso académico el estudiante tendrá derecho a disponer de dos convocatorias, una ordinaria y otra extraordinaria. La 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. Para acogerse a este procedimiento de evaluación final, el estudiante tendrá que solicitarlo por escrito al Decano 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.

### **Convocatoria Ordinaria**

#### Evaluación Continua:

Se registrará de acuerdo a la normativa de evaluación de la UAH. Se valorará la asistencia y la participación de los alumnos en todas las actividades presenciales y trabajos realizados, así como las habilidades desarrolladas durante las enseñanzas prácticas. Los alumnos deberán demostrar un nivel mínimo en la adquisición de las competencias correspondientes para que se obtenga su calificación global.

Los conocimientos de la materia se valorarán mediante diversas evidencias obtenidas a lo largo de la asignatura.

Participar en la evaluación continua supone consumir la convocatoria ordinaria. Los estudiantes de evaluación continua que deseen figurar como no presentados en esta convocatoria deberán comunicarlo por escrito en la secretaría del Departamento antes del último día lectivo del mes de octubre.

En caso de no superar la convocatoria ordinaria, los alumnos tendrán derecho a realizar un examen final en la convocatoria extraordinaria.

### Evaluación Final:

Se realizará un examen presencial que consistirá en preguntas, problemas y/o ejercicios prácticos que permitan valorar la adquisición de las competencias recogidas en la guía docente.

### **Convocatoria Extraordinaria**

Se realizará un examen presencial que consistirá en preguntas, problemas y/o ejercicios prácticos que permitan valorar la adquisición de las competencias recogidas en la guía docente.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

- Participación activa en las clases y actividades propuestas.
- Conocimiento y comprensión de conceptos, fundamentos y metodologías.
- Aplicación e integración de los contenidos a situaciones y problemas concretos.
- Resolución comprensiva de ejercicios y cuestiones.
- Sentido crítico y argumentación coherente en las ideas.
- Estudio y planificación de las sesiones prácticas, previo a su realización.
- Cumplimiento de las normas de seguridad en el laboratorio.
- Destreza en la realización de las prácticas en el laboratorio, análisis de datos e interpretación razonada de los resultados.

### **CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:**

Por tratarse de una materia de carácter marcadamente experimental y técnico, la realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria para todos los alumnos que cursen la asignatura, así como la superación del correspondiente examen, independientemente de la modalidad de evaluación a la que se acojan.

### **Convocatoria ordinaria**

Evaluación continua: el aprendizaje de cada alumno se valorará mediante datos objetivos procedentes de:

- \* Prácticas de laboratorio (asistencia, elaboración y examen) 15%.
- \* Seminarios 18%
- \* Contenidos teóricos 67% distribuidos en tres pruebas escritas (30, 29 y 8%).

Al finalizar la asignatura se permitirá recuperar las pruebas no superadas, así como mejorar la calificación

Evaluación final: Se realizará una prueba presencial que consistirá en preguntas, problemas y/o ejercicios que permitan valorar la adquisición por parte del alumno de las competencias recogidas en la guía docente. Para aprobar la asignatura es necesario superar esta parte con nota igual o superior a 5.

Los alumnos que no hayan superado las prácticas deberán realizar una prueba específica de los contenidos correspondientes, que deberán superar con nota igual o superior a 5. La calificación de las prácticas computará un 15% de la calificación total.

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

### Convocatoria extraordinaria:

Se realizará una prueba presencial que consistirá en preguntas, problemas y/o ejercicios que permitan valorar la adquisición por parte del alumno de las competencias recogidas en la guía docente. Para aprobar la asignatura es necesario superar esta parte con nota igual o superior a 5. Los alumnos que no hayan superado las prácticas deberán realizar una prueba específica de los contenidos correspondientes, que deberán superar con nota igual o superior a 5. La calificación de las prácticas computará un 15% de la calificación total.

Los alumnos que no hayan realizado las prácticas o los que no las hayan aprobado no podrán superar la asignatura en esta convocatoria.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Básica:

- [1] D. L. Nelson y M. M. Cox. Principios de Bioquímica de Lehninger (6.<sup>a</sup> ed.). Omega, 2014. Página de apoyo: <http://bcs.whfreeman.com/lehninger5e/> Biblioteca UAH: 577.1LEH.
- [2] A. Herráez. Texto ilustrado e interactivo de Biología Molecular e Ingeniería Genética. Conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud (2<sup>o</sup> ed.). Elsevier, 2012. Biblioteca UAH: 576.3HER.
- [3] L. Stryer, J. M. Berg y J. L. Tymoczko. Bioquímica (7.<sup>a</sup> ed.). Reverté, 2013. Páginas de apoyo al libro: [http://www.reverte.com/microsites/stryer\\_7ed](http://www.reverte.com/microsites/stryer_7ed) y <http://bcs.whfreeman.com/berg7e/>. Biblioteca UAH: 577.1STR.
- [4] C. K. Mathews, K. E. van Holde y K. G. Ahren. Bioquímica (4<sup>a</sup> ed.). Pearson Higher Educación, 2013. Página de apoyo al libro: <http://www.aw-bc.com/mathews/>. Biblioteca UAH: 577.1MAT.
- [5] J.D. Watson, T.A. Baker, S.P. Bell, A. Gann, M. Levine y R. Losick. Biología Molecular del Gen, 7.<sup>a</sup> ed. 2016. Ed. Médica Panamericana. Biblioteca UAH: 577.21BIO

### Bibliografía Complementaria (optativo):

- [1] R.K. Murray. Harper. Bioquímica Ilustrada. (28.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill, 2010. Biblioteca UAH: 577.1HAR..
- [2] B. Alberts, D. Bray, K. Hopkin, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts y P. Walter. Introducción a la Biología Celular, 3.<sup>a</sup> ed. 2015. Ed. Médica Panamericana. Biblioteca UAH: 576.3ALB.
- [3] Biomodel: páginas de complemento al estudio de bioquímica y biología molecular [http://biomodel.uah.es/..](http://biomodel.uah.es/)