



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## ASIGNATURA

### BIOQUÍMICA

**Grado en Biología**  
**Universidad de Alcalá**

**Curso Académico 2022/2023**  
**2º Curso – Anual**

## GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura: Bioquímica
Código: 650009
Titulación en la que se imparte: Biología
Departamento y Área de Conocimiento: BIOLOGÍA DE SISTEMAS. Bioquímica y Biología Molecular
Carácter: Básica
Créditos ECTS: 12 (9 teóricos + 3 prácticos)
Curso y cuatrimestre: segundo curso, anual
Profesorado: José Carlos Díez Ballesteros (Coordinador) Laura Muñoz Moreno Lidia Ruiz Llorente
Horario de Tutoría: Lunes a Jueves de 16:00-17:00 (previa cita)
Idioma en el que se imparte: Español

### 1. PRESENTACIÓN

La Bioquímica es una de las principales, y más dinámicas, ramas de la Biología, y a su vez es uno de los pilares básicos en la comprensión del ser vivo. Como disciplina básica, el estudio de la Bioquímica resulta imprescindible para entender las características de las biomoléculas y las reacciones químicas llevadas a cabo por los organismos vivos, por lo que constituye el punto de partida para el estudio posterior de otras materias relacionadas.

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

Se recomienda al estudiante disponer de una serie de conceptos básicos de Biología General y de Química.

Conocimientos previos de Biología:

Aspectos básicos de Biomoléculas. La célula como unidad de organización biológica. Características de organismos eucariotas: compartimentos celulares y orgánulos principales.

Conocimientos previos de Química:

Termodinámica básica. Equilibrio químico. Principales tipos de enlace. Cinética química básica. Conocimientos básicos de Química Orgánica.

## 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

### Competencias específicas:

1. Conocer la estructura y la función de las biomoléculas que componen los seres vivos.
2. Conocer los sistemas moleculares y los procesos implicados en el almacenamiento, replicación y expresión de la información génica.
3. Conocer los mecanismos de la acción catalítica de las enzimas y las formas de regulación de la actividad enzimática.
4. Conocer el proceso de generación, almacenamiento y utilización de la energía metabólica.
5. Conocer las principales rutas del metabolismo, su regulación e interrelación.
6. Desarrollar las habilidades necesarias para el trabajo experimental en el laboratorio de Bioquímica.

## 3. CONTENIDOS

### TEÓRICOS

- **INTRODUCCIÓN**

**Tema 1:** Concepto y perspectivas de la Bioquímica. Composición química de los seres vivos. Bioquímica del agua. Tampones fisiológicos.

- **Unidad temática 1: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE PROTEINAS**

**Tema 2:** 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. Estructuras supersecundarias.

**Tema 3:** Estructura terciaria y cuaternaria de las proteínas. Proteínas fibrosas: queratinas y colágeno. Proteínas globulares. Fuerzas que estabilizan la estructura tridimensional de las proteínas. Plegamiento, desnaturalización y renaturalización.

**Tema 4:** Mioglobina y hemoglobina. Estructura y función. Concepto de alosterismo y cooperatividad. Modulación de la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno.

- **Unidad temática 2: ENZIMAS**

**Tema 5:** Concepto, clasificación y nomenclatura de las enzimas. Concepto de coenzima, centro activo y especificidad.

**Tema 6:** Mecanismo de la catálisis enzimática. Cinética enzimática. Reacciones enzimáticas con un solo sustrato: ecuación de Michaelis-Menten. Linearización de la ecuación.

**Tema 7:** Factores que modifican la actividad enzimática: temperatura, pH, iones. Inhibición enzimática: competitiva, no competitiva, acompetitiva.

**Tema 8:** Control de la actividad enzimática. Reacción limitante. Regulación por modificación de la cantidad de enzima. Regulación por modificación de la eficacia catalítica: zimógenos, modificación covalente, enzimas alostéricas. Isoenzimas.

- **Unidad temática 3: BIOQUÍMICA DE MEMBRANAS Y HORMONAS**

**Tema 9:** Estructura y función de las membranas celulares. Lípidos y proteínas de membrana. Transporte a través de las membranas: difusión simple y transporte mediado. Canales iónicos.

**Tema 10:** Señalización celular. Características generales de la traducción de señales. Receptores de membrana: canales iónicos, acoplados a proteínas G y receptores con actividad enzimática. Receptores intracelulares: Regulación de la transcripción por hormonas esteroideas.

- **Unidad temática 4: BIOENERGÉTICA Y OXIDACIÓN BIOLÓGICA**

**Tema 11:** Introducción al metabolismo. Termodinámicas de los sistemas biológicos. Compuestos ricos en energía.

**Tema 12:** Oxidorreducción biológica. Cadena respiratoria: componentes y secuencia de reacciones.

**Tema 13:** Fosforilación oxidativa. Mecanismo. Estructura y función de la ATPasa.

- **Unidad temática 5: METABOLISMO**

**Tema 14:** Aspectos generales de la estructura y del metabolismo de glúcidos. Glucólisis: reacciones, rendimiento energético y regulación. Papel de la fructuosa 2,6-bisfosfato. Entrada de otros azúcares en la ruta glucolítica.

**Tema 15:** Metabolismo del piruvato. Fermentaciones. Sistemas de lanzaderas. Descarboxilación oxidativa: piruvato deshidrogenasa.

**Tema 16:** Ciclo del ácido cítrico: papel central en el metabolismo, reacciones, rendimiento energético y regulación. Reacciones anapleróticas. Ciclo del glioxilato.

**Tema 17:** Gluconeogénesis: reacciones y regulación. Sustratos gluconeogénicos. Ciclos de sustrato.

- Tema 18:** Metabolismo del glucógeno: síntesis y degradación. Glucógeno sintasa y glucógeno fosforilasa: regulación.
- Tema 19:** Ruta de las pentosas fosfato: significado biológico y reacciones.
- Tema 20:** Fotosíntesis. Estructura del aparato fotosintético. Fotosistemas. Transporte fotosintético de electrones. Ciclo de Calvin. Fotorrespiración.
- Tema 21:** Aspectos generales de la estructura y del metabolismo de lípidos. Lipólisis: hidrólisis de triacilglicéridos y su regulación. Degradación de ácidos grasos: reacciones y rendimiento energético. Cuerpos cetónicos.
- Tema 22:** Lipogénesis: biosíntesis de ácidos grasos y de triacilglicéridos. Regulación
- Tema 23:** Introducción al metabolismo de compuestos nitrogenados. Reacciones generales del catabolismo de aminoácidos. Ciclo de la urea. Destino metabólico del esqueleto carbonado de los aminoácidos. Metabolismo de nucleótidos.
- **Unidad temática 6: ALMACENAMIENTO Y EXPRESIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS SERES VIVOS**
- Tema 24:** Estructura y propiedades fisicoquímicas de los ácidos nucleicos. Replicación del DNA.
- Tema 25:** Expresión de la información génica: transcripción y traducción.

## PRÁCTICOS

- Valoración de proteínas por el método de Lowry.
- Estudio cinético de la fosfatasa alcalina.
- Separación de aminoácidos por cromatografía de reparto en capa fina.
- Análisis de los estados de oxidación y reducción de la hemoglobina por cromatografía de exclusión molecular.
- Separación e identificación de las diferentes isoformas de la LDH mediante electroforesis en acetato de celulosa.
- Aislamiento de glucógeno hepático y valoración de su contenido en glucosa en situaciones de ayuno y alimentación.

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 h. grupo completo</li> <li>• 1 h. grupo reducido</li> </ul>

<b>ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE PROTEÍNAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 h. grupo completo</li> <li>• 2 h. grupo reducido</li> <li>• 6 h. prácticas</li> </ul>
<b>ENZIMAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 h. grupo completo</li> <li>• 3 h. grupo reducido</li> <li>• 9h. prácticas</li> </ul>
<b>BIOQUÍMICA DE MEMBRANAS Y HORMONAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 h. grupo completo</li> <li>• 2 h. grupo reducido</li> </ul>
<b>BIOENERGETICA Y OXIDACIÓN BIOLÓGICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 h. grupo completo</li> <li>• 2 h. grupo reducido</li> </ul>
<b>METABOLISMO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 22 h. grupo completo</li> <li>• 6 h. grupo reducido</li> <li>• 9 h. prácticas</li> </ul>
<b>ALMACENAMIENTO Y EXPRESIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS SERES VIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 h. grupo completo</li> </ul>

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

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

Número de horas presenciales: <b>96</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases en grandes grupos: 56 horas</li> <li>• Clases en grupos reducidos: 16 horas</li> <li>• Prácticas en laboratorio: 24 horas</li> </ul>
Número de horas del trabajo propio del estudiante: <b>204</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio independiente y elaboración de trabajos</li> </ul>
Total horas <b>300</b>	96 + 204 = 300

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

1. Actividades presenciales	<p><b>A)</b> en el aula: clases expositivas y discusión con el alumnado.</p> <p><b>B)</b> en seminarios: se discutirá sobre temas monográficos de actualidad relacionados con la asignatura, se ilustrará alguno de los contenidos teóricos de la asignatura con materiales informáticos y audiovisuales que posteriormente se someterán a debate. Con todo ello se pretenderá mejorar la</p>
-----------------------------	---

	capacidad de comunicación oral y escrita para ser capaces de relacionar y exponer con brevedad y claridad conceptos claves.
2. Actividades no presenciales:	<b>A)</b> Análisis y asimilación de los contenidos de la materia, resolución de problemas, consulta bibliográfica, preparación de trabajos individuales y grupales. <b>B)</b> Utilización de recursos en red.
3. Tutorías:	Asesoramiento individual y grupal durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, bien en forma presencial o a distancia.

### **Material impreso:**

Libros de texto, revisiones bibliográficas, artículos de investigación para ampliar, estudiar, analizar y contrastar la información obtenida en las clases presenciales y para la preparación de trabajos. Resúmenes, guiones y problemas suministrados por el profesor para ayudar al aprendizaje.

### **Material audiovisual y recursos informáticos:**

Se utilizará para reforzar los conceptos adquiridos en las clases presenciales e ilustrar técnicas experimentales costosas o procesos dinámicos. Se incluyen programas de:

- 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.

## **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 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 valoración de las habilidades y conocimientos adquiridos durante las **clases prácticas** se realizará considerando el trabajo experimental, la presentación de resultados y la realización de un examen.

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

#### **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 15%
- Seminarios 15%
- Prueba del 1<sup>er</sup> cuatrimestre 15%
- Prueba del 2<sup>o</sup> cuatrimestre 15%
- Prueba global final 40%

La opción excepcional de **evaluación final** consistirá de un examen final que supondrá hasta un 85% de la calificación máxima. 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 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 desee figurar como **no presentados**, deberán comunicarlo por escrito, en la secretaria del Departamento, antes del último día lectivo del primer cuatrimestre.

#### **Convocatoria extraordinaria**

El examen constituirá un 85% 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 15% de la calificación total.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Básica

1. Bioquímica (4ª edición) Mathews C.K., van Holde K.E. Appling D.R G., Anthony-Cahill S.J. Pearson Educación. Madrid 2013.
2. Bioquímica (7ª edición) Stryer L., Berg, J.M., Tymoczko, J.L. Editorial Reverté. Barcelona 2013
3. Lehninger. Principios de Bioquímica (7ª edición) Nelson D.L, Cox M. M. Ediciones Omega. Barcelona, 2019
4. Bioquímica Humana. Texto y Atlas (4ª edición). Koolman y Röhm. Editorial Panamericana 2012
5. Bioquímica Médica. (3ª edición) Baynes J.W. y M H Dominiczak. Elsevier Mosby 2011
6. Bioquímica. Curso Básico. Tymoczko J.L., Berg J.M., Stryer L., Editorial.Reverté. Barcelona. 2014
7. Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular. (2ª Edición) Voet, D., Voet, J.G., Pratt, Ch.W. Editorial Médica Panamericana. (2007).

### Direcciones web

- <http://bit.ly/Mathews4>

Página de apoyo al libro Bioquímica de Mathews

- <http://biomodel.uah.es>

Biomodel: páginas de complemento al estudio de bioquímica y biología molecular. Modelos moleculares animados e interactivos de la estructura de biomoléculas. Esquemas animados de técnicas y procesos bioquímicos. Complementos para el estudio del metabolismo.

### Bibliografía Complementaria (optativo)

- **Problemas de Bioquímica.** Cardenas J. Editorial Alambra. Madrid, 1988
- **Problemas de Bioquímica.** González de Buitrago J.M. y otros. Editorial Alhambra, Madrid, 1979
- **Problemas de Bioquímica.** Rawn J. D. Editorial Interamericana. Madrid, 1991
- **Guía de principios de Bioquímica de Lehninger con soluciones de los problemas.** Van Eikeren, P. Ediciones Omega S.A. Barcelona, 1987

Tutoriales de la biblioteca:

[https://uah-es.libguides.com/biblioguias\\_biblioteca\\_uah/](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.***