

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de Química	Bioquímica	3º	5º	9	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sonia Perales Romero (Temas 1-5)</li> <li>▪ Signe Altmäe (Temas 6-9)</li> <li>▪ Alberto Sola Leyva</li> <li>▪ José Manuel Jiménez López (Temas 10-18) (responsable de la asignatura)</li> </ul>			Dpto. Bioquímica y Biología Molecular I, 4ª planta (Edif. Biología), Facultad de Ciencias. Despachos nº 11, 9, 1. Correos electrónicos: <a href="mailto:sopero@ugr.es">sopero@ugr.es</a> , <a href="mailto:signealtmae@ugr.es">signealtmae@ugr.es</a> , <a href="mailto:jmajimen@ugr.es">jmajimen@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			Consultar web ( <a href="http://directorio.ugr.es/">http://directorio.ugr.es/</a> )		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Química					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tener conocimientos adecuados de Química general y Biología general</li> </ul>					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura y función de macromoléculas y membranas biológicas.</li> <li>- Catálisis y control de las reacciones bioquímicas.</li> <li>- La función de los metales en los procesos biológicos.</li> <li>- Información genética.</li> <li>- Bioenergética.</li> <li>- Metabolismo.</li> <li>- Estructura, propiedades y reactividad química de biomoléculas.</li> </ul>					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

- Metodología en Bioquímica.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### ▪ GENÉRICAS

CG3: Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua oficial del Grado.

CG6: Resolver problemas.

CG8: Trabajar en equipo.

CG9: Razonar críticamente.

CG10: Realizar un aprendizaje autónomo para su desarrollo continuo profesional.

### ▪ ESPECÍFICAS

CE1: Conocer los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.

CE9: Conocer la naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.

CE13: Conocer la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas, polímeros, coloides y otros materiales.

CE14: Conocer la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos.

CE33: Tener la capacidad de realizar procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.

CE34: Tener la capacidad de observar, seguir y medir propiedades, eventos o cambios químicos.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El objetivo principal de esta materia es proporcionar una formación adecuada en los aspectos básicos y fundamentales de la Bioquímica, para que el estudiante adquiera unos conocimientos profundos sobre las propiedades, químicas y estructurales, de las macromoléculas biológicas y la relación existente entre dichas propiedades y las diversas funciones que desempeñan en los seres vivos. Asimismo, se enseñará a utilizar las herramientas disponibles para el aprendizaje de la Bioquímica. Se espera contribuir a despertar el interés del alumno por la Bioquímica y Biología Molecular, intentando además plasmar el carácter multidisciplinar de esta materia y su relación con otras ciencias.

1) El alumno sabrá/comprenderá contenidos teórico-prácticos:

- Composición y estructura de las macromoléculas biológicas (proteínas, glúcidos, lípidos y ácidos nucleicos) y de los grandes agregados biológicos (bicapas y membranas). Relación entre las propiedades químicas y estructurales de las principales biomoléculas y su función biológica.
- Enzimas: conceptos básicos y cinética. Estrategias catalíticas y regulación enzimática.
- Estructura y función de los ácidos nucleicos. Procesos de replicación, transcripción y traducción del material genético.
- Control de la expresión génica.
- Aspectos más básicos del funcionamiento de las células en términos químicos. Principales rutas metabólicas.
- Principales mecanismos para la obtención de energía en los seres vivos: rutas degradativas de los hidratos de carbono y de las grasas.
- Principales vías biosintéticas de hidratos de carbono y lípidos.  
Reacciones generales del metabolismo de los aminoácidos y nucleótidos.

2) Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas:

- Disponer de los fundamentos teóricos que permitan la comprensión del comportamiento de los sistemas biológicos en base a procesos químicos, desarrollando la capacidad de interpretar la información recibida para plantear y resolver problemas básicos bioquímicos.
- Formación e instrucción práctica en métodos experimentales sencillos y técnicas instrumentales básicas propias



de un laboratorio de Bioquímica, incluyendo medidas de prevención y seguridad biológica.

- Habilidad para la manipulación segura de muestras biológicas con fines analíticos o preparativos en laboratorios biosanitarios.
- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Bioquímica y Biología Molecular.
- Capacidad para buscar y utilizar la información bibliográfica y técnica referida al área de la Bioquímica, que permita al alumno ampliar sus conocimientos en un determinado tema cuando lo necesite, leyendo críticamente la literatura científica original.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO (2,4 ECTS/ 60 h):

- Tema 1. Definición y objeto de la Bioquímica. Constituyentes químicos de los seres vivos.
- Tema 2. Aminoácidos como unidades básicas de las proteínas. Propiedades. Enlace peptídico. Péptidos de interés biológico. Conformación y función de las proteínas.
- Tema 3. Niveles estructurales. Estructura primaria y secundaria de proteínas. Proteínas fibrosas. Estructura terciaria y cuaternaria de proteínas. Proteínas globulares. Proteínas oligoméricas. La función de los metales en los procesos biológicos: metaloproteínas. Métodos para el análisis de proteínas.
- Tema 4. Características generales de las enzimas. Mecanismos de acción enzimática.
- Tema 5. Cinética de la catálisis enzimática. Inhibición enzimática. Regulación de la actividad enzimática.
- Tema 6. Composición, estructura y función de los ácidos nucleicos.
- Tema 7. Replicación del DNA. Reparación del DNA.
- Tema 8. Transcripción: síntesis del RNA. Procesamiento postranscripcional del RNA.
- Tema 9. El código genético. Traducción: síntesis de proteínas. Procesamiento postraduccional de proteínas. Control de la expresión génica. Métodos para el análisis de ácidos nucleicos.
- Tema 10. Principios de bioenergética. Panorama general del metabolismo. Fundamentos de regulación metabólica.
- Tema 11. Estructura y función de los glúcidos.
- Tema 12. Glucólisis. Metabolismo de disacáridos. Destinos metabólicos del piruvato.
- Tema 13. Ciclo del ácido cítrico. Reacciones anapleróticas. Ciclo del glioxilato.
- Tema 14. Producción de ATP asociada a transporte electrónico: fosforilación oxidativa y fotofosforilación.
- Tema 15. Gluconeogénesis. Metabolismo del glucógeno. Otras rutas del metabolismo de hidratos de carbono.
- Tema 16. Estructura y función de los lípidos. Membranas celulares.
- Tema 17. Utilización de lípidos dietarios y de reserva. Oxidación y síntesis de ácidos grasos. Cetogénesis. Esquema general del metabolismo de glicerolípidos, esfingolípidos, eicosanoides y colesterol.
- Tema 18. Fijación y asimilación del nitrógeno. Recambio de proteínas. Metabolismo de aminoácidos. Destinos del esqueleto carbonado y del ion amonio. Esquema general del metabolismo de nucleótidos.

### TEMARIO PRÁCTICO:

#### *Seminarios (exposición de trabajos) (0,32 ECTS/ 8 h):*

1. La función de los metales en los procesos biológicos: metaloproteínas. Métodos para el análisis de proteínas.
2. Vías metabólicas centrales e integración metabólica.

#### *Prácticas de Laboratorio (0,8 ECTS/ 20 h):*

1. Determinación cuantitativa de proteínas.
2. Estudio de la actividad acetilcolinesterasa: localización tisular, efecto de la concentración de proteínas, determinación de los parámetros cinéticos  $K_m$  y  $V_{máx}$  de la enzima acetilcolinesterasa.
3. Separación de proteínas séricas mediante electroforesis en acetato de celulosa. Aislamiento de DNA nuclear.



#### 4. Separación e identificación de lípidos por cromatografía en capa fina.

*Tutorías colectivas* (0,08 ECTS/ 2 h):

Orientación para la preparación de los trabajos dirigidos.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Nelson DL, Cox MM: LEHNINGER. *Principios de Bioquímica*. 7ª ed., Ed. Omega, 2018.
- MATHEWS CK, Van Holde KE, Appling DR, Anthony-Cahill SJ: *Bioquímica*. 4ª ed., Ed. Pearson, 2013.
- STRYER L, Berg JM, Tymoczko JL: *Bioquímica con aplicaciones clínicas*. 7ª ed., Ed. Reverté, 2013.
- VOET D, Voet JG, Pratt CW: *Fundamentos de Bioquímica: La vida a nivel molecular*. 2ª ed., Ed. Médica-Panamericana, 2007.
- DEVLIN TM: *Bioquímica: Libro de texto con aplicaciones clínicas*. 4ª ed., Ed. Reverté, 2004.
- McKEE T, McKee JR: *Bioquímica. La base molecular de la vida*. 3ª ed., Ed. McGraw-Hill/ Interamericana, 2003.

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- VOET D, Voet JG: *Bioquímica*. 3ª ed., Ed. Panamericana, 2006.
- ALBERTS B, Bray D, Lewis J, Raff M, Roberts K, Watson JD: *Biología Molecular de la Célula*. 4ª ed., Ed. Omega, 2004.

#### ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.um.es/molecula/prot.htm>  
<http://www.um.es/molecula/anucl.htm>  
<http://www.um.es/molecula/dupli.htm>  
<http://dir.yahoo.com/Science/Chemistry/Biochemistry/>  
<http://www.biology.arizona.edu/biochemistry/biochemistry.html>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/gquery/gquery.fcgi>  
[http://www.worthpublishers.com/lehninger/con\\_index.htm?99rae](http://www.worthpublishers.com/lehninger/con_index.htm?99rae)  
<http://www.whfreeman.com/Catalog/discipline/biochemistry>  
<http://www.expasy.ch/enzyme/>  
<http://www.accessexcellence.org/RC/VL/GG/index.html>  
<http://www.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/biobooktoc.html>  
<http://www.umass.edu/microbio/chime/>  
<http://www.ehu.es/biomoleculas/aa/aa.htm>  
<http://www.ebi.ac.uk/Databases/enzymes.html>  
[http://www.rcsb.org/pdb/static.do?p=education\\_discussion/molecule\\_of\\_the\\_month/alphabetical\\_list.html](http://www.rcsb.org/pdb/static.do?p=education_discussion/molecule_of_the_month/alphabetical_list.html)

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- *Clases de teoría y problemas*

Lecciones magistrales con soporte de TICs, complementadas con debates donde participan activamente los estudiantes, explicando los conceptos básicos de la asignatura y aplicando dichos conocimientos a la resolución de problemas y casos prácticos. Se hará una reseña inicial del contenido fundamental y objetivos de cada tema y se indicará su importancia en el contexto de la materia. Las clases tratarán de fomentar el interés por la Bioquímica, dando énfasis a los aspectos que puedan resultar más interesantes para el estudiante e incidiendo en la consecución de los objetivos.



Competencias que desarrolla:

- Resolver problemas (CG6).
- Razonar críticamente (CG9).
- Conocer los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades (CE1).
- Conocer la naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas (CE9).
- Conocer la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas, polímeros, coloides y otros materiales (CE13).
- Conocer la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos (CE14).

▪ *Clases prácticas de laboratorio*

Clases prácticas que abordan aspectos simples del trabajo en un laboratorio de Bioquímica. Esto incluye enseñanza práctica en el manejo del material básico de laboratorio, de algunas técnicas básicas como cromatografía, electroforesis y espectrofotometría, así como la determinación experimental de una actividad enzimática.

Competencias que desarrolla:

- Tener la capacidad de realizar procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos (CE33).
- Tener la capacidad de observar, seguir y medir propiedades, eventos o cambios químicos (CE34).

▪ *Seminarios (exposición de trabajos)*

Clases reducidas en las que los estudiantes presentan y discuten sobre contenidos del programa teórico propuestos por el profesor. Para desarrollar esta actividad, tutorizada por el profesor, los estudiantes deberán trabajar previamente de forma individual y, seguidamente, en grupo para su presentación al profesor. Estas actividades servirán para fomentar que el estudiante desarrolle la capacidad de aprendizaje autónomo, se habitúe a consultar bibliografía y trabaje los conceptos de la asignatura. La preparación en grupo y defensa de las exposiciones desarrolla las habilidades de trabajo en equipo y comunicación. Además, al profesor le permite comprobar si los alumnos están asimilando los contenidos de la asignatura antes de realizar las pruebas parciales.

Competencias que desarrolla:

- Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua oficial del Grado (CG3).
- Trabajar en equipo (CG8).
- Realizar un aprendizaje autónomo para su desarrollo continuo profesional (CG10).

▪ *Tutorías individuales o en grupos reducidos*

Además de llevar a cabo la labor tutorial académica, centrada fundamentalmente en dar respuesta a las dudas planteadas sobre contenidos específicos de la asignatura, el profesor tratará de atender también, en lo posible, las necesidades de tipo personal, social o profesional que demande razonadamente su alumnado.

Competencias que desarrolla:

- Razonar críticamente (CG9).

▪ *Estudio y trabajo autónomo del estudiante (actividades no presenciales, individuales o grupales)*

Búsqueda de documentación; reflexión y profundización en los conocimientos mediante la bibliografía recomendada; resolución de problemas; preparación de trabajos dirigidos; realización de mapas conceptuales y resúmenes; estudio y asimilación de los conceptos básicos de la materia; presentación y discusión de las actividades propuestas.

Competencias que desarrolla:

- Resolver problemas (CG6).



- Trabajar en equipo (CG8).
- Razonar críticamente (CG9).
- Realizar un aprendizaje autónomo para su desarrollo continuo profesional (CG10).

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- **EVALUACIÓN ORDINARIA (POR CURSO):**

Sistema de evaluación (% de la calificación final):

- **Exámenes parciales (temario teórico): 60%**

A lo largo del semestre se realizarán 2 exámenes parciales (pruebas de respuesta múltiple), donde el estudiante tendrá que demostrar sus conocimientos y competencias adquiridas. La superación de las pruebas se logrará con un conocimiento uniforme y equilibrado de los contenidos teóricos de la asignatura.

- **Participación, actitud y trabajo en el laboratorio (5%), y examen de prácticas (15%): 20%**

Las prácticas de laboratorio serán evaluadas mediante la realización de un examen escrito, así como la valoración de la participación y el trabajo experimental realizado durante las mismas.

- **Participación en seminarios (exposición de trabajos): 20%**

Se evaluarán conocimientos, claridad de la presentación, intervención activa, capacidad de comunicación, actitud crítica, bibliografía utilizada, etc.

- **EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA:**

Aquellos estudiantes que no hayan superado la asignatura por curso (evaluación ordinaria) podrán ser evaluados mediante un examen extraordinario: prueba escrita (programa teórico-práctico) de preguntas cortas.

#### DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Aquellos estudiantes que no puedan acogerse por diversos motivos al sistema de evaluación continua, podrán someterse a un proceso de evaluación única final, solicitándolo al Director/a del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular I durante las dos primeras semanas de impartición de la asignatura. La evaluación se realizará a partir de la calificación obtenida en una prueba escrita (programa teórico-práctico) de preguntas cortas.



## INFORMACIÓN ADICIONAL

### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

5º SEMESTRE	Tema	ACTIVIDADES PRESENCIALES						ACTIVIDADES NO PRESENCIALES		
		Teoría (horas)	Prácticas (horas)	Seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Contenidos	Estudio de teoría y problemas (horas)	Preparación y estudio de las prácticas (horas)	Preparación de trabajos (horas)
SEMANA 1 (9-13sep)	1 2	2					Introd. Bioquímica. Aminoácidos	4		
SEMANA 2 (16-20sep)	2 3	4			1/ Grupo		Péptidos. Niveles estructurales. Proteínas fibrosas y globulares. Proteínas oligoméricas Preparación seminario 1	8		
SEMANA 3 (23-27sep)	3 4	4	20/G-I (A,B)				Enzimas. Mecanismos de acción Prácticas 1-4	8	5/G-I	
SEMANA 4 (30sep-4oct)	4 5	4	20/G-II (A,B)				Cinética e inhibición enzimática Prácticas 1-4	8	10/G-I, 15/G-II	1,5
SEMANA 5 (7-11oct)	5 6	4				1	Regulación actividad enzimática Ácidos nucleicos Ex. prácticas (7 octubre)	8		2
SEMANA 6 (14-18oct)	6 7 8	4					Replicación. Reparación DNA. Transcripción	8		2
SEMANA 7 (21-25oct)	8 9	4		1/ Subgrupo			Código genético. Traducción. Control expresión génica. Métodos de análisis de ácidos nucleicos Seminario 1	8		2
SEMANA 8 (28oct-1nov)	10	2				1,5	Bioenergética. Introd. metabolismo 1er parcial, Temas 1-9 (28 octubre)			
SEMANA 9 (4-8nov)	10 11	4			1/ Grupo		Regulación metabólica Glúcidos Preparación seminario 2	6		
SEMANA 10 (11-15nov)	12	2					Glucólisis	7		
SEMANA 11 (18-22nov)	12 13	4					Metabolismo de disacáridos. Destinos metabólicos del piruvato Ciclo del ácido cítrico. Reacciones anapleróticas	8		



SEMANA 12 (25-29nov)	13 14 15	4					Ciclo del glicoxilato Cadena respiratoria. Fosforilación oxidativa y fotofosforilación Gluconeogénesis	8		1,5
SEMANA 13 (2-6dic)	15	3					Metabolismo del glucógeno. Otras rutas del metabolismo glucídico	8		2
SEMANA 14 (9-13dic)	16 17	3					Lípidos Metabolismo lipídico	8		2
SEMANA 15 (16-20dic)	17 18	4		1/ Subgrupo			Metabolismo de aminoácidos y nucleótidos Seminario 2	8		2
...						1,5	2º parcial, Temas 10-18 (17 enero) Examen extraordinario (5 febrero)			
Total horas		56	20	8	2	4		105	15	15

