

## FUNDAMENTOS DE BIOQUÍMICA

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Bioquímica y Biología Molecular	Fundamentos de Bioquímica	1º	2º	6	Obligatoria
<b>PROFESORES</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Dra. M<sup>a</sup> José Alejandro Pérez</li> <li>✚ Dra. Sonia Perales Romero (<a href="#">responsable de la asignatura</a>)</li> <li>✚ Dr. Fernando J. Reyes Zurita</li> </ul>			Dpto. Bioquímica y Biología Molecular I, Edif. Biología (4ª planta), Facultad de Ciencias. M <sup>a</sup> José Alejandro. Despacho 6, <a href="mailto:malejand@ugr.es">malejand@ugr.es</a> Sonia Perales. Despacho 11, <a href="mailto:sopero@ugr.es">sopero@ugr.es</a> Fernando Reyes. Despacho 13, <a href="mailto:ferjes@ugr.es">ferjes@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Dra. M <sup>a</sup> José Alejandro: L, M y J (11:30-13:30) Dra. Sonia Perales Romero :L y X (11-14h) Dr. Fernando J. Reyes Zurita: J y V (10-13h)		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Bioquímica					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b>					
Tener conocimientos adecuados sobre: Biología de bachillerato y Química de bachillerato					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</b>					
- Estructura y función de las biomoléculas. - Conceptos básicos de Enzimología. - Principios de Bioenergética. - Introducción al Metabolismo. - Introducción a las bases moleculares del almacenamiento y expresión de la información genética. - Introducción a las aplicaciones de la Bioquímica y Biología Molecular en Biomedicina y Biotecnología.					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CG1.-</b> Poseer y comprender los conocimientos fundamentales acerca de la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico.</li> <li>• <b>CB1 -</b> Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la</li> </ul>					



base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

- **CT2.-** Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
- **CT4.-** Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- **CT9.-** Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz.
- **CE4.-** Comprender los principios que determinan la estructura de las macromoléculas biológicas (incluyendo proteínas y ácidos nucleicos), así como de los complejos supramoleculares biológicos, y ser capaz de explicar las relaciones entre la estructura y la función.
- **CE5.-** Comprender los principios químicos y termodinámicos del reconocimiento molecular y de la biocatálisis, así como el papel de los enzimas y otras proteínas en determinar el funcionamiento de las células y organismos.

## OBJETIVOS

- Proporcionar una formación adecuada en los aspectos básicos de la Bioquímica.
- Conocer la estructura y función de las biomoléculas que componen los seres vivos, así como la enzimología y los aspectos bioenergéticos fundamentales.
- Adquirir una visión clara de las vías metabólicas centrales y la interrelación existente entre ellas.
- Conocer los procesos de almacenamiento y expresión de la información genética.
- Enseñar a utilizar las herramientas disponibles para el aprendizaje de la Bioquímica.

### 1) Conocimientos a adquirir (saber):

- Conocer bien las características estructurales y funcionales de las biomoléculas (proteínas, ácidos nucleicos, glúcidos y lípidos).
- Enzimas: características generales, centro activo, cinética y regulación enzimática.
- Procesos de replicación, transcripción y traducción del material genético.
- Familiarizarse con las tecnologías del DNA recombinante.
- Concepto general de metabolismo.
- Funciones biológicas, reacciones y regulación de los principales procesos metabólicos.
- Principales mecanismos para la obtención de energía en los seres vivos.
- Principales vías degradativas de los hidratos de carbono y de las grasas.
- Principales vías biosintéticas de los hidratos de carbono y de las grasas.
- Reacciones generales del metabolismo de los aminoácidos.
- Utilización de métodos y medios instrumentales básicos propios de un laboratorio de Bioquímica
- Ser capaz de defender parte de un tema de Bioquímica y Biología Molecular, a un auditorio no especializado.

### 2) Competencias a adquirir (saber hacer):

- Asimilación de los conocimientos generales adquiridos, desarrollando la capacidad para interpretar la información recibida, plantear y resolver problemas básicos bioquímicos.
- Capacidad para relacionar las propiedades químicas y estructurales de las moléculas biológicas con su funcionalidad.
- Trabajar de forma adecuada en un laboratorio químico-bioquímico incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos y registro anotado de actividades.
- Iniciación en el trabajo de laboratorio, con la utilización de técnicas básicas para la experimentación bioquímica: Aplicar técnicas espectrofotométricas para la determinación cuantitativa de proteínas y la determinación de una actividad enzimática. Aislamiento y separación de lípidos por cromatografía. Manejo y utilización de programas de visualización de moléculas, Jmol.
- Capacidad de evaluación y clasificación de los datos experimentales obtenidos.
- Capacidad para buscar y utilizar textos de Bioquímica, que permita al alumnado ampliar sus conocimientos en un determinado tema cuando lo necesite.

Todo lo anterior deberá contribuir a despertar el interés del estudiante por la Bioquímica y la Biología Molecular.



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO: (1,32 ECTS/33h)

- Tema 1. Definición y objeto de la Bioquímica. Composición química de la materia viva.
- Tema 2. Aminoácidos como constituyentes de las proteínas. Estructura, propiedades ácido-base.
- Tema 3. Estructura primaria y secundaria de proteínas (hélice  $\alpha$ , lámina  $\beta$ , hélice del colágeno). Proteínas fibrosas ( $\alpha$ -queratina, fibroína, colágeno). Proteínas globulares: estructura supersecundaria, estructura terciaria (mioglobina), estructura cuaternaria (hemoglobina).
- Tema 4. Enzimas. Conceptos generales. Clasificación. Centro activo. Cinética de las reacciones enzimáticas. Inhibición enzimática. Tipos de regulación enzimática.
- Tema 5. Estructura y función de los ácidos nucleicos.
- Tema 6. Replicación del DNA.
- Tema 7. Transcripción.
- Tema 8. Traducción del mensaje genético: biosíntesis de proteínas.
- Tema 9. Introducción a la tecnología del DNA recombinante.
- Tema 10. Lípidos. Clasificación, estructura y función.
- Tema 11. Glúcidos. Clasificación, estructura y función.
- Tema 12. Introducción al metabolismo. Bioenergética. Fundamentos de regulación metabólica.
- Tema 13. Glucólisis. Metabolismo de disacáridos. Vías metabólicas del piruvato. Fermentaciones. Descarboxilación oxidativa.
- Tema 14. Ciclo de los ácidos tricarboxílicos.
- Tema 15. Transporte electrónico. Fosforilación oxidativa. Fotosíntesis.
- Tema 16. Gluconeogénesis. Metabolismo del glucógeno.
- Tema 17. Degradación de triacilglicerolos. Oxidación de ácidos grasos. Cetogénesis.
- Tema 18. Generalidades del metabolismo de aminoácidos. Destinos del esqueleto carbonado y del ion amonio.
- Tema 19. Aplicaciones de la Bioquímica a la Biomedicina y la Biotecnología.

### TEMARIO PRÁCTICO:

#### Seminarios/Talleres (0,24 ECTS/6h)

Exposición de trabajos y talleres propuestos por el profesor:

- 1er trabajo, presentación y discusión de contenidos del bloque de proteínas: estructura y función del colágeno y de la hemoglobina. Plegamiento de proteínas.
- 2º trabajo, presentación y discusión de contenidos del bloque de metabolismo: destinos metabólicos del piruvato (fermentaciones láctica y alcohólica; descarboxilación oxidativa: complejo PDH).
- Seminario-taller sobre “las aplicaciones de la Bioquímica a la Biomedicina y la Biotecnología. Itinerarios profesionales”.

#### Tutorías colectivas (0,18/4,5h)

- Preparación de los equipos de trabajo para los seminarios.
- Aminoácidos: carga y pI.
- Herramientas y técnicas utilizadas en la tecnología del DNA recombinante.
- Bioenergética.
- Taller “aplicaciones de la Bioquímica y Biotecnología. Itinerarios profesionales”.

#### Prácticas de Laboratorio (0,48 ECTS/12h)

- Práctica 1. Manejo y utilización de programas de visualización de moléculas, Jmol.
- Práctica 2. Introducción al laboratorio de Bioquímica: presentación de herramientas, reactivos, seguridad, manipulación y eliminación de residuos.
- Práctica 3. Determinación cuantitativa de proteínas.
- Práctica 4. Determinación de la velocidad inicial de una reacción enzimática.
- Práctica 5. Aislamiento y separación de lípidos por cromatografía en capa fina.



## BIBLIOGRAFÍA

### Fundamental:

- Feduchi E, Blasco I, Romero C y Yáñez E. *Bioquímica. Conceptos esenciales*. Ed. Panamericana, 2015.
- Tymoczko J.L., Berg J.M. y Stryer L. *Bioquímica: curso básico*. Ed. Reverté, 2014.
- Wener Müller-Esterl W. *Bioquímica. Fundamentos para Medicina y Ciencias de la vida*. Ed. Reverté, Barcelona, 2008.

### Complementaria:

- Breg J.M., Tymoczko J.L. y Stryer L. *Bioquímica con aplicaciones clínicas*. 7ª Ed. Reverte, Barcelona, 2013.
- Mathews CK and van Holde KE: *Bioquímica*. 4ª Ed., McGraw-Hill/Interamericana, 2013.
- Mckee T and Mckee JR: *Bioquímica. La base molecular de la vida*. 4ª Ed., McGraw-Hill/ Interamericana, 2009.
- Nelson DL and Cox MM: *Lehninger. Principios de Bioquímica*. 5ª Ed., Omega, Barcelona, 2009.
- Voet D, Voet JG and Pratt CW: *Fundamentos de Bioquímica: la vida a nivel molecular*. 4ª Ed., Buenos Aires: Médica-Panamericana, Madrid, 2016.

## ENLACES RECOMENDADOS

BioROM2011: <http://www.biorom.uma.es/indices/index.html>  
Estructura de biomoléculas Jmol: <http://gmein.uib.es/moleculas/index.html>  
General: <http://www.els.net>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- **Clases de teoría y problemas.** Clases magistrales con soporte de TICs, complementadas con discusiones con los estudiantes, donde se explican los conceptos básicos de la asignatura y se aplican dichos conocimientos a la solución de problemas. Se hará una reseña inicial del contenido de cada tema y se indicará su relación con los otros temas. Las clases tratarán de fomentar el interés por la materia, dando énfasis a los aspectos que puedan resultar más interesantes para el estudiante e incidiendo en la consecución de los objetivos.

### Competencias que desarrolla:

- CG1.-Poseer y comprender los conocimientos fundamentales acerca de la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico.
  - CE4.-Comprender los principios que determinan la estructura de las macromoléculas biológicas (incluyendo proteínas y ácidos nucleicos), así como de los complejos supramoleculares biológicos, y ser capaz de explicar las relaciones entre la estructura y la función.
  - CE5.-Comprender los principios químicos y termodinámicos del reconocimiento molecular y de la biocatálisis, así como el papel de los enzimas y otras proteínas en determinar el funcionamiento de las células y organismos.
- **Clases prácticas de laboratorio e informática.** 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 Bioquímica, de algunas técnicas básicas como cromatografía, colorimetría y determinación experimental de una actividad enzimática. Además, se introducirá a los estudiantes en el manejo del programa de visualización de moléculas Jmol, para estudiar las principales propiedades y características estructurales de las biomoléculas.
  - **Seminarios** (exposición de trabajos) y talleres. Clases reducidas en las que los estudiantes presentan y discuten sobre contenidos del programa teórico propuestos por el profesor. Para desarrollar esta actividad, los estudiantes deberán trabajar previamente de forma individual y, después, en grupo para su presentación al profesor (aprox. 10 miembros, según el número total de matriculados). Se proponen 2 presentaciones y 1 taller. Estas actividades servirán para fomentar que el estudiante desarrolle la capacidad de aprendizaje autónomo, se habitúe a consultar la bibliografía recomendada y trabaje los conceptos de la asignatura. La preparación en grupo y defensa de las exposiciones (mediante presentaciones en PowerPoint o equivalente) desarrolla las habilidades de trabajo en equipo y de comunicación. Además, al profesor le permite comprobar si los alumnos van asimilando los contenidos de la asignatura antes de realizar los exámenes parciales.



Competencias que desarrolla:

- CT2.- Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
- CT9.-Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz.

- **Orientación y seguimiento de trabajos en grupo y/o individuales mediante Tutorías en grupos reducidos o individuales.** Se utilizarán para completar parte del temario que requiera resolver problemas o una mayor participación del estudiante en la discusión del tema.  
además el profesor responde a las dudas que hayan podido surgir en las clases teóricas o prácticas durante las horas de tutoría semanales..
- **Estudio y trabajo autónomo del estudiante.** Búsqueda de documentación; reflexión y profundización en los conocimientos mediante la bibliografía recomendada; resolución de problemas; preparación de trabajos dirigidos; prácticas de ordenador; 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:

- CT4.-Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.

El material docente utilizado en las clases teóricas y prácticas de la asignatura estará a disposición del estudiante, con antelación suficiente, a través de la plataforma docente (*online*) “tablón de docencia” de la UGR o en el sistema “copycloud” de fotocopiadora de la Facultad de Ciencias.

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

2º SEMESTRE	Temas	ACTIVIDADES PRESENCIALES					ACTIVIDADES NO PRESENCIALES			
		Teoría (horas)	Prácticas (horas)	Tutorías grupos reducidos (horas)	Exposición de trabajos (horas)	Exámenes (horas)	Contenidos	Estudio de teoría y problemas (horas)	Preparación y estudio de las prácticas (horas)	Preparación de trabajos (horas)
SEMANA 1 13-17 feb	1-2	3		1			-Definición y objeto de la Bioquímica -Aminoácidos .... -Preparación seminarios, 1er trabajo y taller	3		2
SEMANA 2 20-24 feb	3-4	3		1			-Estructura primaria y secundaria de proteínas ... -Enzimas... -Problemas aminoácidos. pI	3		3,5
SEMANA 3 27feb-3 mar	4	2			1,5		- Cinética de las reacciones enzimáticas... -Exposición trabajo: colágeno y hemoglobina...	3		
SEMANA 4 6-10 mar	5	3	2				-Estructura y función de los ács. nucleicos - Práctica: Jmol	3		2,5



SEMANA 5 13-17 mar	6-7	3	2,5				-Replicación. -Transcripción <b>-Introducción al laboratorio</b>	3	1	
SEMANA 6 20-24 mar	8	3	4				-Traducción -Síntesis de proteínas -Introducción tecnología DNA <b>-Determin. actividad enzimática</b> <b>-Determinación de proteínas</b>	10	1	1
SEMANA 7 27-31 mar	9-11	3	3,5	2			-Lípidos -Glúcidos <b>-Tecnolog. DNA recombinante</b> <b>-Bioenergética</b> <b>-Separación de lípidos</b>	10	1	1,5
SEMANA 8 3-8 abr	12-13	3					-Introducción metabolismo -Glucolisis <b>1ª prueba temas 1-9 (3 abril, 17-18:30h)</b>	2		1
SEMANA 9 18-21 abr	14-15	2					-Ciclo del citrato <b>Preparación trabajo: vías metabólicas del piruvato</b>	3	2	2
SEMANA 10 24-28 abr	15	3			1,5		-Transporte electrónico. -Fosforilación oxidativa. -Fotosíntesis <b>Exposición 2º trabajo: vías metabólicas del piruvato</b>	2	1	
SEMANA 11 2-5 mayo	16	2					-Gluconeogénesis - Metb Glucógeno <b>-Prueba prácticas (3 mayo, 18-19:30h)</b>	3	1	
SEMANA 12 8-12 may	17-18	3		0,5		3	-Metabolismo lipídico. -Met. aminoácidos <b>Tutoría taller aplica. Bq. Itinerarios</b> <b>Taller: Aplicaciones de Bioquímica. Itinerarios profes. (12 mayo 17-20h)</b>	3		4,5
SEMANA								8		



13 15-19 may										
SEMANA 14 22-26 may						1,5	2ª prueba Temas 10-19 (24 mayo, 17-18:30)	10		
SEMANA 15 29-2 jun										
JULIO							Examen (extraordinario piloto) (6 julio)			
<b>Total hs</b>		<b>33</b>	<b>12</b>	<b>4,5</b>	<b>6</b>	<b>4,5</b>		<b>66</b>	<b>6</b>	<b>18</b>

#### EVALUACIÓN

• **Evaluación continua por curso (evaluación ordinaria):** La calificación del estudiante (0 a 10 puntos) resultará de la evaluación de las diferentes partes de la asignatura, en la que la parte teórica supondrá 6,5 puntos, la parte práctica 2 puntos y la exposición de trabajos 1,5 puntos.

- *Evaluación de los contenidos teóricos y competencias (CG1, CB1, CE2 y CE5) 65%.* Se realizarán 2 exámenes parciales (pruebas de respuesta múltiple).
- *Evaluación de los seminarios (exposición de trabajos) y talleres (CT2, CT4 y CT9) 15%.* Se evaluarán conocimientos, capacidad de comunicación, claridad de la presentación, participación activa, bibliografía utilizada, actitud crítica
- *Evaluación de las prácticas de laborator (CG1 y Ct4) 20%.* Se evaluarán mediante la realización de un examen escrito (12%) trabajo jmol (3%) y la valoración de la actividad y resultados obtenidos en el laboratorio (5%).

• **Evaluación extraordinaria:** Aquellos estudiantes que no hayan superado la asignatura por curso, podrán ser evaluados mediante un *examen extraordinario* de los contenidos teóricos y prácticos. Téngase en cuenta que la nota de este examen se multiplicará por 0,8. El 0,2 restante corresponde con la evaluación de los seminarios que han sido evaluados durante el curso y la actividad en prácticas.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

