

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
BIOQUÍMICA	BIOQUÍMICA	2º	2º	6	Obligatoria
Coordinador de la asignatura: Víctor Alberto Arce Fraile ( <a href="mailto:varce@ugr.es">varce@ugr.es</a> )					
<b>PROFESORES DE TEORÍA</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b>		
<b>Grupo A.-</b> Juan Antonio Aguilera Mochón ( <a href="mailto:jmochon@ugr.es">jmochon@ugr.es</a> )			Departamento de Bioquímica y Biología Molecular I Facultad de Ciencias Edificio de Biología (4ª Planta)		
<b>Grupo B.-</b> Leticia García Salguero ( <a href="mailto:elgarcia@ugr.es">elgarcia@ugr.es</a> )			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b> Juan Antonio Aguilera Mochón: Lu y J (11-13) Mi (9-11) Despacho 3		
<b>Grupo C.-</b> Mª Paz Carrasco Jiménez ( <a href="mailto:mpazcj@ugr.es">mpazcj@ugr.es</a> )			Leticia García Salguero: Ma (10-13h) Mi y Ju (12-13:30h) Despacho 5		
<b>Grupo D.-</b> Mª José Sáez Lara ( <a href="mailto:mjsaez@ugr.es">mjsaez@ugr.es</a> )			Mª José Sáez Lara: Ma (10-14h) Ju (12-14h) Despacho 7  Mª Paz Carrasco Jiménez: Lu, Ma y Ju (11-13h) Despacho 12		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en BIOLOGÍA					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b>					
Se recomienda haber cursado Biología en Bachillerato y las asignaturas Bases Químicas de la Biología y Métodos de Laboratorio del primer curso del Grado en Biología					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</b>					
- Bioenergética, introducción al metabolismo y regulación metabólica					



- Metabolismo glucídico
- Ciclo del ácido cítrico
- Fosforilación oxidativa y fotofosforilación
- Metabolismo lipídico
- Metabolismo de los compuestos nitrogenados
- Integración del metabolismo
- Metabolismo del DNA
- Metabolismo del RNA

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Generales

- CG 1. Capacidad de organización y planificación
- CG 2. Trabajo en equipo
- CG 3. Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas
- CG 4. Capacidad de análisis y síntesis
- CG 6. Razonamiento crítico
- CG 8. Aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional
- CG 9. Comunicación oral y escrita en la lengua materna
- CG 12. Sensibilidad por temas de índole social y medioambiental

### Específicas

- CE 1. Reconocer distintos niveles de organización en el sistema vivo.
- CE 11. Aislar, analizar e identificar biomoléculas
- CE 12. Evaluar actividades metabólicas.
- CE 54. Replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético
- CE 55. Vías metabólicas
- CE 57. Bioenergética

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

La asignatura Metabolismo constituye la segunda parte de la materia "Bioquímica" del Grado en Biología y comprende el estudio de los procesos mediante los cuales se degradan y sintetizan las biomoléculas en la célula, así como aquéllos que le permiten obtener la energía que necesitan a partir de su entorno. Asimismo, estos conceptos serán básicos para el seguimiento de diversas asignaturas del Grado.

Mediante esta asignatura el estudiante podrá:

- Comprender el concepto de energía libre, que resulta ser fundamental para el estudio de la bioenergética.
- Entender cómo se lleva a cabo la regulación de los procesos metabólicos para ajustarlos al entorno celular en cambio constante.
- Diferenciar los conceptos de catabolismo y anabolismo
- Describir las principales rutas metabólicas implicadas en la síntesis y degradación de las biomoléculas.
- Comprender los mecanismos por los que las células extraen energía de sus nutrientes y la utilizan



para sus procesos de biosíntesis.

- Entender el modo en que la célula transmite y traduce su información genética
- Utilizar correctamente la terminología bioquímica y los libros de texto y consulta.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

#### **TEMA 1. BIOENERGÉTICA. INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO. REGULACIÓN METABÓLICA**

Principios de bioenergética. Acoplamiento de reacciones biológicas. Compuestos de elevada energía de hidrólisis. Panorámica general del metabolismo. Principales rutas metabólicas. Fundamentos de regulación metabólica. Control hormonal. Transducción de señales, segundos mensajeros y mecanismos moleculares.

#### **TEMA 2. METABOLISMO GLUCÍDICO**

Glucólisis. Reacciones de la glucólisis. Destinos fermentativos del piruvato. Entrada de otros azúcares en la ruta glucolítica. Degradación del glucógeno. Gluconeogénesis. Biosíntesis de glucógeno. Regulación del metabolismo glucídico. Ruta de las pentosas fosfato: fase oxidativa con generación de poder reductor en forma de NADPH y fase no oxidativa con destinos alternativos de las pentosas fosfato.

#### **TEMA 3. CICLO DEL ÁCIDO CÍTRICO**

Papel central del ciclo del ácido cítrico en el metabolismo intermediario. El piruvato como encrucijada metabólica. Oxidación del piruvato a acetil-CoA. Características generales del ciclo del ácido cítrico. Descripción de la ruta. Regulación. Carácter anfibólico del ciclo y reacciones anapleróticas.

#### **TEMA 4. FOSFORILACIÓN OXIDATIVA Y FOTOFOSFORILACIÓN**

Sistemas de lanzadera para el ingreso de electrones citoplasmáticos en la mitocondria. Organización y funcionamiento de la cadena de transporte electrónico. Mecanismo quimiosmótico. Estructura y mecanismo de acción de la ATP sintasa. Regulación de la respiración. Inhibidores y desacoplantes de la cadena transportadora de electrones. Fotofosforilación.

#### **TEMA 5. METABOLISMO DE LÍPIDOS**

Movilización de grasas. Activación y transporte de ácidos grasos al interior de la mitocondria.  $\beta$ -Oxidación de ácidos grasos saturados de cadena par. Oxidación de ácidos grasos insaturados. Cuerpos cetónicos. Biosíntesis de ácidos grasos: transporte de acetil-CoA mitocondrial al citosol, acetil-CoA carboxilasa y ácido graso sintasa. Regulación del metabolismo de ácidos grasos.

#### **TEMA 6. METABOLISMO DE COMPUESTOS NITROGENADOS**

Transaminación, desaminación y descarboxilación de aminoácidos. Excreción del ión amonio. Ciclo de la urea y su regulación.

#### **TEMA 7. INTEGRACIÓN DEL METABOLISMO**

Perfil metabólico de los principales órganos y tejidos. Interrelaciones metabólicas en diferentes situaciones fisiológicas y patológicas. Coordinación hormonal del metabolismo.

#### **TEMA 8. METABOLISMO DEL DNA**

El DNA como portador de la información genética: dogma central de la Biología Molecular. Replicación del DNA. DNA polimerasas. Principales proteínas implicadas en la replicación y acontecimientos moleculares. Replicación



en eucariotas.

### TEMA 9. METABOLISMO DEL RNA

Síntesis del RNA: transcripción. Diferencias en la transcripción entre procariotas y eucariotas. RNA polimerasas y factores de transcripción. Procesamiento y maduración del RNA. Traducción del RNA mensajero. Aminoacil-tRNA sintetasas.

### TEMARIO PRÁCTICO:

#### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Práctica 1. Introducción a la modelización metabólica (I)
- Práctica 2. Introducción a la modelización metabólica (II)
- Práctica 3. Determinación cuantitativa de glucosa en suero
- Práctica 4. Determinación de colesterol en tejidos de mamíferos
- Práctica 5. Determinación de urea en orina
- Práctica 6. Seminario

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- COX M.M., NELSON D.L. "Lehninger. Principios de Bioquímica" 6ª ed. Ed. Reverté, 2009.
- MATHEWS C.K., Van HOLDE K.E., AHERN K.G. "Bioquímica". 3ª ed. Addison Wesley, 2002.
- VOET D., VOET J., PRATT C. "Fundamentos de Bioquímica: La vida a nivel molecular". 2ª ed. Médica Panamericana, 2007.
- DEVLIN T.M. "Bioquímica" 4ª ed. Ed. Reverté, 2008.
- STRYER L., BERG J. y TYMOCZKO J. "Bioquímica". 7ª ed. Ed. Reverté. 2013

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- BERG, J.M., TYMOCZKO, J.L. y STRYER, L. "Bioquímica" 6ª ed. Ed. Reverté, 2008.
- HORTON, MORAN, SCRIMGEOUR, PERRY y RAWN. "Principios de Bioquímica". 4ª ed. Ed. Pearson, Educación. Prentice Hall, 2008.
- MCKEE T., MCKEE J.R. "Bioquímica: La base molecular de la vida". 3ª ed. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 2003.
- WATSON J.D. "Biología molecular del gen" 5ª ed. Ed. Panamericana, 2006
- FEDUCHI E., BLASCO I., ROMERO C. y YÁÑEZ E. "Bioquímica. Conceptos esenciales" Ed. Médica Panamericana. 2011
- VOET D., VOET J. "Bioquímica" 3ª ed. Ed Panamericana, 2006



## ENLACES RECOMENDADOS

- <http://www.whfreeman.com/stryer>
- <http://biomodel.uah.es>
- <http://www.biorom.uma.es/indices/index.html>
- <http://pages.infinet.net/chimtic/biochimie.htm>
- <http://www.ehu.es/biomoleculas/>

Enlaces a recursos de libros de texto:

- [Bioquímica. Stryer.](#)
- [Lehninger Principios de Bioquímica.](#)

## METODOLOGÍA DOCENTE

### - Clases teóricas participativas.

El profesor presentará en el aula los contenidos del temario con apoyo de pizarra y de material audiovisual que estará a disposición de los alumnos con antelación al inicio de cada tema. Es recomendable que los estudiantes dispongan del material en forma impresa para poder seguir con mayor facilidad la explicación. Estas clases expositivas constituyen la parte más importante del apartado de teoría. Periódicamente, se propondrá una cuestión en clase cuya contestación será empleada para la evaluación del alumno. Supondrán, en total, **40 sesiones de una hora.**

### - Clases prácticas.

Trabajo de laboratorio dirigido siguiendo los protocolos preparados a tal efecto. Los estudiantes manejarán los equipos apropiados y resolverán cuestiones prácticas. **La asistencia a prácticas es obligatoria.** Cualquier falta por causa justificada documentalmente, podrá ser recuperada. **Excepcionalmente, dicha asistencia no será obligatoria para aquellos alumnos que ya las hayan realizado en cursos anteriores.** Supondrán, en total, **6 sesiones de dos horas.**

### - Seminarios de resolución de problemas.

En ellos se aplicarán los conceptos teóricos adquiridos a la resolución de problemas en el ámbito de la Bioquímica. Los enunciados de los problemas para estos seminarios se ofrecerán a principio del curso. Cada sesión de seminario permitirá proponer una pregunta en clase cuya contestación será utilizada para la evaluación del alumno. Supondrán, en total, **4 sesiones de una hora.**

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El programa de actividades de clases teóricas, prácticas, seminarios /talleres puede ser consultado en la web del Grado en Biología.

<http://grados.ugr.es/biologia/pages/infoacademica/horarios>



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

La valoración del nivel de adquisición, por parte de los estudiantes, de las competencias generales y específicas se llevará a cabo de manera continua a lo largo de todo el periodo académico mediante los siguientes procedimientos:

- El grado de conocimientos adquiridos y la capacidad de integración de conceptos del programa teórico se evaluarán mediante la realización de un **examen final** que incluirá la materia correspondiente a las clases magistrales y seminarios. El alumno deberá obtener en este examen, **al menos, una calificación de 4 sobre 10 para poder aprobar la asignatura**. La nota obtenida mediante este examen supondrá un **60% de la calificación final**. **En el caso de que la nota de dicho examen final fuese menor de 4, será ésta la que figure en el acta como calificación final de la asignatura.**

- Las respuestas del alumno a las **cuestiones planteadas en los seminarios de problemas**, así como a las **preguntas periódicas en clase**, supondrá conjuntamente un **20% de la calificación final**.

- Las **actividades prácticas** se evaluarán mediante la realización de un **examen** que permita comprobar el grado de consecución de los objetivos planteados y la adquisición de las competencias correspondientes. **Asimismo, en el caso de que se haya adoptado la opción de no repetir las, la evaluación de las mismas también se realizará necesariamente mediante un examen.** En cualquier caso, el alumno deberá obtener en dicho examen, **al menos, una calificación de 5 sobre 10 para poder aprobar la asignatura**. La nota obtenida mediante este examen supondrá un **20% de la calificación final**. **En el caso de que la nota de dicho examen fuese menor de 5, será ésta la que figure en el acta como calificación final de la asignatura.**

- En las **convocatorias extraordinarias de septiembre y/o diciembre** la calificación final no incluirá, en ningún caso, la valoración correspondiente a los seminarios y preguntas periódicas en clase, por lo que **la nota obtenida en el examen teórico supondrá un 80% de dicha calificación final**.

- De acuerdo con la Normativa de Evaluación y de Calificación de la Universidad de Granada, se contempla la realización de una **evaluación única final** a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que por motivos debidamente justificados, les sea imposible seguir el método de evaluación continua. Para ello, lo deberán **solicitar al Director del Departamento, mediante escrito justificado, dentro de las dos primeras semanas de impartición de la asignatura**. Esta evaluación única final constará de dos pruebas claramente diferenciadas: un **examen teórico** y un **examen práctico de laboratorio**, suponiendo cada una de ellas un **75% y un 25%, respectivamente, de la calificación final de la asignatura**.

El calendario de exámenes ordinarios y extraordinarios del curso académico 2015-16 puede ser consultado en el siguiente enlace:

<http://grados.ugr.es/biologia/pages/infoacademica/convocatorias>

