

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Bioquímica y Biología Molecular	Regulación del Metabolismo	3º	5º	6	Obligatoria
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS		
Dra. M ^a Paz Carrasco Jiménez Dr. Fernando Reyes Zurita			Dpto. Bioquímica y Biología Molecular I, Edif. Biología (4ª planta), Facultad de Ciencias.		
			Dra. M ^a Paz Carrasco Jiménez, despacho nº 12, mpazcj@ugr.es Dr. Fernando Reyes Zurita, despacho nº 13, ferjes@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Dra. M ^a Paz Carrasco Jiménez Lu, Ma y Ju, de 12 a 14 h Dr. Fernando Reyes Zurita Ju y Vi, de 11-14h		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Bioquímica					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES					
Fundamentos de Bioquímica y Biología celular					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS					
<ul style="list-style-type: none"> - Principales mecanismos de regulación metabólica. - Metabolismo y regulación de hidratos de carbono. - Metabolismo y regulación de compuestos lipídicos. - Mecanismos de destoxificación: objetivos y etapas. - Metabolismo y regulación de compuestos nitrogenados. Metabolismo de nucleótidos. - Regulación e integración de las vías metabólicas. 					



COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

BÁSICAS/GENERALES

- **CG3.** - Adquirir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas en distintos temas relevantes en el ámbito de las Biociencias Moleculares.
- **CG5.** - Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía, incluyendo la capacidad de asimilación de las distintas innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo en el ámbito de las Biociencias Moleculares.
- **CB3.** - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- **CB5.** - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

TRANSVERSALES

- **CT2.**- Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
- **CT4.**- Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- **CT7.**- Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
- **CT8.**- Saber leer textos científicos en inglés.
- **CT9.**- Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.

ESPECÍFICAS

- **CE6.**- Comprender la estructura de las membranas celulares y su papel en el transporte de moléculas, transducción de energía y transducción de señales.
- **CE10.**- Comprender los aspectos esenciales de los procesos metabólicos y su control, y tener una visión integrada de la regulación y adaptación del metabolismo en diferentes situaciones fisiológicas, con especial énfasis en la especie humana.
- **CE11.**- Tener una visión integrada del funcionamiento celular (incluyendo el metabolismo y la expresión génica), abarcando su regulación y la relación entre los diferentes compartimentos celulares.

OBJETIVOS

Conocimientos a adquirir (saber):

- Poder describir bien las diferentes vías del metabolismo intermediario y los mecanismos de control e



integración de las diferentes vías metabólicas.

- Conocer bien las bases de los abordajes experimentales utilizados en el estudio de las diferentes vías metabólicas, su funcionamiento global y los mecanismos de control del flujo metabólico.
- Tener una buena visión integrada del funcionamiento celular tanto del metabolismo como de la expresión génica, pudiendo relacionar la actividad de los diferentes compartimentos celulares.
- Adquirir una buena visión integrada del control de la expresión génica y del metabolismo a diferentes niveles por acción de hormonas, neurotransmisores y factores de crecimiento positivos y negativos.

Competencias a adquirir (saber hacer):

- Determinar experimentalmente, o sobre datos publicados, las concentraciones de metabolitos, los parámetros cinéticos y termodinámicos, y los coeficientes de control y elasticidad de las reacciones del metabolismo intermediario de forma correcta.
- Utilizar software de modelización de flujos metabólicos celulares y de su control. Manejar técnicas de escaneado y de optimización, aplicadas a rutas metabólicas sencillas.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO **TEÓRICO:** (1.32 ECTS/33 hs)

- Presentación y objetivos de la asignatura. (1h)
- Tema 1. Principios de regulación metabólica. (2h)
- Tema 2. Metabolismo de glucosa. Regulación. (6h)
- Tema 3: Metabolismo del glucógeno. Regulación. (2h)
- Tema 4. Ruta de las pentosas fosfato. Procesos de detoxificación celular. Papel del ácido glucurónico. (2h)
- Tema 5. Metabolismo de ácidos grasos. Regulación. Cetogénesis. (6h)
- Tema 6. Metabolismo glicerofosfolípidos y esfingolípidos y prostaglandinas.(2)
- Tema 7. Metabolismo del colesterol. Regulación. Funciones precursoras del colesterol. (2h)
- Tema 8. Desaminación de aminoácidos. Ciclo de la urea. (3h)
- Tema 9. Metabolismo de aminoácidos. (4h)
- Tema 10. Síntesis y degradación de nucleótidos de purinas y pirimidinas. (2h)
- Tema 11. Porphirinas y pigmentos biliares. (1h)

TEMARIO **PRÁCTICO:**

Seminarios y/o exposición de trabajos (0,24 ECTS/6 hs)

-Se realizarán una exposición sobre contenidos relacionados con el temario teórico (6 h). Se explicará (con antelación suficiente) el contenido del seminario.

Tutorías en grupos reducidos (0,24 ECTS/6 hs)

-Preparación de los equipos de trabajo para los seminarios (2 h)
-Discusión sobre conceptos relacionados con las prácticas (4h).



Prácticas de Laboratorio (0,4 ECTS/10 hs)

-Modelización de rutas metabólicas sencillas. Control del flujo metabólico. Simulación de diversas situaciones de control: análisis de control metabólico. Cálculo de coeficientes de control y de elasticidad. Técnicas de escaneado de parámetros y de optimización.

BIBLIOGRAFÍA

Fundamental:

- "Bioquímica". D. Voet and J.G. Voet. Edit. Panamericana. 2006.
- "Bioquímica". C.K. Mathews, K.E. Van Holde and KG Ahern. 3ª ed. Ed. Addison Wesley.2002.
- "Lehninger: Bioquímica: Conceptos esenciales". D.L. Nelson and M.M Cox. 5ª ed. Ed. Omega.2009.
- "Bioquímica." T.M. Devlin. 4ª ed. Ed. Reverté.2004.
- "Bases del control del metabolismo." D. Fell. Ed. Omega, Barcelona. 1999.
- "Metabolism at a Glance". J.G. Salway. Ed. Blackwell Publishing.USA. 2004

Complementaria:

- BioROM2010: <http://www.biorom.uma.es/indices/index.html>
- Biomodel: <http://www2.uah.es/biomodel/>; http://www.proteopedia.org/wiki/index.php/Main_Page
- "Prácticas de simulación del control metabólico: manual de autoaprendizaje". Juan Antonio Aguilera. Edit. Universidad de Granada. 2009.

ENLACES RECOMENDADOS

METODOLOGÍA DOCENTE

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*) "swad" de la UGR.

Lección magistral/expositiva

Exposición de los contenidos teóricos en clases magistrales con ayuda de presentaciones. Empleo de técnicas de motivación facilitando la intervención de los estudiantes durante las mismas.

Competencias que desarrolla:

- Comprender la estructura de las membranas celulares y su papel en el transporte de moléculas, transducción de energía y transducción de señales.
- Comprender los aspectos esenciales de los procesos metabólicos y su control, y tener una visión integrada de la regulación y adaptación del metabolismo en diferentes situaciones fisiológicas, con especial énfasis en la especie humana.
- Tener una visión integrada del funcionamiento celular abarcando su regulación y la relación entre los diferentes compartimentos celulares.
- Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía, incluyendo la capacidad de asimilación de las distintas innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo



en el ámbito de las Biociencias Moleculares

Prácticas de laboratorio y/o informática

Las prácticas consisten en realizar mediante herramientas informáticas modelización de rutas metabólicas sencillas.

Competencias que desarrolla:

- Comprender los aspectos esenciales de los procesos metabólicos y su control
- Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.

Orientación y seguimiento de trabajos en grupo y/o individuales

Sesiones concertadas para resolver dudas y mantener discusiones sobre aspectos específicos de las materias

Seminarios y talleres

Clases reducidas en las que los estudiantes presentan y discuten problemas prácticos y/u otros temas relevantes.

Competencias que desarrolla:

- Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
- Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
- Saber leer textos científicos en inglés.
- Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.
- Adquirir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas en distintos temas relevantes en el ámbito de las Biociencias Moleculares.

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:

- Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

SEMESTRE	Tema	ACTIVIDADES PRESENCIALES	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES
-----------------	-------------	---------------------------------	------------------------------------



5		Teoría (horas)	Prácticas (horas)	Tutorías en grupos reducidos (horas)	Exposiciond e trabajos (horas)	Exámenes (horas)	Contenidos	Estudio de teoría y problemas (horas)	Preparación y estudio de las prácticas (horas)	Preparación de trabajos (horas)
SEMANA 1 19-23 sept	1	2					-Presentación -Aprox. a la regulación metabólica	2	5	5
SEMANA 2 26-30 sept	2	3	4 /G-I 4 /G-II	2 /G-I 2/G-II			-Aprox. a la regulación metabólica -Metab.de glucosa -Tut col prácticas -Práctica 1-2	2	5	
SEMANA 3 3-7 oct	2	3	6 /G-I 6 /G-II	1 /G-I 1/G-II			-Metab.de glucosa -Tut col prácticas -Práctica 3-4-5	3	5	5
SEMANA 4 10-14 oct	2-3	3		1/G-I 1/G-II		1	-Metab.de glucosa -Metab. de glucógeno -Tut col prácticas -Práctica 3-4-5 -Prueba Prácticas	2		
SEMANA 5 17-21 oct	3-4	3					-Ruta pentosas fosfato -Metab. de ácidos graso	3		
SEMANA 6 24 -28 oct	5	3		1 /G-I 1 /G-II			-Metab. de ácidos graso -Presentación seminario a realizar	3		
SEMANA	5	1					-Metab. de	2		5



7 31-oct-4 nov							ácidos graso			
SEMANA 8 7-11 nov	5-6	3					-Metab. de ácidos grasos -Metabolismo de glicerofosfolíp idos	3		5
SEMANA 9 14-18 nov	7-8	3				2	-Metabolismo de colesterol -Desamin. de aminoácidos -1ª prueba 14 Noviembre (temas 1-5)	6		5
SEMANA 10 21-25 nov	8-9	3					-Desamin. de aminoácidos -Metab. aminoácidos -Seguimiento seminario	3		5
SEMANA 11 28 nov-2 dic	9	3				6 /G-I 6 /G-II	-Metab. aminoácidos -Presentación seminario	3		5
SEMANA 12 5-9 dic	10	1					-Síntesis y degradación de nucleótidos	1		
SEMANA 13 12-16 dic	10-11	2					-Síntesis y degradación de nucleótidos -Porphirinas	2		
SEMANA 14 9-13 ene							-2ª prueba 13 Enero (temas 6-11)	5		



							Examen extraordinario 6 Febrero/17 Julio			
Total hs		33	10	6	6	5		40	15	35

EVALUACIÓN

• **Evaluación continua por curso:** 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 1,5 puntos y la exposición de trabajos 2 puntos.

Evaluación de los contenidos teóricos, 65%. Se realizarán 2 pruebas parciales. Se evaluarán las competencias CT4, CE6, CE10 y CE11.

Evaluación de los seminarios (exposición de trabajos), 20%. Se evaluarán conocimientos, capacidad de comunicación, claridad de la presentación, trabajo en equipo, participación activa, bibliografía utilizada, actitud crítica. Se evaluarán las competencias CT2, CT4, CT7, CT8, CT9.

Evaluación de las prácticas de laboratorio, 15%. Se evaluará la comprensión de los aspectos esenciales de los procesos metabólicos y su control. La asistencia a las clases prácticas es obligatoria. Se evaluarán las competencias CT4, CT7, CE10.

Si el estudiante ha sido evaluado de cualquiera de las partes de la asignatura, en las Actas de la convocatoria ordinaria aparecerá la calificación correspondiente.

• 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 0,85. El 0,15 restante corresponde con la evaluación de los seminarios que han sido evaluados durante el curso y la actividad en prácticas.

• Evaluación única final:

"De acuerdo con la Normativa de Evaluación y de Calificación de la Universidad de Granada (NCG71/2), se contempla la realización de una evaluación única final bajo las siguientes condiciones:

1. La evaluación única final, entendiéndose por tal la que se realiza en un solo acto académico, podrá incluir cuantas pruebas sean necesarias para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente de la asignatura.

2. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará al Director del Departamento, quienes darán traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Transcurridos diez días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa y por escrito del Director del Departamento, se entenderá que ésta ha sido desestimada. En caso de denegación, el estudiante podrá interponer, en el plazo de un mes, recurso de alzada ante el Rector, quién podrá delegar en el Decano o Director del Centro, agotando la vía administrativa.



3. El estudiante que se acoja a esta modalidad de evaluación, en las titulaciones correspondientes, deberá realizar las prácticas de carácter experimental según la programación establecida en la Guía Docente de la asignatura."

Para esta asignatura la evaluación única final constará de dos partes claramente diferenciadas: Un examen teórico y otro examen práctico que computarán el 80% y 20% de la nota final, respectivamente.

INFORMACIÓN ADICIONAL

