



# Guía Docente:

## REGULACIÓN DEL METABOLISMO

---



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**CURSO 2013-2014**



## I.- IDENTIFICACIÓN

<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b>	<b>Regulación del Metabolismo</b>
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>	<b>6</b>
<b>CARÁCTER:</b>	<b>Obligatoria</b>
<b>MATERIA:</b>	<b>Comunicación Celular</b>
<b>MÓDULO:</b>	<b>Bioquímica y Biología Molecular</b>
<b>TITULACIÓN:</b>	<b>Grado en Bioquímica</b>
<b>SEMESTRE/CUATRIMESTRE:</b>	<b>Segundo (segundo curso)</b>
<b>DEPARTAMENTO/S:</b>	<b>Bioquímica y Biología Molecular I</b>

### PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Grupo A	
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesora:</b> CRISTINA CASALS CARRÓ <b>Departamento:</b> Bioquímica y Biología Molecular I <b>Despacho:</b> L4, 1ª Planta, BB (Facultad de Biológicas, edificio anexo) <b>e-mail:</b> <a href="mailto:casals@bbm1.ucm.es">casals@bbm1.ucm.es</a>
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesor:</b> MANUEL GUZMÁN PASTOR <b>Departamento:</b> Bioquímica y Biología Molecular I <b>Despacho:</b> L1, 1ª Planta, BB (Facultad de Biológicas, edificio anexo) <b>e-mail:</b> <a href="mailto:mgp@bbm1.ucm.es">mgp@bbm1.ucm.es</a>

## II.- OBJETIVOS

### ■ OBJETIVO GENERAL

Conocer detalladamente el metabolismo intermediario y los mecanismos para su regulación.

### ■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los distintos mecanismos y la logística de la regulación metabólica y reconocer cómo la alteración de vías de señalización y regulación desencadena enfermedades metabólicas.

## III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

### ■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

### ■ RECOMENDACIONES:



## IV.- CONTENIDOS

### ■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Principios de regulación metabólica: mecanismos y regulación. Metabolismo de hidratos de carbono. Metabolismo de glucógeno. Regulación de glicólisis y gluconeogénesis. Homeostasis sanguínea de glucosa. Metabolismo lipídico. Lipoproteínas. Biosíntesis de colesterol. Lipogénesis y lipólisis. Transporte de ácidos grasos a través de la membrana mitocondrial. Conexión del metabolismo de hidratos de carbono y lípidos. Metabolismo de compuestos nitrogenados. Sistemas de transporte de aminoácidos. Asimilación de nitrógeno. Eliminación de amonio. Regulación del metabolismo de nucleótidos. Integración metabólica.

### ■ PROGRAMA:

1. **Introducción al metabolismo:** Principios de regulación metabólica. Esquema general del metabolismo. Conceptos básicos y visión de conjunto. Mecanismos de regulación: a) Modulación de los niveles y actividad de enzimas en respuesta a señales extracelulares; b) Modulación por carga energética; c) Modulación por ciclos de sustrato; d) Modulación por compartimentación celular y tisular del metabolismo
2. **Metabolismo de hidratos de carbono:** Regulación del metabolismo del glucógeno y glucosa en músculo esquelético y en el hígado. Adaptación metabólica al ejercicio físico aerobio y anaerobio. Bases moleculares de los efectos beneficiosos del ejercicio. Homeostasis de glucosa en plasma. Metabolismo de hidratos de carbono en fases de ayuno y realimentación. Papel del glucógeno hepático y la gluconeogénesis en la adaptación metabólica al ayuno. Enfermedades metabólicas relacionadas con la desregulación del metabolismo de carbohidratos.
3. **Metabolismo de lípidos:** Regulación de la lipólisis en tejido adiposo y de la oxidación de ácidos grasos en músculo esquelético e hígado. Regulación de la síntesis *de novo* de ácidos grasos y colesterol. Efectos metabólicos y mecanismos de acción de los ácidos grasos poliinsaturados. Regulación del metabolismo de glicerofosfolípidos y esfingolípidos. Metabolismo de lipoproteínas plasmáticas: vías, receptores y enzimas. Hiperlipidemias: etiología y tratamiento. Visión coordinada del metabolismo de lípidos y lipoproteínas y su relación con el de hidratos de carbono.
4. **Metabolismo de aminoácidos:** Transaminación y desaminación oxidativa: mecanismos y regulación. Transporte plasmático de nitrógeno amínico. Regulación y aspectos fisiopatológicos de la eliminación del nitrógeno amínico y el destino metabólico del esqueleto carbonado de los aminoácidos. Otras vías de metabolización de los aminoácidos.
5. **Metabolismo de nucleótidos:** Regulación del metabolismo de nucleótidos de pirimidina y purina. Ejemplos de patologías relacionadas con el metabolismo de nucleótidos. Síntesis de desoxiribonucleótidos: mecanismos reguladores e importancia fisiopatológica. Catabolismo de nucleótidos de purina.



**V.- COMPETENCIAS**

■ **GENERALES:**

- **CG3-MBBM3** Reconocer las transformaciones químicas implicadas en un proceso biológico.
- **CG4-MBBM4** Analizar los mecanismos moleculares del metabolismo de los seres vivos.
- **CG10-MBBM8** Interpretar y resumir información y datos bioquímicos.
- **CG11-MBBM9** Reconocer la importancia de la Bioquímica.
- **CG10-MBBM10** Utilizar la literatura científica y técnica del área de Bioquímica y Biología Molecular.
- **CG14-MBBM4** Expresar con rigor los conocimientos científicos que se adquieren en este módulo e interrelacionarlos.

■ **ESPECÍFICAS:**

- **CE26-CC2** Explicar los mecanismos de control e integración de las diferentes vías del metabolismo intermediario.
- **CE26-CC3** Presentar una visión integrada del metabolismo, pudiendo relacionar la actividad de los diferentes compartimentos celulares.

■ **TRANSVERSALES:**

- **CT5-MBBM3** Capacidad para implicar las relaciones estructura-función de las macromoléculas biológicas y de la regulación metabólica en los diferentes fenómenos biológicos.
- **CT4-MBBM4** Trabajar en equipo, cooperando con otros estudiantes.
- **CT2-MBBM5** Razonar de modo crítico.
- **CT14-MBBM6** Desarrollar una motivación por la calidad.
- **CT7- MBBM7** Gestionar información científica accesible a través de Internet.
- **CT9-MBBM8** Ser capaz de dar una charla breve a un auditorio no especializado acerca de un tema de Bioquímica y Biología Molecular con posible impacto actual en la sociedad.

**VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD**

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	45	67,5	4,5
Seminarios	3	4,5	0,3
Tutorías/Trabajos dirigidos	2	3	0,2
Preparación de trabajos y exámenes	3	22	1
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>97</b>	<b>6</b>



## VII.- METODOLOGÍA

La actividad docente seguirá una metodología híbrida, que hará uso de un aprendizaje colaborativo y un aprendizaje individual. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en **clases de teoría, seminarios y tutorías**.

En las **clases de teoría** el profesor dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura. Se presentarán los conceptos teóricos y algunos hechos experimentales que permitan al alumno obtener una visión global y comprensiva de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán el contenido y objetivos principales de dicho tema. Al final del tema se podrán plantear nuevas propuestas que permitan interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura o con otras asignaturas. Como apoyo a las explicaciones teóricas, se proporcionará a los alumnos el material docente apropiado, bien en fotocopias o bien en el **Campus Virtual**.

Las **clases de seminarios y tutorías** tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones y/o ejercicios.

## VIII.- BIBLIOGRAFÍA

### ■ BÁSICA:

No se va a seguir un libro de texto concreto para el desarrollo de la asignatura. A continuación se relacionan textos recomendados de carácter general que se encuentran en bibliotecas UCM (Alberts et al., Lodish et al.) o son de libre acceso a través de Internet (Berridge):

- Alberts, B. et al., “*Molecular Biology of the Cell*”, 5th Edition, Garland Science, 2007.
- Lodish, H. et al., “*Molecular Cell Biology*”, 7th Edition, Scientific American Books, 2013.
- Berridge, M.J., “*Cell Signalling Biology*”, (<http://www.biochemj.org/csb>), Portland Press, 2009.

### ■ COMPLEMENTARIA:

- Revistas de la serie Nature Reviews (Molecular Cell Biology, Drug Discovery, Cancer, etc.)
- The Signaling Gateway: <http://www.signaling-gateway.org>

## IX.- EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Para poder acceder a la evaluación final será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales.

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes, que se mantendrán en todas las convocatorias:



- **EXÁMENES ESCRITOS:** **80%**  
La evaluación de las competencias adquiridas en la parte teórica de la asignatura se llevará a cabo mediante la realización de un único examen final.
  
- **TRABAJO PERSONAL:** **15%**  
La evaluación del trabajo de aprendizaje realizado por el alumno considerará la destreza del alumno en la resolución de las cuestiones propuestas, en la preparación de un trabajo o en el comentario de publicaciones científicas.
  
- **ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES:** **5%**  
La asistencia y la participación del alumno en todas las actividades se valorará positivamente en la calificación final. La falta de asistencia reiterada podrá penalizarse.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
<b>1. Introducción al metabolismo</b>	Clases Teoría	5	1	1ª Semana	2ª Semana
<b>2. Metabolismo de hidratos de carbono</b>	Clases Teoría	18	1	2ª Semana	8ª Semana
	Seminarios	1	1		
<b>3. Metabolismo de lípidos</b>	Clases Teoría	12	1	8ª Semana	12ª Semana
	Seminarios	1	1		
<b>4. Metabolismo de aminoácidos</b>	Clases Teoría	6	1	12ª Semana	14ª Semana
	Seminario	1	1		
<b>5. Metabolismo de nucleótidos</b>	Clases Teoría	4	1	14ª Semana	15ª Semana
	Tutorías	2	2	Semanas 6ª y 12ª	



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases de teoría	CG3-MBBM3 CG4-MBBM4 CG10-MBBM8 CG11-MBBM9 CG10-MBBM10 CG14-MBBM4 CE26-CC2 CE26-CC3  CT5-MBBM3 CT4-MBBM4 CT2-MBBM5 CT14-MBBM6 CT7- MBBM7 CT9-MBBM8	Exposición de conceptos teóricos. Planteamiento de cuestiones.	Toma de apuntes, formulación y contestación de cuestiones.	Valoración de las respuestas a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados.	45	67,5	112,5	20%
Seminarios		Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas.	Toma de apuntes. Realización de ejercicios. Formulación y contestación de cuestiones.	Valoración de la resolución de ejercicios prácticos.	3	4,5	7,5	
Tutorías		Dirección y supervisión del estudio y actividades del alumno. Planteamiento de cuestiones.	Resolución de las cuestiones planteadas.	Valoración del trabajo, exposición y desarrollo.	2	3	5	
Exámenes		Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización.		3	22	25	

**P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación**