Guía Docente y Adenda

REGULACIÓN DEL METABOLISMO

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2019-2020

I.- IDENTIFICACIÓN

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

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Grupo A		
Teoría **Seminario** **Tutoría**	**Profesora:** **Departamento:** **Despacho:** **e-mail:**	CRISTINA CASALS CARRO Bioquímica y Biología Molecular (Sede Fac. CC. Químicas) L4, 1ª Planta, BB (Facultad de Biológicas, edificio anexo) ccasalsc@ucm.es
Teoría **Seminario** **Tutoría**	**Profesor:** **Departamento:** **Despacho:** **e-mail:**	MANUEL GUZMÁN PASTOR Bioquímica y Biología Molecular (Sede Fac. CC. Químicas) L1, 1ª Planta, BB (Facultad de Biológicas, edificio anexo) mguzman@quim.ucm.es

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 lipolisis. 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 glicerolípidos 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
Total	**53**	**97**	**6**

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*., Mathews *et al.*) o son de libre acceso a través de Internet (Berridge):

- Alberts, B. *et al*., *"Molecular Biology of the Cell"*, 6th Edition, Garland Science, 2014.
- Lodish, H. *et al.*, *"Molecular Cell Biology "*, 8th Edition, Scientific American Books, 2016.
- Berridge, M.J., *"Cell Signalling Pathways"*, (http://www.biochemj.org), Portland Press, 2014.
- Christopher K. Mathews, K.E. van Holde, Dean R. Appling, Spencer J. Anthony-Cahill, "*Bioquímica"*, 4ª Edición, Pearson, 2013 (ISBN: 9788490353929).

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 superar la asignatura 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.

Siempre se respetará un plazo mínimo de siete días entre la publicación de cualquier calificación, si fuera el caso, y la fecha del examen final de la asignatura.

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
1. Introducción al metabolismo	Clases Teoría	5	1	1ª Semana	2ª Semana
2. Metabolismo de hidratos de carbono	Clases Teoría	18	1	2ª Semana	8ª Semana
	Seminarios	1	1		
3. Metabolismo de lípidos	Clases Teoría	12	1	8ª Semana	12ª Semana
	Seminarios	1	1		
4. Metabolismo de aminoácidos	Clases Teoría	6	1	12ª Semana	14ª Semana
	Seminario	1	1		
5. Metabolismo de nucleótidos	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	80%

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

ADENDA A LA GUÍA DOCENTE CON LAS MODIFICACIONES REALIZADAS PARA LA FINALIZACIÓN DEL CURSO ACADÉMICO 2019/20 ANTE LA SITUACIÓN EXCEPCIONAL PROVOCADA POR EL COVID-19

<table>
<tr><th colspan="2">Adaptación de la asignatura a la docencia NO PRESENCIAL</th></tr>
<tr><td>I. PROFESOR/ES RESPONSABLE/S</td><td>No hay modificaciones</td></tr>
<tr><td>IV. PROGRAMA</td><td>No hay modificaciones</td></tr>
<tr><td>V. COMPETENCIAS</td><td>La adquisición de las Competencias Generales, Específicas y Transversales queda asegurada con las modificaciones que se recogen en esta adenda.</td></tr>
<tr><td>VI. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE</td><td>Los Resultados del Aprendizaje quedan asegurados con las modificaciones que se recogen en esta adenda.</td></tr>
<tr><td>VII. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD</td><td>
<table>
<tr><th>Actividad</th><th>(horas)</th><th>Trabajo autónomo (horas)</th><th>Créditos</th></tr>
<tr><td>Clases teóricas
Presenciales:
Virtuales:</td><td>45
22
23</td><td>67,5</td><td>4,5</td></tr>
<tr><td>Seminarios
Presenciales:
Virtuales:</td><td>3
1
2</td><td>4,5</td><td>0,3</td></tr>
<tr><td>Tutorías / Trabajos dirigidos
Presenciales:
Virtuales:</td><td>2
1
1</td><td>3</td><td>0,2</td></tr>
<tr><td>Preparación de trabajos y exámenes</td><td>3</td><td>22</td><td>1</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>VIII. METODOLOGÍA</td><td>Las sesiones de clases teóricas, seminarios, tutorías y trabajos dirigidos se realizarán preferentemente a través de material didáctico puesto a disposición de los estudiantes en el Campus Virtual (por ejemplo, presentaciones y resúmenes de los temas del programa, artículos de revisión e investigación para leer y discutir con la guía de los profesores de la asignatura, ejercicios de repaso y autoevaluación, recursos online como</td></tr>
</table>

	videos demostrativos o noticias de interés en el área temática de la asignatura). Se emplearán además, cuando sea preciso, sesiones de videoconferencia (a través de herramientas como *Collaborate*). Se habilitará el foro del Campus Virtual para la consulta de dudas, en las que puedan participar todos estudiantes. Cuando sea preciso, se realizarán tutorías o seminarios, individualizados o en grupos reducidos (a través de aplicaciones como *Google Meet* o *Zoom*).
IX. BIBLIOGRAFÍA	No hay modificaciones
X. EVALUACIÓN	No hay modificaciones

ADAPTACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA (30 DE MARZO-29 DE MAYO)

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	INICIO	FIN
Metabolismo de lípidos	Clases Teoría	13	1ª semana	5ª semana
	Clases Seminario	1	3ª semana	3ª semana
	Tutoría programada	1	5ª semana	5ª semana
Metabolismo de aminoácidos	Clases Teoría	6	6ª semana	7ª semana
	Clases Seminario	1	7ª semana	7ª semana
Metabolismo de nucleótidos	Clases Teoría	4	8ª semana	8ª semana

Horarios
(semanas del 30 de marzo al 29 de mayo)

	Horario	Aula
1	Lunes (16:30 – 17:30)	Docencia online
2	Martes (15:30 – 16:30)	Docencia online
3	Jueves (16:30 – 17:30)	Docencia online
4	Contínuo (interacción online entre profesores y estudiantes)	Docencia online

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES (en horas)

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P/V	NP	Total	C
Clases de Teoría	No hay modificaciones	No hay modificaciones con docencia mixta: atención presencial y telemática	No hay modificaciones con aprendizaje mixto: participación presencial y telemática	No hay modificaciones	22/23	67,5	112,5	20%
Seminarios		No hay modificaciones con docencia mixta: atención presencial y telemática	No hay modificaciones con aprendizaje mixto: participación presencial y telemática	No hay modificaciones	1/2	4,5	7,5	
Tutorías		No hay modificaciones con docencia mixta: atención presencial y telemática	No hay modificaciones con aprendizaje mixto: participación presencial y telemática	No hay modificaciones	1/1	3	5	
Exámenes/ Controles		No hay modificaciones	No hay modificaciones		3/3	22	25	80%

P : presenciales; V: virtuales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación

Fecha realización: 04/04/2020 Nº de revisiones:1 Fecha última revisión: 07/05/2020

ADENDA A LA GUÍA DOCENTE CON LAS MODIFICACIONES REALIZADAS PARA LA FINALIZACIÓN DEL CURSO ACADÉMICO 2019/20 ANTE LA SITUACIÓN EXCEPCIONAL PROVOCADA POR EL COVID-19

SEGUNDA REVISIÓN

Adaptación de la asignatura a la docencia NO PRESENCIAL	
X. EVALUACIÓN	**Identificación de estudiantes:** Mediante un nivel básico de identificación: usuario y contraseña. Alternativamente, se podrá requerir un nivel avanzado de identificación: mediante webcam o teléfono móvil. **Tipo de examen:** Examen virtual síncrono, en tiempo real, de modo que todos los estudiantes han de hacer el examen al mismo tiempo. El examen se llevará a cabo bien a través de cuestionarios (preguntas tipo test con varias alternativas) o bien a través de tareas (preguntas cortas con entrega de texto en línea, lo que habilita la verificación de plagio de unicheck). **Seguimiento de estudiantes durante el examen:** Se podrá llevar a cabo tanto con un nivel básico de seguimiento, asíncrono sin imágenes (seguimiento de registros de actividad de la asignatura de examen en el Campus Virtual) o bien con un nivel avanzado de seguimiento, síncrono con imágenes (usando videoconferencia). **Mecanismo de revisión no presencial previsto:** Se efectuará con la creación de la pertinente actividad en el Campus Virtual, y haciendo uso de Collaborate, si fuera necesario. **Mecanismo empleado para la documentación/grabación de las pruebas de evaluación para su posterior visualización y evidencia:** Las evidencias de los exámenes se almacenarán de manera que no sólo un profesor tenga acceso a ellas, evitando su almacenamiento en el correo electrónico. Y esto se mantendrá no sólo para la revisión de examen sino también para futuras auditorías externas. Con carácter general, la referencia de actuación será la recogida en https://quimicas.ucm.es/informacion-en-relacion-al-coronavirus

CONVOCATORIA						
EVALUACIÓN	ORDINARIA			EXTRAORDINARIA		
DOCENCIA TEÓRICA Y SEMINARIOS	Exámenes/ Controles	Presencial/ Virtual P/V	Fecha	Exámenes/ Controles	Presencial/ Virtual P/V	Fecha
	Entregable-1	V	04/04/2020			
	Entregable-2	V	29/05/2020			
	Examen final	V	17/07/2020	Examen Final	P	15/09/2020

Nº de revisiones: 2 Fecha última revisión: 27/05/2020