

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2021/2022**

Identificación y características de la asignatura			
Código	502729	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	REGULACIÓN DEL METABOLISMO		
Denominación (inglés)	REGULATION OF METABOLISM		
Titulaciones	Grado en Bioquímica		
Centro	Facultad de Veterinaria		
Semestre	4	Carácter	Obligatoria
Módulo	5: Bioquímica y Biología Molecular		
Materia	1		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
M <sup>a</sup> Julia Bragado González	1D9 Edif Institutos	jbragado@unex.es	
Área de conocimiento	Bioquímica y Biología Molecular		
Departamento	Bioquímica y Biología Molecular y Genética		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			
Competencias			
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS:</b>			
CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la 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.			
CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.			
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			
CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.			
CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
<b>COMPETENCIAS GENERALES:</b>			
CG1: Saber identificar la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos			

<p>moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico</p>
<p>CG2: Saber aplicar los conocimientos de Bioquímica y Biología Molecular a la práctica profesional y poseer las competencias y habilidades intelectuales necesarias para dicha práctica, incluyendo capacidad de: gestión de la información, análisis y síntesis, resolución de problemas, organización y planificación y generación de nuevas ideas.</p>
<p>CG3: Ser capaces de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en temas relevantes de índole social, científica o ética en conexión con los avances en Bioquímica y Biología Molecular.</p>
<p>CG4: Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a un público tanto especializado como no especializado.</p>
<p>CG5: Desarrollar aquellas estrategias y habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en el área de Bioquímica y Biología Molecular y otras áreas afines con un alto grado de autonomía.</p>
<p>CG6: Adquirir habilidades en el manejo de programas informáticos incluyendo el acceso a bases de datos bibliográficas, estructurales o de cualquier otro tipo útiles en Bioquímica y Biología Molecular.</p>
<p><b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES:</b></p>
<p>CT1: Tener compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.</p>
<p>CT2: Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.</p>
<p>CT3: Tener capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico en la aplicación del método científico</p>
<p>CT4: Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo (capacidad de análisis, de síntesis, de visiones globales y de aplicación de los conocimientos a la práctica/capacidad de tomar decisiones y adaptación a nuevas situaciones)</p>
<p>CT5: Tener capacidad comunicativa (capacidad de comprender y de expresarse oralmente y por escrito, dominando el lenguaje especializado)</p>
<p>CT6: Tener capacidad creativa y emprendedora (capacidad de formular, diseñar y gestionar proyectos)</p>
<p>CT7: Tener capacidad de trabajo en equipo (capacidad de colaborar con los demás y de contribuir a un proyecto común/capacidad de colaborar en equipos interdisciplinarios y en equipos multiculturales)</p>
<p>CT8: Tener capacidad de desenvolverse con seguridad en un laboratorio</p>
<p>CT9: Ser capaz de utilizar el inglés como vehículo de comunicación científica</p>
<p><b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (INCLUYEN CONTRIBUCIÓN DE LOS CONTENIDOS):</b></p>
<p>CE8: Comprender los principales procesos fisiológicos de los organismos pluricelulares, su regulación e integración, así como las bases moleculares de dichos procesos. Temas 2 al 12</p>
<p>CE9 - 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. Temas 1 al 12</p>
<p>CE10 - 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. Temas 1 al 12</p>
<p>CE15 - Poseer las habilidades "cuantitativas" para la experimentación en Biociencias, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y</p>

reproducible. Prácticas de laboratorio
CE16: Capacidad para trabajar de forma adecuada utilizando el material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades. Prácticas de laboratorio
CE17: Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de las Biociencias. Prácticas de laboratorio
CE18: Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular. Prácticas de laboratorio
CE19: Saber buscar, obtener, analizar e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos y bibliográficos utilizando herramientas bioinformáticas. Temas 1 al 12
<b>Contenidos</b>
Breve descripción del contenido
Introducción a los mecanismos de regulación del metabolismo. Mecanismos de control del ciclo del ácido cítrico y de la cadena respiratoria. Regulación del metabolismo de los hidratos de carbono: glucólisis, gluconeogénesis, metabolismo de las pentosas fosfato y metabolismo del glucógeno. Regulación del metabolismo de los lípidos. Regulación del metabolismo de compuestos nitrogenados: Fijación del nitrógeno, aminoácidos y nucleótidos. Regulación e integración de las vías metabólicas. Importancia de las hormonas. Adaptaciones metabólicas a diferentes situaciones fisiológicas y patológicas en mamíferos.
Temario de la asignatura
<b>Tema 1. Introducción a la Regulación de Metabolismo</b> Diversidad metabólica. Mecanismos de regulación de la actividad biológica de los enzimas. Bases moleculares de la comunicación inter e intracelular.
<b>Tema 2. Regulación de la glicolisis y la gluconeogénesis.</b> Regulación de la glicolisis. Regulación de la gluconeogénesis. Regulación coordinada y recíproca de glicolisis y gluconeogénesis
<b>Tema 3.- Regulación del metabolismo del glucógeno.</b> Control del catabolismo del glucógeno. Regulación del anabolismo del glucógeno. Coordinación de la regulación de la síntesis y degradación del glucógeno
<b>Tema 4.- Regulación de la vía de las pentosas fosfato.</b> Regulación de la ruta de las pentosas fosfato y su relación con otras vías metabólicas
<b>Tema 5. Regulación del ciclo de Krebs.</b> Control central del flujo metabólico a través de este ciclo: Interrelación con otras vías metabólicas y reacciones anapleróticas. Regulación de la entrada al ciclo. Regulación del ciclo del ácido cítrico. Regulación concertada del metabolismo oxidativo aerobio.
<b>Tema 6. Regulación de la cadena transportadora de electrones y de la fosforilación oxidativa.</b> Visión general de la cadena transportadora de electrones y de la síntesis de ATP. Acoplamiento de la fosforilación oxidativa al transporte electrónico mitocondrial y su regulación.
<b>Tema 7.- Regulación del metabolismo de triacilglicéridos y ácidos grasos.</b> Visión general de la digestión, absorción y transporte de lípidos. Esquema de la oxidación de ácidos grasos. Regulación de la degradación de ácidos grasos. Visión general de la cetogénesis. Regulación de la cetogénesis. Regulación de la síntesis de ácidos grasos. Coordinación en la regulación del metabolismo de ácidos grasos.
<b>Tema 8. Regulación del metabolismo del colesterol y de las lipoproteínas.</b> Esquema de la ruta de síntesis del colesterol. Regulación de la biosíntesis del

colecsterol. Derivados del colecsterol: molécula precursora. Lipoproteínas: clasificación. Transporte del colecsterol por lipoproteínas y su regulación. Visión conjunta de la regulación del metabolismo y transporte del colecsterol

**Tema 9. Regulación de la fijación y asimilación del nitrógeno.**

Asimilación del nitrógeno. Fijación del nitrógeno de la biosfera y su regulación. Regulación de la incorporación del nitrógeno en los aminoácidos.

**Tema 10. Regulación del metabolismo de aminoácidos y proteínas.**

Regulación de la síntesis de aminoácidos. Relevancia de las transaminaciones. Degradación de aminoácidos y su regulación. Destinos del nitrógeno y del esqueleto carbonado y su regulación. Regulación del ciclo de la urea.

**Tema 11.- Regulación del metabolismo de nucleótidos**

Regulación de la síntesis de los ribonucleótidos de purina y de pirimidina. Vías de reciclaje o recuperación. Síntesis de desoxirribonucleótidos y su regulación. Regulación de la síntesis de timina. Degradación de nucleótidos.

**Tema 12. Integración del metabolismo y adaptación metabólica a distintas situaciones fisiopatológicas.**

Especificidad metabólica de los diferentes tejidos, Importancia de las hormonas en la regulación integrada del metabolismo energético. Adaptaciones metabólicas ante diferentes condiciones fisiopatológicas.

**PRÁCTICAS DE LABORATORIO (20 h)**

**Práctica 1. Estudio de la regulación del ciclo de la urea en diferentes condiciones fisiológicas: Determinación de la concentración de urea en muestras biológicas (4 horas).**

Se realizará una práctica de laboratorio en la que se determinará la concentración de urea en diferentes muestras para profundizar en la regulación del ciclo de la urea.

**Práctica 2. Estudio de la regulación de la concentración de glucosa en suero y otras muestras biológicas (4 horas).**

El alumno profundizará con esta práctica en los mecanismos de regulación de la concentración de glucosa en sangre en diferentes situaciones.

**Práctica 3. Estudio de la regulación de la glucólisis: Determinación de la actividad piruvato quinasa en hígado y músculo en diferentes condiciones metabólicas (4 horas)**

Se realizará una práctica de laboratorio en la que el alumno profundizará en la regulación diferencial de la actividad piruvato quinasa de hígado y de músculo en distintas situaciones fisiológicas analizadas en la parte teórica.

**Práctica 4. Estudio de la regulación de la fosfatasa alcalina en diversas condiciones fisiológicas: Determinación de la actividad fosfatasa alcalina en plasma (4 horas)**

Se realizará una práctica de laboratorio en la que el alumno estudiará la regulación de la fosfatasa alcalina.

**Práctica 5. Regulación metabólica V (4 horas).**

Se realizará una práctica de laboratorio, aún por determinar, relacionada con el temario propuesto en esta asignatura.

**CLASE DE SEMINARIOS O PROBLEMAS (3h)**

En esta actividad se desarrollarán seminarios y/o se resolverán los problemas prácticos o actividades propuestos por el profesor y realizados previamente de forma no presencial por el alumno.

**Actividades formativas**

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	5,5	2						2
2	22	4		4				10
3	10	4		4				6
4	7,5	1						5
5	15	3		4		1		10
6	14	3						10
7	15	4						10
8	8,5	2,5				1		5
9	10,5	2,5						7
10	10	2		4				7
11	12	3						8
12	18	4		4		1		10
<b>Evaluación</b>	2	2						
<b>TOTAL</b>	150	37		20		3		90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes

**Clases expositivas y participativas (GG).** Ésta es una de las actividades formativas presenciales para el grupo completo. El profesor presentará los conceptos y la información necesaria de cada tema, facilitando el material de ayuda al estudio a través del **campus virtual** de la UEX.

**Clases de problemas y/o seminarios (SEM):** Se realizará este tipo de actividad formativa en 3 horas. En ellas se desarrollarán seminarios y/o se resolverán problemas o casos prácticos realizados previamente de forma no presencial por el alumno.

**Prácticas de laboratorio (LAB).** Actividades presenciales que se realizarán por grupos en el laboratorio de prácticas de Bioquímica bajo la supervisión del profesor. El alumno tendrá accesible en el campus virtual de la UEX el fundamento y guión de cada práctica. La asistencia a las prácticas será considerada obligatoria.

**Trabajo no presencial (EP).** Tiempo que el alumno requiere para analizar y discutir los resultados de las prácticas de laboratorio y para el estudio de la asignatura.

### Resultados de aprendizaje

Como se precisa en los resultados del aprendizaje indicados en el *Verifica* del Grado en Bioquímica de la UEX, el alumno aprenderá los principales mecanismos de regulación de los procesos metabólicos de carbohidratos y otros esqueletos carbonados, de los lípidos y de las biomoléculas nitrogenadas. Comprenderá cómo se lleva a cabo la integración de las rutas metabólicas entre los órganos y tejidos en eucariotas y su adaptación a distintas situaciones nutricionales, ambientales y/o, en algunos ejemplos, patológicas.

### Sistemas de evaluación

El alumno será evaluado teniendo en cuenta las competencias y habilidades adquiridas. Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación final mínima de 5 puntos.

**La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria.** La falta

injustificada a las mismas significa la no superación de la asignatura.

**La formación continua** del alumno se evaluará mediante pruebas escritas con las mismas características del examen final teórico. Adicionalmente se evaluará la resolución de casos prácticos o problemas a lo largo del periodo lectivo.

La nota final se calculará sumando las notas obtenidas en los siguientes apartados:

1. El **Examen Teórico** de la asignatura que será escrito, constará de preguntas cortas y/o de tipo test. Si cada pregunta tipo test correcta puntúa 1 punto, cada respuesta incorrecta restará 0.25 puntos. Es requisito indispensable obtener una nota mínima de 4 sobre 10 en el examen teórico. La nota del examen contribuirá al 75% de la calificación final.

2. La realización de las **prácticas de laboratorio**, así como la realización de un cuestionario basado en el fundamento teórico y en los datos obtenidos en cada una, tendrán carácter obligatorio. La calificación global de las prácticas será el resultado de la media de las notas obtenidas en cada una de las prácticas, de la participación activa y de la actitud en el laboratorio. Si ésta es inferior a 5 puntos sobre 10 el alumno deberá realizar un examen escrito sobre el fundamento teórico y aspectos experimentales de las prácticas. Si la nota es igual o superior a 5 puntos contribuirá un 15% a la calificación final.

3. La **formación continuada del alumno** se evaluará mediante la resolución de actividades como casos prácticos y problemas propuestas por el profesor y elaborados de manera individual por cada alumno a lo largo del semestre. La puntuación obtenida contribuirá un **10%** a la calificación final.

**La Prueba Final Alternativa** de carácter global será escrita y constará de preguntas cortas y/o de tipo test sobre el contenido teórico, que puede incluir problemas y casos prácticos, y el práctico de la asignatura. Si cada pregunta tipo test correcta puntúa 1 punto, cada respuesta incorrecta restará 0.25 puntos. El alumno debe obtener una nota mínima de 5 sobre 10 en esta prueba para superar la asignatura.

### Bibliografía (básica y complementaria)

#### BÁSICA:

- Nelson y Cox. Lenhinger: Principios de Bioquímica (6ª ed.). Editorial Omega, 2015.
- Stryer, Berg y Tymoczko. Bioquímica (7ª ed.) Editorial Reverté, 2013.
- Tymoczko, Berg y Stryer. Bioquímica: Curso Básico. Editorial Reverté, 2014
- Devlin. Bioquímica (4ª ed.). Editorial Reverté, 2004.
- Garret and Grisham. Biochemistry (4ª ed.). Brooks/Cole Publishing, 2010.
- Mathews, Van Holde, Appling y Anthony-Cahill. Bioquímica (4ª ed.) Editorial Pearson Higher Education, 2013.

#### COMPLEMENTARIA:

- Voet, Voet y Pratt. Fundamentos de Bioquímica. Editorial Panamericana, 2007
- Herrera, E., Ramos, M. P., Roca, P. y Viana, M. Bioquímica Básica. Editorial Elsevier, 2014.
- David Fell. Understanding The Control of Metabolism. Portland Press, London, 1997.

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

#### Recursos electrónicos:

AVUEx: Aula Virtual de la Universidad de Extremadura

<http://campusvirtual.unex.es/portal/>

Biomodel: <http://biomodel.uah.es/>

BioRom: <http://www.biorom.uma.es/indices/index.html>

Unión internacional de Bioquímica y Biología Molecular:

<http://www.iubmb.org/index.php?id=6>

SEBBM: [http://www.sebbm.es/ES/divulgacion-ciencia-para-todos\\_10](http://www.sebbm.es/ES/divulgacion-ciencia-para-todos_10)

The Biology Project: <http://www.biology.arizona.edu/>