



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE CIENCIAS
GRADO EN BIOTECNOLOGÍA

CURSO 2024/25

REGULACIÓN DEL METABOLISMO**Datos de la asignatura**

Denominación: REGULACIÓN DEL METABOLISMO**Código:** 638017**Plan de estudios:** GRADO EN BIOTECNOLOGÍA**Curso:** 3**Materia:****Carácter:** OBLIGATORIA**Duración:** PRIMER CUATRIMESTRE**Créditos ECTS:** 6.0**Horas de trabajo presencial:** 60**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%**Horas de trabajo no presencial:** 90**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>**Profesor coordinador**

Nombre: PADILLA PEÑA, CARMEN ALICIA**Departamento:** BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR**Ubicación del despacho:** Edificio Severo Ochoa, 1ª planta este. Campus de Rabanales**E-Mail:** bb1papec@uco.es**Teléfono:** 957218590**Breve descripción de los contenidos**

Los contenidos de esta asignatura están encaminados a familiarizar al alumno con los aspectos más significativos del metabolismo intermediario y su regulación, para que comprendiendo los aspectos esenciales de los procesos metabólicos y su control, pueda tener una visión integrada de la regulación y adaptación del metabolismo en diferentes situaciones fisiológicas y patológicas. Para ello debe conocer el funcionamiento celular (abarcando su regulación y la relación entre los diferentes compartimentos celulares) y tener una visión integrada de los sistemas de comunicación intercelular y de señalización intracelular. También se pretende potenciar su capacidad de análisis y síntesis, comunicación oral y escrita, capacidad de gestión de la información y resolución de problemas.

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

Es conveniente que el alumno haya cursado previamente Fundamentos de Bioquímica y Enzimología

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

1. Introducción a la regulación metabólica. Visión global del metabolismo. Rutas metabólicas y su regulación. Regulación y control. Aproximaciones experimentales al estudio de la regulación metabólica. Consideraciones termodinámicas en la regulación del metabolismo.

2. Regulación de las rutas metabólicas. Visión general de la regulación de las rutas metabólicas. Regulación de la concentración de enzima. Regulación de la actividad enzimática: inhibición, alosterismo, modificación covalente (irreversible y reversible). Regulación hormonal. Disponibilidad de sustrato. Ciclos de sustrato.

3. Visión integrada de los mecanismos de comunicación intercelular. Introducción a la comunicación celular. Tipos de receptores: intracelulares y de membrana plasmática. Mecanismos de señalización intercelular. Respuestas celulares frente a distintas señales. Diferentes tipos celulares responden de forma diferente frente a la misma señal.

4. Visión integrada de los mecanismos de comunicación intracelular. Vías de transducción de señales(I). La superfamilia de los receptores intracelulares. Señalización del óxido nítrico.

5. Visión integrada de los mecanismos de comunicación intracelular. Vías de transducción de señales(II). Tipos de receptores de membrana. Receptores unidos a canales iónicos. Receptores ligados a proteína G. Receptores ligados a enzima: receptores tirosina quinasa, receptores asociados a tirosinas quinasa, receptores tirosina fosfatasa, receptores serina/treonina quinasa, receptores guanilato ciclasa, receptores asociados a histidina quinasa.

6. Regulación del ciclo de Krebs, cadena respiratoria y fosforilación oxidativa. Funciones del ciclo de Krebs. Descarboxilaciones oxidativas. Fosforilación a nivel de sustrato. Balance energético y regulación del ciclo de Krebs. Carácter anfibólico y reacciones anapleróticas. Cadena de transporte de electrones: complejos y proteínas transportadoras. Estructura y mecanismo de la ATP sintasa. Fosforilación oxidativa y control respiratorio. Mecanismo quimiosmótico. Desacoplantes.

7. Metabolismo glucídico y su regulación. Visión global de metabolismo glucídico. La glucólisis y su regulación. Entrada de otros azúcares y del glicerol a la glucólisis. El piruvato como encrucijada metabólica. Fermentaciones. Complejo de la piruvato deshidrogenasa y su regulación. La gluconeogénesis a partir de distintos precursores. Regulación de glucólisis y gluconeogénesis. Ruta de las pentosas fosfato: interrelación con la glucólisis y gluconeogénesis. Multivalencia de la vía de las pentosas fosfato. Metabolismo del glucógeno y su regulación.

8. Metabolismo lipídico y su regulación. Visión global del metabolismo lipídico. Catabolismo de los triacilglicérols: reservas grasas, utilización y su regulación. Activación, entrada en la mitocondria y beta-oxidación de los ácidos grasos. Balance energético. Metabolismo de los cuerpos cetónicos. Biosíntesis de ácidos grasos y triacilglicérols. Regulación de la síntesis de ácidos grasos. Metabolismo de esteroides y lipoproteínas. Entrada del colesterol en las células. Biosíntesis del colesterol y su regulación. Biosíntesis de ácidos biliares y hormonas esteroideas y su regulación.

9. Metabolismo de biomoléculas nitrogenadas y su regulación. Visión global del metabolismo de biomoléculas nitrogenadas. Catabolismo de aminoácidos: destino del nitrógeno y destino del esqueleto carbonado. Biosíntesis de aminoácidos: incorporación del nitrógeno a esqueletos carbonados. Metabolismo de los nucleótidos. Biosíntesis de nucleótidos de purina y su regulación. Biosíntesis de nucleótidos de pirimidina y su regulación. Biosíntesis de desoxirribonucleótidos y su regulación. Degradación de nucleótidos y ruta de rescate de bases púricas. Excreción del nitrógeno. Ciclo de la urea: descripción, regulación y relación con el ciclo de Krebs.

10. Integración del metabolismo de glúcidos, lípidos y compuestos nitrogenados en el organismo completo. Principales puntos de conexión entre el metabolismo de glúcidos, lípidos y

proteínas. Características metabólicas de los órganos y tejidos (hígado, cerebro, músculo esquelético, corazón, tejido adiposo, riñón). Regulación hormonal del metabolismo energético. Visión integrada del metabolismo.

11. Respuesta y regulación metabólica en situaciones extremas. Respuesta y regulación metabólica frente al ayuno. Respuesta y regulación metabólica frente al ejercicio. Alteraciones del metabolismo de las lipoproteínas. Alteraciones metabólicas en la diabetes mellitus. Balance energético y regulación del peso corporal: metabolismo y obesidad. Metabolismo de las células tumorales.

2. Contenidos prácticos

-Sesiones de laboratorio:

- Regulación de la expresión de una enzima antioxidante de *S. cerevisiae* que está bajo el control de un promotor reprimible por doxiciclina. Efectos en el fenotipo de la levadura, creciendo en diferentes condiciones de cultivo (respiratorias o fermentativas).
- Estudio de casos y actividades en grupo mediano:
 - Conceptos y ejercicios sobre análisis de control de flujo metabólico.
 - Manejo de bases de datos de vías metabólicas y de simuladores de redes bioquímicas. Descripción de métodos para medidas de flujos metabólicos in vivo.
 - Ejercicios sobre metabolismo y balance energético.

Bibliografía

1. Bibliografía básica

Alberts B (2015): *Molecular Biology of the Cell*, 6ª ed. Garland Science (Abingdon).

Berg JM, Tymoczko JL, Gatto GJ, Stryer L (2019) *Biochemistry* (9th Ed). MacMillan.

Devlin TM (2010): *Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations*, 7th ed. Wiley (Hoboken).

Fell DM (1997): *Understanding the Control of Metabolism*. Portland Press (Colchester).

Keith NF (1998): *Regulación del Metabolismo. Una perspectiva humana*, 1ª ed. Omega (Barcelona).

Nelson DL, Cox MM (2018) *Lehninger, Principios de Bioquímica* (7a edición). Ediciones Omega.

Nelson DL, Cox MM & Hoskins, AA (2021). "Lehninger. Principles of Biochemistry" (8th ed.), MacMillan.

Newsholme E, Leech A (2010): *Functional Biochemistry in Health and Disease*, 2nd ed. Wiley (Hoboken). Voet D,

Voet JG, Pratt (2016) *Fundamentos de Bioquímica: La vida a nivel molecular* (4a edición). Edictorial Medica Panamericana.

Voet D, Voet JG, Pratt (2016) *Fundamentos de Bioquímica: La vida a nivel molecular* (4a edición). Edictorial Medica Panamericana.

2. Bibliografía complementaria

Eisenthal R, Danson MJ (2002) : *Enzyme Assays. A Practical Approach*, 2nd ed. IRL Press (Oxford).

Garret RH, Grisham CM (2008): *Biochemistry*, 4th ed. Brooks/Cole (Belmont).

Heath JK (2001): *Principles of Cell Proliferation*. Blackwell (Oxford).

Kim CH, Ozawa, T (1991): *Bioenergetics: Molecular Biology, Biochemistry and Pathology*. Springer (New York).

Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A and Scott MP (2013): *Molecular Cell Biology*, 7th ed. Freeman (New York).

Lozano JA, Galindo JD, García-Borrón JC, Martínez-Liarte JH, Peñafiel R, Solano F (2005): Bioquímica y Biología Molecular para Ciencias de la Salud, 3ª ed. McGraw-Hill-Interamericana (Madrid).

Mathews CK, VanHolde KE, Appling DR, Anthony-Cahill SJ (2012): "Biochemistry", 4th ed. Prentice-Hall (Nueva Jersey).

Murray RK, Bender DA, Botham KM, Kennelly PJ, Rodwell VW, Weil PA, (2012): Harper's Illustrated Biochemistry, 29th ed. McGraw-Hill (Columbus).

Voet D, Voet JG, Pratt CW (2008): Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level, 3rd ed. Wiley (Hoboken).

Metodología

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Se llevarán a cabo las adaptaciones oportunas para los alumnos oficialmente matriculados a tiempo parcial.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
Actividades de acción tutorial	-	1	1
Actividades de comprensión lectora, auditiva, visual, etc.	3	1	4
Actividades de elaboración visual y resumen	-	8	8
Actividades de experimentación práctica	-	12	12
Actividades de exposición de contenidos elaborados	30	-	30
Actividades de procesamiento de la información	-	5	5
Total horas:	33	27	60

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Actividades de búsqueda de información	10
Actividades de procesamiento de la información	60
Actividades de resolución de ejercicios y problemas	20
Total horas:	90

Resultados del proceso de aprendizaje

Conocimientos, competencias y habilidades

- CG1 Tener capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- CG4 Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- CG7 Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
- CG8 Saber leer textos científicos en inglés.
- CE8 Comprender los principales procesos fisiológicos de los organismos multicelulares y las bases moleculares de dichos procesos, incluyendo los necesarios para adquirir una visión integrada de la regulación del metabolismo en diferentes condiciones fisiológicas.
- CE9 Tener una visión integrada del funcionamiento celular, incluyendo los sistemas de comunicación intercelular y de señalización intracelular para comprender la influencia de las interacciones moleculares sobre el fenotipo de los seres vivos.
- CE10 Conocer y entender los cambios bioquímicos, moleculares y genéticos que ocurren en diversas patologías humanas, y saber explicar los mecanismos moleculares implicados en estos cambios.
- CE11 Conocer los principios y aplicaciones de los principales métodos experimentales e instrumentación utilizados en Biotecnología, con énfasis en las técnicas de aislamiento y caracterización de macromoléculas biológicas y en los métodos de ensayo de los enzimas, tanto in vitro como in vivo.
- CE12 Conocer las técnicas básicas de cultivos celulares, así como las de manipulación y procesamiento de células y tejidos para obtener preparaciones de orgánulos subcelulares y para establecer, mantener y caracterizar líneas celulares.
- CE18 Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos y similares derivados de otros análisis masivos) y de datos bibliográficos, y usar las herramientas bioinformáticas básicas.
- CE19 Poseer capacidad para el diseño de experimentos con objeto de corroborar hipótesis científicas para la resolución de problemas en el campo de la Biotecnología, así como de redacción y presentación de los resultados obtenidos en la experimentación.

Métodos e instrumentos de evaluación

Competencias	Examen	Medios de ejecución práctica	Producciones elaboradas por el estudiantado	Proyectos globalizadores de carácter individual o grupal
CE10	X			
CE11		X	X	
CE12		X	X	

Competencias	Examen	Medios de ejecución práctica	Producciones elaboradas por el estudiantado	Proyectos globalizadores de carácter individual o grupal
CE18			X	X
CE19	X	X	X	X
CE8	X			
CE9	X			
CG1	X	X	X	X
CG4	X	X	X	X
CG7			X	X
CG8				X
Total (100%)	60%	20%	10%	10%
Nota mínima (*)	4	4	4	4

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

Los medios de ejecución práctica se refieren a las prácticas de laboratorio. Las producciones elaboradas por el estudiantado corresponden a la resolución de problemas en prácticas de aula. Los proyectos globalizadores de carácter individual o grupal corresponden también a prácticas de aula. Se valorará la asistencia sólo en el caso de las prácticas de laboratorio y aula, que es obligatoria en ambos casos.

En el caso de medios de ejecución práctica y proyectos globalizadores de carácter individual o grupal se mantienen las notas para todas las convocatorias del curso y se respetan las obtenidas en cursos anteriores. En el caso de producciones elaboradas por el estudiantado se mantienen las notas solo para todas las convocatorias del curso.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

Se llevarán a cabo las adaptaciones oportunas para los alumnos oficialmente matriculados a tiempo parcial.

Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

Para los alumnos que hagan uso de las convocatorias extraordinarias se seguirán los mismos criterios de evaluación y si han superado los medios de ejecución prácticas y proyectos globalizadores de carácter individual o grupal, se mantendrán las calificaciones obtenidas en cursos anteriores.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Segun los criterios del artículo 80.3 del Reglamento de Regimen Academico

Objetivos de desarrollo sostenible

Salud y bienestar

Vida de ecosistemas terrestres

Otro profesorado

Nombre: ORTIZ ALCÁNTARA, ÁNGEL

Departamento: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

Ubicación del despacho: Edificio Severo Ochoa, 1ªplanta este. Campus de Rabanales

E-Mail: b72ortaa@uco.es

Teléfono: 957218590

Nombre: PESQUEZO CASTILLO, CRISTINA

Departamento: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

Ubicación del despacho: Edificio Severo Ochoa, 1ªplanta este. Campus de Rabanales

E-Mail: b42pecac@uco.es

Teléfono: 957218590

Nombre: REQUEJO AGUILAR, RAQUEL

Departamento: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

Ubicación del despacho: Edificio Severo Ochoa, 1ªplanta este. Campus de Rabanales

E-Mail: bb2reagr@uco.es

Teléfono: 957218590

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.

El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).
