



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE
BIOQUÍMICA METABÓLICA

Coordinación: CABISCOL CATALA, ELISA

Año académico 2020-21

Información general de la asignatura

Denominación	BIOQUÍMICA METABÓLICA			
Código	101535			
Semestre de impartición	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Ciencias Biomédicas	1	TRONCAL	Presencial
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6			
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Número de créditos	1.5	1.5	3
	Número de grupos	2	2	1
Coordinación	CABISCOL CATALA, ELISA			
Departamento/s	CIENCIAS MÉDICAS BÁSICAS			
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	Clases teoría/seminarios/prácticas de laboratorio: 60h			
	Trabajo autónomo del estudiante: 90h			
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.			
Idioma/es de impartición	Impartición: catalán Información adicional: inglés, catalán, castellano			
Distribución de créditos	TOTAL: 6 ECTS 1. Clase teoría/magistral: 3.2 2. Seminarios / casos clínicos: 1,6 3. Prácticas de laboratorio: 0.6 4. Presentación Trabajo (Discusión/Preguntas): 0,6			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
CABISCOL CATALA, ELISA	elisa.cabiscol@udl.cat	7,8	
PEDRAZA GONZALEZ, NIEVES	neus.pedraza@udl.cat	1,2	

Información complementaria de la asignatura

Introducción a la asignatura y contextualización dentro del grado de Ciencias Biomédicas

Esta asignatura de primer curso es continuación de la asignatura de primer cuatrimestre Bioquímica Estructural. Es especialmente importante para entender el metabolismo intermediario, las rutas de oxidación y obtención de energía y también las vías de síntesis y degradación de las principales macromoléculas. Conocer los enzimas más importantes que participan, sus interrelaciones, regulaciones y como estas vías metabólicas varían y se adaptan a las necesidades vitales del organismo humano. Se estudiará el papel regulador de las hormonas más importantes en el metabolismo energético. Esta asignatura debe permitir entender la base bioquímica e integrar las bases moleculares y metabólicas del funcionamiento del organismo humano. Siempre que el programa lo permita, se incluye la importancia biomédica del tema y las enfermedades metabólicas relacionadas.

Se complementa con asignaturas como la *Bioquímica Estructural*, *Fisiología*, *Biología Molecular*, *Biología Celular* y la *Química* de primer curso, y la *Fisiopatología* de segundo curso.

Objetivos académicos de la asignatura

Respecto a los conocimientos, el estudiante que supere la asignatura debe:

1. Conocer la terminología científica básica aplicada a la bioquímica.
2. Conocer los principios básicos de la bioenergética y su importancia en el funcionamiento de las rutas metabólicas
3. Reconocer los mecanismo de producción de energía a partir de los alimentos básicos.
4. Conocer y diferenciar las rutas principales del metabolismo de glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos y su regulación.
5. Integrar las diferentes vías de utilización y síntesis de compuestos metabólicos y tener una visión de conjunto del metabolismo.
6. Distinguir el papel de las hormonas más relevantes en el metabolismo energético
7. Conocer las principales disfunciones consecuencia de alteraciones en el funcionamiento de las vías metabólicas y especialmente las enfermedades metabólicas
8. Conocer los elementos básicos de un laboratorio de bioquímica y las pautas básicas de trabajo para asegurar la fiabilidad en los resultados y la seguridad en el laboratorio.

A nivel de procedimiento, el estudiante que supere la asignatura debe:

1. Resolver problemas relacionados con la bioquímica de los seres humanos
2. Resolver problemas relacionados con el funcionamiento normal o patológico de vías metabólicas
3. Entender los conceptos de concentración, dilución y saber utilizar los elementos básicos de un laboratorio de bioquímica.
4. Saber emplear técnicas espectrofotométricas para calcular parámetros de importancia metabólica
5. Analizar y comparar los resultados experimentales y valorar su importancia y sus limitaciones.

6. Trabajar en equipo en la resolución de casos clínicos y en la preparación de un trabajo
7. Saber recoger información básica de un tema, elaborar un resumen y exponerlo de manera clara a los compañeros.
8. Entender y valorar críticamente información científica básica relacionada con la bioquímica humana.

Competencias

Competencias del Plan de Estudios

- Conocer la estructura y función de las biomoléculas
- Conocer los mecanismos de síntesis y degradación de las biomoléculas.
- Integrar las bases moleculares y metabólicas del funcionamiento del organismo humano en relación a la patología humana y a las técnicas terapéuticas.
- Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las tecnologías y fuentes de información clínica y biomédica, para obtener, organizar, interpretar y comunicar información clínica, científica y sanitaria
- Manejar material y técnicas básicas de laboratorio

Contenidos fundamentales de la asignatura

TEMARIO TEÓRICO (32h)

Tema 1. Introducción a la bioenergética (2h)

- Concepto de metabolismo y ruta metabólica.
- Energía libre. Variación de energía libre estándar.
- Reacciones endergónicas y exergónicas.
- Reacciones acopladas.
- Papel de la ATP y otros compuestos fosforilados en el metabolismo
- Principales mecanismos de regulación metabólica.

Tema 2. Introducción a la bioenergética. Ciclo del ácido cítrico, transporte electrónico y fosforilación oxidativa (4h)

- Acetil-CoA: Estructura y procedencia.
- Ciclo del ácido cítrico y regulación.
- Reacciones anapleróticas.
- Papel anabólico del ciclo del ácido cítrico.
- Cadena de transporte de electrones y fosforilación oxidativa.
- Translocasa ATP-ADP.
- Rendimiento energético.
- Agentes desacoblantes. Termogénesis.
- Generación de radicales tóxicos del oxígeno. Importancia fisiológica.
- Enfermedades mitocondriales.

Tema 3. Metabolismo glucídico (8h)

- Transporte de glucosa al interior celular.
- Glicólisis: etapas, regulación y balance energético. Enfermedades metabólicas asociadas
- Formación de acetil-CoA: el complejo piruvato deshidrogenasa. Mecanismo y regulación.
- Glucólisis anaeróbica. Fermentación láctica. importancia fisiológica
- Metabolismo del glucógeno. regulación de la síntesis y la degradación. Glicogenopatías
- Gluconeogénesis: precursores, etapas y regulación. importancia fisiológica
- Control de la glucemia: importancia de los diferentes órganos y tejidos.
- Vía de las pentosas fosfato: etapas y regulación. Importancia fisiológica. Aspectos biomédicos relevantes: déficit de glucosa 6P deshidrogenasa.
- Metabolismo de la galactosa. Aspectos clínicos: galactosemia

- Metabolismo de la fructosa. Desórdenes del metabolismo de la fructosa

Tema 4. Metabolismo lipídico (8h)

- Lipoproteínas plasmáticas: estructura y función y metabolismo.
- Oxidación de los ácidos grasos: activación, lanzadera de la carnitina y beta-oxidación mitocondrial. Rendimiento energético y regulación.
- Oxidación peroxisomal.
- Cuerpos cetónicos. Origen y regulación de la cetogénesis. Importancia fisiológica.
- Biosíntesis de ácidos grasos y regulación. Complejo ácido graso sintasa.
- Elongación y desaturación de ácidos grasos.
- Biosíntesis de triacilglicéridos
- Metabolismo de los eicosanoides: prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos. Antiinflamatorios no esteroides.
- Colesterol: estructura, biosíntesis y regulación.
- Transporte del colesterol plasmático. Receptor de las LDL.
- Dislipemias. Hígado graso no alcohólico. Fármacos anticolesterolémicos
- Degradación del colesterol. Ácidos y sales biliares.

Tema 5. Metabolismo de aminoácidos y proteínas (4h)

- Proteínas y aminoácidos esenciales en la dieta humana. Equilibrio nitrogenado.
- Catabolismo de proteínas. Recambio proteico y papel de la ubiquitina.
- Metabolismo del grupo Amí los aminoácidos. Transaminación y desaminación oxidativa. Importancia clínica de las transaminasas.
- Ciclo de la urea. Patologías congénitas del ciclo de la urea.
- Metabolismo del amonio. Hiperamonemia.
- Destino del esqueleto de carbono de los aminoácidos: aprovechamiento energético.
- Biosíntesis de aminoácidos no esenciales.
- Moléculas transportadoras de unidades de 1 carbono: S-adenosil metionina, tetrahidrofolato y metilcobalamina
- Defectos congénitos del metabolismo de aminoácidos
- Compuestos derivados de aminoácidos. Metabolismo del hemo: porfirias e ictericia. Creatina, glutatión, óxido nítrico, catecolaminas, ...

Tema 6. Metabolismo de nucleótidos (3h)

- Papel de los ácidos nucleicos de la dieta
- Biosíntesis de nucleótidos purínica. Síntesis "de novo" y mecanismos de recuperación.
- Degradación de los nucleótidos de purina. Ácido úrico. Hiperuricemia y gota.
- Alteraciones congénitas del metabolismo de nucleótidos de purina.
- Biosíntesis de nucleótidos de pirimidina.
- Biosíntesis de desoxirribonucleótidos. RNR reductasa y mecanismos de regulación.
- Síntesis de timidina monofosfato.
- Estructura y función de drogas antineoplásicas.

Tema 7. Integración de los procesos metabólicos (3h)

- Hormonas implicadas en el metabolismo energético: Insulina, glucagón y adrenalina. Efectos fisiológicos y regulación
- Perfil metabólico de los órganos más importantes.
- Gasto energético diario. Tasa metabólica basal.
- Reservas energéticas en humanos
- Adaptación metabólica al ayuno.

SEMINARIOS Y CASOS CLINICOS (12 h)

Seminarios: Ejemplos:

1. Cromatografía líquida
2. Enfermedades relacionadas con el almacenamiento de glucógeno: Glucogenopatías
3. Ejercicio físico. Alimentación, suplementos dietéticos y "dopping"
4. Metabolismo del hierro
5. Déficit de glucosa 6P deshidrogenasa y malaria.
6. Metabolismo tumoral

Casos clínicos: listado de casos clínicos relacionados con patologías metabólicas o de interés bioquímico

TRABAJO DE GRUPO (6 h)

Trabajo en grupos de 2 alumnos de una enfermedad de interés metabólico / deporte / dieta,...

PRÁCTICAS DE LABORATORIO (6 h)

Práctica 1. Metabolismo del hierro (2h)

- Medida de la concentración de hierro sérico
- Capacidad total de unión de hierro (TIBC).
- Comparación y discusión de los resultados

Práctica 2. Control glucémico (2h)

- Medida de la glucemia basal
- Determinación de la hemoglobina glicosilada mediante cromatografía de intercambio iónico
- Comparación y discusión de los resultados

Práctica 3. Evaluación de riesgo cardiovascular (2h)

- Determinación de colesterol total y colesterol-HDL de suero humano por técnicas espectrofotométricas
- Predicción del riesgo coronario. estudio Framingham
- Comparación y discusión de los resultados

Ejes metodológicos de la asignatura

TEMARIO TEÓRICO (32 h)

Clases magistrales donde se explicará el contenido fundamental de la asignatura.

SEMINARIOS Y CASOS CLÍNICOS (12 h)

Seminarios: se realizarán una serie de seminarios que pueden ir variando en función de la importancia en la asignatura, la actualidad, el impacto o si es el caso, el interés de los alumnos.

Casos clínicos: se planteará un listado de casos clínicos relacionados con patologías metabólicas o de interés bioquímico que se someterán a discusión del grupo y se resolverán en base a los conocimientos adquiridos a lo largo del curso.

TRABAJO EN EQUIPO (6h)

En realizará en grupos de 2 alumnos. Cada grupo buscará una persona (dentro del ámbito familiar, de amistad o conocido,...) que presente una enfermedad de interés metabólico. También se puede llevar a cabo sobre personas que lleven a cabo una dieta específica o un deporte.

Los alumnos realizarán un trabajo escrito donde presentarán su caso en formato poster.

A final de curso se realizará una sesión donde se plantearán cuestiones sobre la presentación escrita y el tema propuesto.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO (6 h)

Se llevarán a cabo 3 prácticas de laboratorio en grupos reducidos (10-12 estudiantes) para que los alumnos conozcan y sean capaces de utilizar correctamente algunos de los elementos básicos que forman parte de un análisis clínico y que son de especial relevancia metabólica.

Es obligatorio que los estudiantes traigan, en el curso de prácticas de enseñanza de laboratorio:

- Bata blanca de laboratorio UdL
- Gafas protectoras
- Guantes
- Máscara

Se pueden adquirir en la tienda de udL de los deS. Centro de cultura transfronteriza y cooperación-Campus Capped.

Calle Jaume II, 67, baja. 25001 Lleida.

No llevar los EPI descritos o no cumplir con las normas generales de seguridad enumeradas a continuación comportará que los estudiantes no puedan acceder a los laboratorios o que tengan que salir de los mismos.

REGLAS GENERALES DE SEGURIDAD DE LABORATORIO

- Mantener el lugar de realización de las prácticas limpio y ordenado. La poyata debe permanecer libre de mochilas, carpetas, abrigos...
- No llevar pantalón corto o falda corta.
- Llevar calzado cerrado y cubierto durante la realización de las prácticas.
- Llevar el pelo largo siempre recogido
- Mantener las batas abotonadas para proteger contra salpicaduras y derrames químicos.
- No llevar brazaletes, colgantes o mangas anchas que puedan quedar atrapadas por los equipos.
- Evitar usar lentes de contacto, porque el efecto de los productos químicos es mucho mayor si entra entre la lente de contacto y la córnea.
- No comer ni beber en el laboratorio
- Está prohibido fumar dentro de los laboratorios
- Lavarse las manos siempre que tenga contacto con un producto químico y antes de salir del laboratorio.
- Seguir las instrucciones del profesor y consultar cualquier duda sobre la seguridad

NORMAS ESPECIFICAS RESPECTO LA COVID 19

Se notificará debidamente antes de que se lleven a cabo las prácticas, dependiendo de la situación sanitaria y de la normativa que se derive de la misma.

Plan de desarrollo de la asignatura

TEMARIO TEÓRICO (32 h)

Clases magistrales de grupo único de 50-55 min que se repartirán a lo largo de todo el cuatrimestre

Serán mayoritariamente presenciales en función de la disponibilidad de aulas

SEMINARIOS Y CASOS CLÍNICOS (12 h)

Seminarios y clases de casos clínicos de grupo único, de unos 100 min (2 de 50 min con 10 min de descanso entre medias)

Todas las horas serán impartidas de forma virtual (online) mediante clases síncronas (en directo por videoconferencia)

TRABAJO EN EQUIPO (6h)

Los alumnos indicarán el tema que pretenden plantear a la profesora antes de empezar y se les indicará una serie de pautas generales de trabajo.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO (6 h)

Se llevarán a cabo 4 sesiones de prácticas de 2 horas cada una distribuidas a lo largo del curso a medida que se van introduciendo los conceptos teóricos necesarios para entender la práctica que se realiza.

Serán presenciales y se llevarán a cabo en grupos pequeños que permitan el distanciamiento necesario (4 grupos de 10-12 personas).

LA POSIBILIDAD DE IMPARTIR LAS CLASES PRESENCIALES PROGRAMADAS ESTARÁ SIEMPRE EN FUNCIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LA PANDEMIA COVIDES 19 Y LAS NORMATIVAS QUE SE DERIVEN.

Sistema de evaluación

EXAMEN PRIMER PARCIAL: 4,4 puntos*

Examen escrito con preguntas tipo test o similares (V / F, emparejamientos, completar frases, ...) y preguntas de respuesta breve sobre contenidos y conceptos básicos del temario teórico y seminarios.

EXAMEN SEGUNDO PARCIAL: 4.6 puntos*

Examen escrito con preguntas tipo test o similares (V / F, emparejamientos, completar frases, ...), preguntas de respuesta breve sobre contenidos y conceptos básicos del temario teórico y seminarios y resolución de casos clínicos

*la puntuación de cada parcial puede variar en función del temario que se incluya en cada examen

TRABAJO EN EQUIPO: 1,2 puntos

Se evaluará el trabajo escrito presentado (póster) y las respuestas a las preguntas planteadas

PRÁCTICAS DE LABORATORIO: 1 punto

Examen escrito con preguntas de respuesta breve y problemas relacionados con las prácticas de laboratorio

TUTORÍAS: pedir cita

EN FUNCIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LA PANDEMIA COVID19 Y SI EL PROFESORADO LO CREE NECESARIO, SE PODRÁ VARIAR EL TIPO DE EVALUACIÓN

Puntuación máxima: 10 puntos

- Suspenso: <5 puntos
- Aprobado: de 5 to 6.99 puntos
- Notable: de 7 to 8.99 puntos
- Excelente:> 9 puntos
- Excelente-MH: las dos mejores notas > 9

Bibliografía y recursos de información

Bibliografía básica

1. Baynes JW, Dominiczak MH. 2019. Bioquímica Médica. 5ª edición. Ed. Elsevier
2. Champe PC, Harvey RA, Ferrier DR. 2005. Bioquímica. 3a edición. Ed. Mc Graw-Hill Interamericana
3. Devlin TM. 2015. Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas. 4a edició. Ed. Reverté. (7th edition in english available)
4. Ferrier DR. 2013. Biochemistry. Lippincott's Illustrated Reviews. 6th ed. McGraw-Hill
5. Mathews CK, et al. 2013. Bioquímica. 4ª edición. McGraw-Hill Interamericana.
6. Rodwell VW, et al. 2018. Harper's Illustrated Biochemistry. 31th edition. Ed. McGraw-Hill Education
7. Nelson DL, Cox MM. 2018. Lehninger. Principios de Bioquímica. 7a edició. Ed. Omega.
8. Scriver CR, et al. 2001. The Metabolic & Molecular Basis of Inherited Disease. 8th Ed. McGraw-Hill. 4 vol.
9. Strayer L, Berg J, Tymoczko J. 2018. Bioquímica. 9a edició. Ed. Reverté. (6a edició en català)
10. Strayer L, Berg J, Tymoczko J. 2014. Bioquímica. Curso básico. Ed. Reverté.
11. Voet D, Voet JG, Prat CW. 2016. Fundamentos de Bioquímica. 4a edición Editorial Médica Panamericana

Revistas de interés (*biblioteca de la Facultad*):

1. Investigación y Ciencia
2. New England Journal of Medicine
3. Physiological Reviews
4. The Lancet