



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE **BIOQUÍMICA METABÓLICA**

Coordinación: CABISCOL CATALA, ELISA

Año académico 2023-24

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/BÁSICA | Presencial |
| Número de créditos de la asignatura (ECTS) | 6 | | | |
| Tipo de actividad, créditos y grupos | Tipo de actividad | PRALAB | PRAULA | TEORIA |
| | Número de créditos | 0.6 | 2.4 | 3 |
| | Número de grupos | 3 | 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: 3.0 2. Seminarios / casos clínicos: 1,8 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 GONZÁLEZ, NIEVES | neus.pedraza@udl.cat | 1,8 | |

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

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

CE7 Describir los mecanismos de síntesis y degradación de las biomoléculas.

CE8 Integrar o clasificar las bases moleculares y metabólicas del funcionamiento del organismo humano en relación a la patología humana y a las técnicas terapéuticas.

CE18 Valorar críticamente y utilizar las tecnologías y fuentes de información clínica y biomédica, para obtener, organizar, interpretar y comunicar información clínica, científica y sanitaria

CE19 Manejar material y aplicar técnicas básicas de laboratorio

CE39 Identificar las indicaciones de las pruebas bioquímicas, hematológicas, inmunológicas, microbiológicas, anatomopatológicas y de imagen.

CG5 Aplicar la perspectiva de género a las funciones propias del ámbito profesional

Contenidos fundamentales de la asignatura

TEMARIO TEÓRICO (30h)

Tema 1. Introducción a la bioenergética (1h)

- 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.
- Glucólisis: 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, 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 antiolesterolémicos
- 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 (2h)

- 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 (18 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 que se discutirán en clase

TRABAJO DE GRUPO (6 h)

Trabajo en grupo de 2-3 alumnos presentado en formato tipo póster sobre tema de interés metabólico.

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 (30 h)

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

SEMINARIOS Y CASOS CLÍNICOS (18 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)

Se realizará en grupos de 2-3 alumnos. A cada grupo se le asignará un tema de interés metabólico (enfermedad metabólica, dieta, xenobiótico, deporte,...)

Los alumnos presentaran su trabajo en formato póster y realizarán una exposición oral (5 min). Posteriormente responderán a las cuestiones planteadas (8-10 min)

PRÁCTICAS DE LABORATORIO (6 h)

Se llevarán a cabo 3 prácticas de laboratorio en grupos reducidos (15-16 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.

Se proporcionarán protocolos de trabajo básicos para garantizar la fiabilidad y seguridad en el laboratorio.

Es obligatorio que los estudiantes lleven en las sesiones de prácticas de laboratorio:

- Bata blanca de laboratorio UdL
- Gafas protectoras

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

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

Plan de desarrollo de la asignatura

TEMARIO TEÓRICO (30 h)

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

SEMINARIOS Y CASOS CLÍNICOS (18 h)

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

TRABAJO EN EQUIPO (6h)

Al inicio de curso, a cada grupo de alumnos se le asignará un tema a desarrollar y se les indicará una serie de pautas generales de trabajo.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO (6 h)

Se llevarán a cabo 3 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.

Se llevarán a cabo en grupos reducidos que permitan el distanciamiento necesario (3 grupos de 15-16 personas).

Sistema de evaluación

EXAMEN PRIMER PARCIAL: 3,8 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: 4,0 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 la presentación oral del trabajo y las respuestas a las preguntas planteadas (0,8 puntos)

Se realizará un examen escrito con preguntas tipo test de cada tema presentado (0,4 puntos)

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

- El trabajo en equipo y las prácticas de laboratorio no son recuperables.
- La nota final de la asignatura será la media ponderada de todas las partes de la asignatura.
- La asignatura se aprobará si la media ponderada es igual o superior a 5.
- Si se suspende 1 de los dos parciales con nota superior o igual a 4,5, no será necesario recuperarlo.
- Si se suspende 1 parcial con nota inferior a 4,5, será obligatorio recuperarlo. No se hará la media. Con la nota obtenida en el examen de recuperación, más el resto de notas, la asignatura se aprobará si la media ponderada es igual o superior a 5.
- Si se suspenden los dos parciales, se deberán recuperar los dos. Con la nota obtenida en el examen de recuperación, más el resto de notas, la asignatura se aprobará si la media ponderada es igual o superior a 5.
- El/La alumno/a que se presente a la recuperación para subir nota, tendrá la nota del último examen.

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 edición. Ed. Reverté. (7th edition in english available)
4. Feduchi et al. 2020. Bioquímica. Conceptos esenciales. 3ª edición. Ed. Médica Panamericana
5. Ferrier DR. 2013. Biochemistry. Lippincott's Illustrated Reviews. 6th ed. McGraw-Hill
6. Gaw et al. Bioquímica clínica. 2019. Texto y atlas en color. 6ª edición. Ed. Elsevier
7. Mathews CK, et al. 2013. Bioquímica. 4ª edición. McGraw-Hill Interamericana.
8. Rodwell VW, et al. 2018. Harper's Illustrated Biochemistry. 31th edition. Ed. McGraw-Hill Education
9. Nelson DL, Cox MM. 2018. Lehninger. Principios de Bioquímica. 7a edición. Ed. Omega.
10. Scriver CR, et al. 2001. The Metabolic & Molecular Basis of Inherited Disease. 8th Ed. McGraw-Hill. 4 vol.
11. Strayer L, Berg J, Tymoczko J. 2018. Bioquímica. 9a edición. Ed. Reverté.

12. Strayer L, Berg J, Tymoczko J. 2014. Bioquímica. Curso básico. Ed. Reverté.

13. Voet D, Voet JG, Pratt 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