



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT

BIOQUÍMICA I METABOLISME

Coordinació: SANCHIS MORALES, DANIEL

Any acadèmic 2017-18

Informació general de l'assignatura

Denominació	BIOQUÍMICA I METABOLISME			
Codi	100600			
Semestre d'impartició	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Doble titulació: Grau en Nutrició Humana i Dietètica i Grau en Fisioteràpia	1	TRONCAL	Presencial
	Grau en Nutrició Humana i Dietètica	1	TRONCAL	Presencial
Nombre de crèdits ECTS	9			
Grups	2GG,3GM			
Crèdits teòrics	4.9			
Crèdits pràctics	4.1			
Coordinació	SANCHIS MORALES, DANIEL			
Departament/s	CIENCIES MEDIQUES BASIQUES			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	Tota la informació inclosa al programa es tracta a la classe presencial. L'alumne ha de preparar tres presentacions en equip (seminaris patologies metabolisme) per les quals també es destina temps presencial (és decisió de l'alumne si els utilitza o bé ho prepara de forma independent). El treball autònom de l'alumne es centra idealment en el repàs del què es tracta a classe per la seva comprensió i maduració definitives.			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Català /Castellà amb material en anglès			
Distribució de crèdits	Magistral 4.9 Pràctiques 1.8 Seminaris 2.3			
Horari de tutoria/lloc	A acordar amb l'estudiant que ho sol·liciti			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
DELASPRE , FABIEN	fdelaspre@cmb.udl.cat	4,5	
FLEITAS PÉREZ, CATHERINE	catherine.fleitas@gmail.com	4,5	
SANCHIS MORALES, DANIEL	daniel.sanchis@cmb.udl.cat	13,5	

Informació complementària de l'assignatura

Bibliografia bàsica

1. Berg, J.M. Tymoczko, .L., Stryer, L. (2007) Bioquímica. 6ª ed. Editorial Reverté. (Versió en català i en castellà)
2. Biesalski, H.K., Grimm, P. (2007) Nutrición. Texto y atlas. Editorial Médica Panamericana. **
3. Devlin, T.M. (2004) Bioquímica. Editorial Reverté. *
4. Feduchi, Blasco, Romero, Yáñez. Bioquímica. Conceptos esenciales. Editorial Médica Panamericana.*
5. Grooper, S.S., Smith, J.L., Groff, J.L. (2009) Advanced nutrition and human metabolism. 5th ed. Wadsworth Cengage Learning editorial.
6. Mathews, C.K., van Holde, K.E. Ahern, K.G (2002) Bioquímica. 3ª ed. Editorial Adisson-Wesley.
7. Müller-Esterl, Werner. Bioquímica. Fundamentos para Medicina y Ciencias de la Vida. Editorial Reverté. *
8. Mckee, T., Mckee, J.R. (2003) Bioquímica. La base molecular de la vida. 3ª ed. Editorial McGraw Hill.
9. Voet, D., Voet, J.G., Pratt, C.W. (2007) Fundamentos de Bioquímica. 2ª ed. Editorial Médica Panamericana.

*Interessants com a llibre de suport per preparar l'assignatura.

**Interessant llibre de petit format amb moltes figures pel què es refereix a bioquímica de la nutrició.

Recusos web:

BioRom: <http://sebbm.bq.ub.es/BioROM/indices/index.html>

MolviZ.org: <http://www.umass.edu/microbio/chime/>

Objectius acadèmics de l'assignatura

3. Objectius d'aprenentatge

Pel que fa a coneixements, l'estudiant que superi l'assignatura ha de:

1. Conèixer la terminologia científica bàsica aplicada a la bioquímica.
2. Reconèixer i classificar les biomolècules més importants que formen els éssers vius.
3. Conèixer els conceptes bàsics d'enzimologia i de la regulació de l'activitat enzimàtica i aplicar-los a la nutrició humana.
4. Reconèixer els mecanisme de producció d'energia a partir dels aliments bàsics.
5. Conèixer i diferenciar les rutes principals del metabolisme de glúcids, lípids, aminoàcids, nucleòtids i la seva regulació.
6. Integrar les diferents vies d'utilització de compostos metabòlics i tenir una visió de conjunt del metabolisme.
7. Distingir el paper de les hormones més rellevants en el metabolisme energètic
8. Conèixer els elements bàsics d'un laboratori de bioquímica i les pautes bàsiques per assegurar la fiabilitat en els resultats i seguretat en el treball al laboratori.

A nivell de procediment, l'estudiant que superi l'assignatura ha de:

1. Entendre i discutir articles científics bàsics relacionats amb la bioquímica de la nutrició humana.
2. Saber utilitzar els elements bàsics d'un laboratori de bioquímica.
3. Utilitzar tècniques espectrofotomètriques per calcular paràmetres d'importància metabòlica
4. Saber utilitzar tècniques electroforètiques per separar macromolècules.
5. Analitzar i comparar els resultats experimentals i valorar la seva importància i les seves limitacions.
6. Saber recollir informació bàsica d'un tema, elaborar un resum i exposar-lo als seus companys.
7. Treballar en equip en la resolució de problemes.

Competències

Específiques		Objectius	
Utilitzar i saber el llenguatge bàsic de la bioquímica i en especial del metabolisme			
Transversals	Activitats	Avaluació	
Comunicació i expressió oral i escrita	seminaris patologia metabolisme	exposició seminaris grup	

Continguts fonamentals de l'assignatura

Bloc I. Bioquímica estructural

Tema 1. Composició de la matèria viva. Aigua, pH i sistemes amortidors.

- Constitució dels éssers vius.
- Estructura, característiques i propietats de l'aigua.
- Importància biològica de l'aigua. Distribució en l'organisme humà.
- Concepte de pH. Solucions amortidores d'importància biològica.

Tema 2. Biomolècules I: carbohidrats

- Característiques generals i classificació.
- Monosacàrids: estructura, propietats, derivats i interès biològic.
- Disacàrids. L'enllaç glicosídic. Maltosa, celobiosa, lactosa i sacarosa.
- Oligosacàrids. Estructura, propietats i interès biològic.
- Polisacàrids de reserva. Estructura i funció del midó i del glicogen.
- Polisacàrids estructurals. Cel·lulosa, quitina, proteoglicans.

Tema 3. Biomolècules II: lípids

- Característiques generals dels lípids. Funció i classificació.
- Àcids grassos. Propietats fisicoquímiques i nomenclatura.
- Lípids de reserva: triacilglicèrids.
- Lípids de membrana: glicerofosfolípids, esfingolípid i colesterol.
- Altres lípids d'interès biològic: isoprenoides, esteroides, eicosanoides.

Tema 4. Biomolècules III: proteïnes

- Estructura, nomenclatura i propietats dels aminoàcids.
- Estructura primària de les proteïnes. L'enllaç peptídic.
- Estructura secundària: hèlix α i làmina β .
- Concepte d'estructura terciària. Motius estructurals i dominis. Estructura nativa i desnaturalització.
- Estructura quaternària: proteïnes oligomèriques.
- Proteïnes fibroses: queratines i col·lagen. Relació estructura-funció.
- Proteïnes globulars: mioglobina i hemoglobina. Estructura-funció. Efecte Bohr.

Tema 5. Enzims, cinètica enzimàtica i regulació

- Concepte d'enzim.
- Per què necessitem enzims? Factibilitat de les reaccions químiques.
- Termodinàmica: entropia, entalpia, energia lliure. Efecte de la concentració de substrats.
- Introducció a la catàlisi enzimàtica: energia d'activació.
- Naturalesa, nomenclatura i classificació dels enzims.
- Mecanismes de reacció enzimàtica: concepte de centre actiu.
- Cofactors: Inorgànics, grups prostètics i cosubstrats.
- Cinètica enzimàtica. Equació Michaelis-Menten. Representació de Lineweaver-Burk.
- Inhibició enzimàtica irreversible i reversible: competitiva i no competitiva.

- Regulació de l'activitat enzimàtica: covalent i al·lostèrica.

Tema 6. Micronutrients: vitamines i oligoelements

- Concepte de micronutrients.
- Vitamines liposolubles.
- Vitamines hidrosolubles.
- Oligoelements.

Bloc II. Bioenergètica i Metabolisme

Tema 7. Bioenergètica com a base per a la comprensió del metabolisme

- Fonament bioenergètic del metabolisme.
- Revisió del concepte d'energia lliure.
- Reaccions endergòniques i exergòniques.
- Reaccions acoblades.
- Paper de l'ATP.
- Concepte d'oxidació-reducció.

Tema 8. Compartimentació cel·lular

- Característiques i composició de les membranes biològiques.
- Pas de molècules a través de membranes: difusió i transport facilitat.
- Tipus de transportadors. Exemples. Integració.

Tema 9. Transport electrònic i fosforilació oxidativa

- Concepte de respiració cel·lular. Integració i raó bioenergètica.
- Cadena mitocondrial de transport d'electrons. Composició i etapes.
- acomplamiento entre gradient RedOx i gradient químic.
- Hipòtesi quimiosmòtica de Mitchell.
- L'enzim ATP sintasa.
- Generació de radicals d'oxigen. Importància fisiològica.
- Desacoblament. Termogènesi.
- Llançadores mitocondrials de poder reductor.

Tema 10. Metabolisme. Visió general i rutes centrals

- Concepte de metabolisme i ruta metabòlica: anabolisme, catabolisme.
- Motius recurrents: transport d'energia, de poder reductor i grups químics.
- Origen de l'acetil-CoA: el complex piruvat deshidrogenasa.
- Cicle de Krebs: raó, composició i regulació.
- Reaccions anapleróticas.
- Paper anabòlic del cicle de Krebs.

Tema 11. Metabolisme glucídic

- Origen alimentari de glúcids, digestió i absorció.
- Glucòlisi: etapes, regulació i balanç energètic. Importància fisiològica.
- Destinacions anaeròbic i aeròbic del piruvat.
- El complex piruvat deshidrogenasa.
- Destinacions de la glucosa en funció del tipus cel·lular.
- Incorporació d'altres carbohidrats en la via glucolítica: galactosa i fructosa.
- Gluconeogènesi: precursors, etapes i regulació.
- Integració: Cicle de Cori i Cicle de la Alanina.
- Metabolisme del glicogen. Regulació.
- Control de la glucèmia: importància dels diferents òrgans i teixits
- Via de les pentoses fosfat: etapes i regulació. Importància fisiològica.

Tema 12. Metabolisme lipídic

- Origen alimentari de lípids, digestió i absorció.
- Mobilització i catabolisme de lípids. Cicle de la carnitina.
- Oxidació dels àcids grassos (beta-oxidació). Rendiment energètic i regulació.
- Cossos cetònics. Origen i regulació. Importància fisiològica.
- Biosíntesi d'àcids grassos, triacilglicèrids, fosfolípids i icosenoides.
- Colesterol: biosíntesi i regulació.
- Metabolisme de derivats del colesterol: Àcids i sals biliars, vitamina D, esteroides.
- Lipoproteïnes plasmàtiques: estructura, funció i metabolisme.

Tema 13. Metabolisme d'aminoàcids i proteïnes

- Origen dels aminoàcids i proteïnes. Digestió i absorció. Balanç nitrogenat.
- Catabolisme d'aminoàcids: transaminació, desaminació oxidativa i no-oxidativa.

- Transport del grup amino. Integració. Cicle de la urea.
- Destinació de l'esquelet de carboni dels aminoàcids. Compostos derivats dels aminoàcids.

Tema 14. Metabolisme de nucleòtids

- Nucleòtids: tipus i funcions en el metabolisme.
- Digestió i metabolització de nucleòtids de la dieta.
- Biosíntesi de nucleòtids purínics i pirimidínics. Síntesi de novo i mecanismes de recuperació.
- Degradació de nucleòtids purínics i pirimidínics.
- Biosíntesi de desoxirribonucleòtids

Eixos metodològics de l'assignatura

SESSIONS MAGISTRALS

49 Sessions teòriques d' aproximadament 50 minuts on el professor presenta la temàtica, ajudat per material informàtic (presentacions power-point, pàgines web, etc). Aquestes sessions pretenen introduir els diferents temes a l'alumnat, guiar-lo en la seva assimilació, destacar els punts més rellevants i facilitar la integració a nivell global. S'espera que durant les classes i fomentat pel professor, l'alumnat aporti i contribueixi amb coneixements previs (anteriors a la realització de l'assignatura així com temari previ) i s'estableixi un diàleg que faciliti la didàctica del temari. Es una part important de l'assignatura on el professorat pot anar seguint el progrés dels alumnes de forma individual, avaluant l' interès, l'assistència i la intervenció espontània o en moments de diàleg.

PRÀCTIQUES DE LABORATORI

Pràctica 1. Determinació del pH i eficàcia de solucions tamponadoras

Preparació de diferents solucions de tampó fosfats.

Mesura del pH i efecte de l'addició d'àcid clorhídric.

Comparació i discussió dels resultats.

Pràctica 2. Determinació colorimètrica de proteïnes

Determinació de la concentració de proteïna sèrica total per tècniques colorimètriques.

Concepte de patró i blanc. Realització d'una corba patró amb albúmina sèrica bovina.

Pràctica 3. Assaig d'activitat enzimàtica

Estudi de l'activitat alcohol deshidrogenasa. Reacció que catalitza i estratègies de quantificació de l'activitat.

Càlcul d'activitat enzimàtica, V_{max} i K_m . Importància de la linearització Lineweaver-Burk.

Pràctica 4. Determinació del contingut d'etanol en begudes

Mesura del contingut d'etanol per tècniques espectrofotomètriques en vi i cervesa. Determinació de la concentració d'etanol a partir de la mesura del NADH format.

Conceptes de coeficient d'extinció molar, blanc de mostra i blanc de reactiu.

Pràctica 5. Estudi del metabolisme del ferro

Determinació de ferro total a partir de sèrum humà mitjançant tècniques espectrofotomètriques.

Determinació de la capacitat d'unió a ferro (TIBC) en sèrum humà.

Comparació i discussió dels resultats.

Pràctica 6. Test de tolerància a la glucosa

Mesura de la glucèmia basal amb glucosímetre.

Resposta a la ingestió de carbohidrats simples i complexos: Determinació de la corba de glucèmia postabsortiva després de la ingesta de solució glucosada o una quantitat equivalent de glucogen en forma de pa.

Comparació i discussió dels resultats.

Pràctica 7. Triacilgliceridemia i colesterolèmia

Determinació de triacilglicèrids, colesterol total i colesterol HDL en plasma en dejú.

Càlcul del colesterol LDL per la fórmula de Friedewald.

Comparació i discussió dels resultats.

SEMINARIS

bloc I

Seminari 1. Estructura de glúcids i lípids: Treball individual a la sala d'informàtica amb models tridimensionals interactius per assimilar diversos conceptes d'estructura de glúcids i lípids vistos en teoria.

Seminari 2. Estructura de proteïnes: Treball individual a la sala d'informàtica amb models tridimensionals interactius per assimilar diversos conceptes d'estructura de proteïnes vistos a a teoria.

Seminari 3. Com augmentar el rendiment en la preparació de l'assignatura: consells i exemples que poden ajudar a millorar el rendiment en l'assignatura. Disseny d'esquemes.

Seminari 4. Resolució de problemes d'enzimologia: exercicis pràctics per facilitar l'assimilació de conceptes teòrics de cinètica enzimàtica.

bloc II

En aquest bloc, guiats pel professor, els alumnes preparen en grups petites conferències sobre el metabolisme de biomolècules i alguna patologia derivada de la seva disfunció.

Seminari 5. Patologies derivades d'alteracions en el metabolisme dels micronutrients.

Seminari 6. Patologies derivades d'alteracions en el metabolisme dels carbohidrats.

Seminari 7. Patologies derivades d'alteracions en el metabolisme dels lípids.

(existeix a disposició dels alumnes un document d'orientació per la preparació de seminaris que inclou propostes i consells per elaborar aquests treballs)

Sistema d'avaluació

- Programa de classes teòriques: 50%. 3 Exàmens composts de preguntes tipus test d'elecció múltiple i de preguntes de resposta breu. Per aprovar l'assignatura és indispensable que cada un dels 3 blocs de teoria sigui superat amb un 4 sobre 10 o superior. Aquest apartat (teoria) és l'únic que es podrà recuperar a final del període lectiu (2a convocatòria). La nota de teoria no es tindrà en compte en el còmput final de la nota fins que s'hagin superat els tres blocs.
- Programa de seminaris: 30%. Resolució de problemes plantejats. Presentació de fitxes. Exposició de treballs elaborats i presentats per grups on es tindrà en compte la qualitat del treball final així com la aportació individual durant l'exposició dels treballs. La nota serà progressivament més estricta degut a que en finalitzar cada presentació es comentaran punts forts i punts a millorar per cada alumne/grup
- Pràctiques de laboratori: 20%. Es realitzarà un examen amb preguntes breus en relació a les pràctiques realitzades. Per tal de poder presentar-se a la prova escrita, caldrà haver assistit com a mínim al 70% de les pràctiques i sempre justificant l'absència. S'avaluarà, en cas que el professor ho consideri necessari, la participació i l'habilitat mostrada en les sessions de pràctiques.

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia bàsica

1. Berg, J.M. Tymoczko, L., Stryer, L. Bioquímica. Editorial Reverté*.
2. Devlin, T.M. Bioquímica. Editorial Reverté. * 3.
3. Feduchi, Blasco, Romero, Yáñez. Bioquímica. Conceptos esenciales. Editorial Médica Panamericana. **
4. Müller-Esterli, Werner. Bioquímica. Fundamentos para Medicina y Ciencias de la Vida. Editorial Reverté. **
5. Biesalski, H.K., Grimm, P. Nutrición. Texto y atlas. Editorial Médica Panamericana. ***

*Llibres de referència. Devlin és especialment interessant per les indicacions clíniques.

** Interessants com a llibres de recolzament de l'assignatura, cada un és especialment interessant per aspectes específics, la qual cosa és indicada pel professor.

*** Interessant llibre de petit format amb moltes figures i imatges pel què es refereix a bioquímica de la nutrició ja que inclou diagrames metabòlics, aspectes patològics, dades demogràfiques...

Recursos web:

BioRom: <http://sebbm.es/BioROM/contenido/UIB/Jmoldesarrollo/>

MolviZ.org: <http://www.umass.edu/microbio/chime/>