



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT

BIOQUÍMICA I METABOLISME

Any acadèmic 2015-16

Informació general de l'assignatura

Denominació	BIOQUIMICA I METABOLISME
Codi	100600
Semestre d'impartició	2n Q Avaluació Continuada
Caràcter	Troncal
Nombre de crèdits ECTS	9
Grups	Classe magistral: grup únic. Seminaris i pràctiques: 2 grups
Crèdits teòrics	4.9
Crèdits pràctics	4.1
Horari de tutoria/lloc	A acordar amb l'estudiant que ho sol·liciti
Departament/s	Ciències Mèdiques Bàsiques
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 decissió 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.
Modalitat	Presencial
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.
Idioma/es d'impartició	Català /Castellà amb material en anglès
Grau/Màster	Grau de Nutrició Humana i Dietètica
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
Adreça electrònica professor/a (s/es)	daniel.sanchis@cmb.udl.cat

SANCHIS MORALES, DANIEL

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

BIOQUÍMICA I METABOLISME

Bioquímica Estructural i enzimologia

Tema 1. Composició de la matèria viva. L'aigua i sistemes amortidors

- Constitució dels éssers vius.
- Estructura, característiques i propietats de l'aigua.
- Importància biològica. 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 glucosídic. Maltosa, cel·lobiosa, lactosa y sacarosa.
- Oligosacàrids. Estructura, propietats i interès biològic.
- Polisacàrids de reserva. estructura i funció del midó i glicogen.
- Polisacàrids estructurals. Cel·lulosa, xilans, glucomanans, quitina.

Tema 3. Biomolècules II: lípids

- Característiques generals dels lípids. Funció i classificació.
- Àcids grassos. Propietats fisicoquímiques i nomenclatura.
- Triacilglicèrids.
- Lípids de membrana: glicerofosfolípids, esfingolípid i colesterol.
- Altres lípids d'interès biològic: ceres, sabons, eicosanoids i isoprenoids

Tema 4. Biomolècules III: proteïnes

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

Tema 5. Enzims, cinètica enzimàtica i regulació

- Introducció a la catàlisi enzimàtica: energia d'activació.
- Natura, nomenclatura i classificació dels enzims. Concepte d'isoenzim.
- Mecanismes de reacció enzimàtica: concepte de centre actiu
- Grups prostètics i coenzims.
- Efecte del pH, temperatura i força iònica sobre l'activitat enzimàtica. Determinació quantitativa de l'activitat enzimàtica
- Cinètica enzimàtica. Equació de Michaelis-Menten. K_m i V_{max} . Representació de Lineweaver-Burk.
- Inhibició enzimàtica irreversible i reversible: competitiva i no competitiva.
- Regulació de l'activitat enzimàtica: covalent i al·lostèrica.

Tema 6. Vitamines i micronutrients

- Concepte de vitamina i micronutrient.
- Vitamines liposolubles.
- Vitamines hidrosolubles
- Micronutrients.

Bioenergètica i Metabolisme

Tema 7. Introducció a la bioenergètica

- Concepte de metabolisme i ruta metabòlica
- Energia lliure. Variació d'energia lliure estandard
- Reaccions endergòniques i exergòniques
- Reaccions acoplades
- Paper de l'ATP
- Concepte d'oxidació-reducció
- Principals mecanismes de regulació metabòlica

Tema 8. Rutes centrals del metabolisme oxidatiu

- Concepte de metabolisme i ruta metabòlica
- Formació d'acetil-CoA: el complex piruvat deshidrogenasa.
- Cicle de l'àcid cítric i regulació.
- Reaccions anapleròtiques
- Paper anabòlic del cicle de l'àcid cítric

Tema 9. Transport electrònic i fosforilació oxidativa

- Cadena transportadora d'electrons: etapes i inhibidors.
- Hipòtesi quimiosmòtica de Mitchell
- L'enzim ATP sintasa
- Llançadores. Translocasa ATP-ADP.
- Rendiment energètic
- Desacoblament. Termogènesi
- Generació de radicals tòxics de l'oxigen. Importància fisiològica.

Tema 10. Metabolisme glucídic

- Glucòlisi: etapes, regulació i balanç energètic. Importància fisiològica.
- Incorporació d'altres carbohidrats a la via glucolítica: galactosa i fructosa.
- Destins metabòlics del piruvat
- Glucòlisi anaeròbica: fermentació làctica.
- Metabolisme del glicogen. Regulació.
- Gluconeogènesi: precursors, etapes i regulació.
- Control de la glucèmia: importància dels diferents òrgans i teixits
- Via de les pentoses fosfat: etapes i regulació. Importància fisiològica.

Tema 11. Metabolisme lipídic

- Oxidació dels àcids grassos (beta-oxidació). Rendiment energètic i regulació.
- Cossos cetònics. Origen i regulació. Importància fisiològica.
- Biosíntesi d'àcids grassos i triacilglicèrids.
- Colesterol: biosíntesi i regulació.
- Degradació del colesterol. Àcids i sals biliars.
- Lipoproteïnes plasmàtiques: estructura i funció.

Tema 12. Metabolisme d'aminoàcids i proteïnes

- Catabolisme de proteïnes. Recanvi protèic.
- Catabolisme d'aminoàcids: transaminació i desaminació oxidativa.
- Cicle de la urea.
- Destí de l'esquelet de carboni dels aminoàcids.
- Metabolisme de l'amoni.
- Biosíntesi d'aminoàcids. Aminoàcids essencials i no essencials.
- Biosíntesi de compostos derivats d'aminoàcids.

Tema 13. Metabolisme de nucleòtids

- Biosíntesi de nucleòtids purínics i pirimidínics. Síntesi de novo i mecanismes de recuperació.
- Degradació de nucleòtids purínics i pirimidínics
- Biosíntesi de desoxirribonucleòtids

Tema 14. Integració dels processos metabòlics

- Hormones implicades en el metabolisme energètic: insulina, glucagó i adrenalina
- Perfil metabòlic dels òrgans més importants.
- Adaptació metabòlica al dejuni.

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 colorimètrica de proteïnes

Determinació de la concentració de proteïna sèrica total per tècniques colorimètriques. Mètode de Biuret.
Realització d'una corba patró amb albúmina sèrica
bovina.

Pràctica 2. Separació electroforètica de proteïnes:

Separació de proteïnes de llet mitjançant electroforesi amb SDS.
Tinció amb blau de Coomassie .
Comparació i discussió dels resultats

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 i activitat específica. Determinació de les constants V_{max} i K_m aparent.

Pràctica 4. Determinació del contingut d'etanol en begudes

Mesura del contingut d'etanol per tècniques espectrofotomètriques en vi i cervesa.
Assaig d'acoblament de dues reaccions: alcohol deshidrogenasa i acetaldèhid deshidrogenasa. Determinació de la concentració d'etanol a partir de la mesura del NADH format.

Pràctica 5. Estudi del metabolisme del ferro

Determinació de l'hematòcrit

Determinació de ferro total a partir de sèrum humà

Comparació i discussió dels resultats

Pràctica 6. Test de tolerància a la glucosa

Mesura de la glucèmia basal amb glucosímetre.

Determinació de la corba de glucèmia postabsortiva després de la ingesta de 75 g de glucosa en solució o una quantitat equivalent en forma de pa

Comparació i discussió dels resultats

Pràctica 7. Triacilgliceridèmia i colesterolèmia

Determinació de colesterol i triacilglicèrids per tècniques espectrofotomètriques

Determinació del colesterol total

Comparació i discussió dels resultats

SEMINARIS

Estructura de glúcids i lípids: Treball a la sala d'informàtica per assimilar diversos conceptes d'estructura de glúcids i lípids vistos a teoria. (2h)

Estructura de proteïnes: Treball a la sala d'informàtica per assimilar diversos conceptes d'estructura de proteïnes vistos a teoria. (2h)

Resolució de problemes d'enzimologia: exercicis pràctics per facilitar l'assimilació de conceptes teòrics de cinètica enzimàtica. (2h)

Apoptosis: Conceptes sobre mort cel·lular programada per presentar com l'activitat enzimàtica intervé en la regulació d'altres esdeveniments biològics no relacionats directament amb el metabolisme. (1h)

Patologies derivades d'alteracions en el metabolisme:

Els alumnes preparen en grups petits (3-5 persones) una presentació que integri els coneixements adquirits sobre aspectes de la bioquímica i el metabolisme, així com patologies derivades d'alteracions en el metabolisme. A continuació exposen davant la classe la seva presentació, en aproximadament 10-20 minuts en funció del nombre de participants al grup. Es dona temps en hores d'assignatura i amb el recolzament del professor per la preparació dels seminaris.

1. Patologies derivades d'alteracions en el metabolisme dels micronutrients

1. Patologies derivades d'alteracions en el metabolisme dels Glúcids

1. 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. (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/>