

Bioquímica

2012/2013

Codi: 102522

Crèdits ECTS: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2502444 Graduat en Química	953 Graduat en Química	OB	3	2

Professor de contacte

Nom: Josep Antoni Biosca Vaqué

Correu electrònic: Josep.Biosca@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

No hi ha prerequisits oficials. Tot i això, se suposa que l'estudiant ha adquirit els coneixements impartits a la assignatura de primer curs de Fonaments de Biologia Molecular i Cel·lular, sobretot els referents a enzimologia i a les estructures i funcions de glúcids, lípids, proteïnes i àcids nucleics.

Objectius

Contextualització i objectius

L'assignatura Bioquímica continua i complementa una part dels continguts donats a l'assignatura "Fonaments de Biologia Molecular i Cel·lular". A l'assignatura Bioquímica s'estudien els aspectes bàsics de les vies metabòliques, els canvis energètics associats, el seu significat fisiològic, les seves interconnexions i la seva resposta a senyals biològics des d'un punt de vista bàsic i general.

L'objectiu general de l'assignatura és proporcionar una visió general del metabolisme en els éssers vius, així com la seva regulació

Objectius concrets de l'assignatura:

- Descriure els mecanismes generals mitjançant els quals els éssers vius obtenen i transformen l'energia de l'entorn.
- Conèixer els mecanismes moleculars principals de transducció de senyals biològiques.
- Descriure els transportadors de ions i de metabòlits al través de les membranes.
- Descriure les vies centrals del metabolisme de glúcids, lípids, aminoàcids i nucleòtids.
- Conèixer els components de les cadenes de transport electrònic, l'acoblament amb la fosforilació oxidativa o la fotofosforilació, i l'obtenció d'energia metabòlica.
- Donar una visió general de les interconnexions entre les vies metabòliques, així com dels mecanismes que les regulen de manera coordinada i dels canvis en diverses situacions fisiopatològiques.
- Saber com aplicar els coneixements estudiats per a resoldre problemes qualitius i quantitius.

Competències

- Adaptar-se a noves situacions.
- Aprendre de manera autònoma.
- Avaluar els riscos sanitaris i l'impacte ambiental i socioeconòmic associat a les substàncies químiques i a la indústria química.
- Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
- Demostrar iniciativa i esperit emprenedor.
- Demostrar que es comprenen els conceptes, els principis, les teories i els fets fonamentals de les diferents àrees de la química.
- Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
- Gestionar, analitzar i sintetitzar informació.
- Manejar instruments i material estàndard en laboratoris químics d'anàlisi i síntesi.
- Manipular amb seguretat els productes químics.
- Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
- Obtenir informació, incloent-hi la utilització de mitjans telemàtics.
- Proposar idees i solucions creatives.
- Raonar de forma crítica.
- Reconèixer i analitzar problemes químics i plantejar respostes o treballs adequats per a resoldre'ls.
- Resoldre problemes i prendre decisions.
- Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.

Resultats d'aprenentatge

1. Adaptar-se a noves situacions.
2. Aplicar els mètodes bàsics de la tecnologia del DNA recombinant.
3. Aprendre de manera autònoma.
4. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
5. Demostrar iniciativa i esperit emprenedor.
6. Descriure els processos i reaccions que tenen lloc en sistemes biològics.
7. Descriure les metodologies bàsiques de la tecnologia del DNA recombinant per aplicar-les a l'expressió de proteïnes recombinants.
8. Estudiar la catàlisi enzimàtica mitjançant mètodes de modelització.
9. Explicar les bases moleculars de l'organització dels éssers vius.
10. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
11. Gestionar, analitzar i sintetitzar informació.
12. Identificar els mecanismes que regulen les funcions vitals dels éssers vius.
13. Identificar els riscos associats a la manipulació de mostres i reactius biològics.
14. Identificar els riscos en la manipulació de compostos químics emprats en química biològica, així com aplicar els protocols adequats per a l'emmagatzematge o eliminació dels residus generats.
15. Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
16. Obtenir informació, incloent-hi la utilització de mitjans telemàtics.
17. Proposar idees i solucions creatives.
18. Raonar de forma crítica.
19. Resoldre problemes i prendre decisions.
20. Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.
21. Utilitzar les estratègies adequades per a una manipulació i eliminació segures de material biològic.
22. Valorar la perillositat de mostres i reactius biològics en un marc concret.

Continguts

TEORIA

Tema 1. Conceptes bàsics del metabolisme.

Concepte de metabolisme i ruta metabòlica. Mètodes experimentals per l'estudi del metabolisme. Fases del metabolisme. Energia lliure als processos biològics. Reaccions acoblades. Paper de l'ATP i altres compostos fosforilats en el metabolisme. Oxido-reduccions en els processos bioquímics. Paper dels transportadors d'electrons al metabolisme.

Tema 2. Conceptes bàsics de regulació metabòlica.

Regulació de l'activitat enzimàtica. Enzims alostèrics. Regulació per modificació covalent. Aspectes generals de la regulació de l'expressió gènica. Control i compartimentació de les rutes metabòliques.

Tema 3. Biosenyallització.

Hormones, neurotransmissors i altres missatgers primaris. Receptors de membrana i intracel·lulars. Mecanismes moleculars de transducció de senyals. Integració d'efectes a nivell citoplasmàtic i nuclear.

Tema 4. Els transportadors de membrana.

Bioenergètica del transport a través de membrana. ATPases i transport de cations. Sistemes transportadors de metabòlits. Els transportadors ABC. Característiques estructurals i funcionals dels transportadors de glucosa.

Tema 5. Metabolisme de glúcids.

Degradació de la glucosa: glicòlisi i via de les pentoses fosfat. Fermentacions. Gluconeogènesi. Síntesi i degradació de glicogen. Utilització d'altres glúcids. Coordinació en el control del metabolisme de la glucosa i del glicogen: importància de l'especialització metabòlica dels teixits.

Tema 6. Rutes centrals del metabolisme oxidatiu.

Vies metabòliques que condueixen a la formació d'acetil-CoA. El complex de la piruvat deshidrogenasa. Cicle de l'àcid cítric. Rendiment energètic i regulació. Reaccions anapleròtiques. Naturalesa amfibòlica del cicle: connexions amb vies biosintètiques. Cicle del glioxilat.

Tema 7. Transport electrònic i fosforilació oxidativa.

Cadena de transport electrònic mitocondrial. Procedència i ús dels substrats reduïts. Acoblament quimiosmòtic: ATP sintasa i fosforilació oxidativa. Sistemes de transport mitocondrial. Regulació de la fosforilació oxidativa. Balanç energètic del metabolisme oxidatiu (exemple de la glucosa). Proteïnes desacoblants i termogènesi.

Tema 8. Fotosíntesi.

Procés bàsic de la fotosíntesi. Pigments fotosintètics. Absorció de l'energia de la llum. Transport electrònic i fotofosforilació. Assimilació del CO₂ i biosíntesi fotosintètica de glúcids (cicle de Calvin). Regulació de la fotosíntesi. Fotorespiració i cicle C₄.

Tema 9. Metabolisme dels lípids.

Utilització dels triacilglicerols als animals. Metabolisme de les lipoproteïnes. Descripció i regulació de la ruta d'oxidació dels àcids grassos. Cetogènesi. Descripció i regulació de la ruta de biosíntesi dels àcids grassos. Biosíntesi dels triacilglicerols i dels fosfolípids. Metabolisme del colesterol i dels seus derivats.

Tema 10. Metabolisme de compostos nitrogenats: Metabolisme dels aminoàcids.

Cicle del nitrogen. Característiques generals de la síntesi i degradació d'aminoàcids. Destí dels àtoms de carboni dels aminoàcids. Eliminació de l'amoniac i cicle de la urea. Síntesi d'amines d'interès biològic. Formació de creatina i fosfocreatina. Metabolisme de l'hemo.

Tema 11. Metabolisme de compostos nitrogenats: Metabolisme dels nucleòtids.

Característiques generals del metabolisme dels nucleòtids púrics i pirimidínics. Síntesi de desoxiribonucleòtids: Regulació de la ribonucleòtid reductasa. Aplicacions biomèdiques d'anàlegs de nucleotides: SIDA, càncer..

Tema 12. Integració del metabolisme.

Especialització metabòlica dels teixits. Característiques metabòliques del fetge, múscul i teixit adipós. Adaptacions metabòliques a diverses situacions fisiopatològiques: Canvis associats als diversos estats nutricionals, a l'exercici i efectes de l'estrès. Alteracions metabòliques a la diabetis. L'obesitat. Anomalies metabòliques en el càncer. Biotransformació i destoxicació de fàrmacs.

Tema 13. DNA recombinant.

Materials i metodologia de clonatge del DNA: enzims de restricció, vectors, hibridació, mètodes de purificació dels productes i aplicacions. Construcció de biblioteques de DNA. Tècniques de la PCR i de seqüenciació del DNA. Projectes genoma. Algunes aplicacions de l'enginyeria genètica. Genòmica i proteòmica.

PROBLEMES

Els problemes fan referència a alguns aspectes del programa de Teoria. Les pròpies característiques de les diverses parts del temari de Teoria fan que els enunciats dels problemes es puguin concentrar en alguns aspectes determinats com són les reaccions enzimàtiques (d'oxidació-reducció, transferència de grup químic, etc) que constitueixen les diverses etapes del metabolisme, la seva regulació en resposta a l'activació de diferents vies de senyalització i la importància en diverses condicions fisiopatològiques.

PRÀCTIQUES DE LABORATORI

Es faran dues sessions de laboratori de quatre hores cadascuna:

- 1) Determinació d'una activitat enzimàtica mitjançant el seguiment d'un senyal espectrofotomètric. Determinació dels paràmetres cinètics en condicions d'estat estacionari.
- 2) Extracció i identificació de lípids presents a aliments.

Metodologia

Metodologia

Les activitats formatives estan repartides en tres apartats: classes de teoria, classes de problemes i pràctiques de laboratori, cadascuna d'elles amb la seva metodologia específica. Aquestes activitats seran complementades per una sèrie de sessions de tutoria que es programaran addicionalment. A continuació es descriu l'organització i la metodologia docent que es seguirà en aquests tipus d'activitats formatives.

Classes de teoria:

El contingut del programa de teoria serà impartit principalment pel professor en forma de classes magistrals amb suport audiovisual. Les presentacions utilitzades a classe pel professor, estaran a disposició dels alumnes al Campus Virtual de l'assignatura amb antelació a l'inici de cadascun dels temes del curs. És recomanable que els alumnes disposin del material publicat al Campus Virtual en forma impresa per tal de poder seguir les classes amb més comoditat. S'aconsella que els alumnes consultin de forma regular els llibres recomanats a l'apartat de Bibliografia d'aquesta guia docent per tal de consolidar i clarificar, si és necessari, els continguts explicats a classe. També és aconsellable que els alumnes utilitzin els enllaços indicats al Campus Virtual, que contenen vídeos i animacions relacionats amb l'explicat a classe.

Classes de problemes

Al llarg del curs es dedicaran 7 hores a sessions de classes de problemes.

Els enunciats dels problemes es lliuraran a través del Campus Virtual amb antelació a la classe de problemes en la que s'hagin de tractar. Es pretén que aquestes classes serveixin per consolidar els continguts

prèviament treballats a les classes de teoria i també perquè l'alumne es familiaritzi amb algunes de les estratègies experimentals utilitzades en bioquímica, amb la interpretació de dades científiques i la resolució de problemes basats en situacions experimentals reals.

Pràctiques de laboratori

Cada grup de matí i tarda es subdividirà en dos subgrups, les llistes dels quals seran anunciades amb antelació. Per tal d'assegurar el bon funcionament de les sessions pràctiques, només s'acceptaran canvis (en els grups) que estiguin clarament justificats i siguin acceptats prèviament pels professors de pràctiques. Com a regla general no se n'acceptaran d'altres que els que suposin el canvi d'un estudiant per un altre d'un grup diferent.

Cal comparèixer a les pràctiques amb bata de laboratori, ulleres de protecció contra esquitxades, el protocol de pràctiques (disponible al Campus Virtual) imprès i prèviament llegit i una llibreta per anotar les observacions realitzades i les dades obtingudes.

Les pràctiques, així com la seva avaluació, es duran a terme en grups de dues persones. Després de cada sessió s'haurà d'entregar un qüestionari amb els resultats de l'experiment i les respostes a les preguntes plantejades. L'assistència a les pràctiques és obligatòria, excepte en els casos en què hi hagi una causa justificada documentalment.

Tutories

L'objectiu d'aquestes sessions és el de resoldre dubtes, repassar conceptes bàsics no explicats a classe i orientar sobre les fonts d'informació consultades. Aquestes sessions no seran expositives ni en elles s'avançarà matèria del temari oficial, sinó que seran sessions de debat i discussió. Es realitzarà una sessió de tutoria del grup classe abans de les proves parcials 1i2 i, a petició dels alumnes, tutories individuals. En el cas que el nombre de sol·licituds sigui elevat es realitzaran, de manera addicional, tutories d'aula que s'anunciarien oportunament a través del Campus Virtual.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de Problemes	7	0,28	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 16, 18, 19, 20
Classes de Teoria	34	1,36	2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 12, 16, 18
Classes de pràctiques	8	0,32	1, 3, 5, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22
Tipus: Supervisades			
Tutories en Grup	2	0,08	4, 6, 10, 11, 17, 18
Tipus: Autònomes			
Estudi	48	1,92	3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 18
Realització de la memòria de pràctiques	10	0,4	3, 4, 8, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 20
Resolució de problemes	15	0,6	3, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 16, 18, 19, 20

Avaluació

Teoria

Avaluació individual mitjançant:

- Dues proves parcials amb preguntes de tipus test. No s'estableixen condicions per a presentar-se a qualsevol de les proves programades.

Cada prova parcial tindrà un pes del 25% de la nota final.

- Una prova final de maduresa amb el format de preguntes de resposta curta i que cobrirà tot el temari de l'assignatura. Aquesta prova de maduresa tindrà un pes d'un 20% de la nota final.
- En la mateixa convocatòria de la prova de maduresa, es proposarà preguntes tipus test corresponents als dos primers parcials. Aquesta prova de recuperació amb format de preguntes tipus test està dirigida a aquells estudiants que, o bé no s'hi hagin pogut presentar a alguna/es de les proves parcials o bé vulguin millorar la seva qualificació. La realització d'aquesta nova prova suposa la renúncia a la primera qualificació.

Problemes

Avaluació individual mitjançant:

- Una prova final en la que es proposaran problemes corresponents a tota l'assignatura.

El pes de l'avaluació de problemes serà del 15% del total.

Pràctiques

Avaluació grupal mitjançant:

- Presentació dels resultats obtinguts durant les pràctiques i resolució del qüestionari proposat.

També es tindrà en compte l'actitud i el comportament durant el laboratori.

L'assistència a les pràctiques de laboratori és obligatòria. En cas d'inassistència justificada a alguna de les sessions de pràctiques i de no tenir opció de realitzar-la en un grup diferent a l'assignat, no es considerarà aquesta sessió en el càlcul de la nota de pràctiques.

El pes de l'avaluació de pràctiques serà del 15% del total.

Altres consideracions

Els estudiants que no puguin assistir a una prova d'avaluació individual per causa justificada (com ara per malaltia, defunció d'un familiar de primer grau o accident) i aportin la documentació oficial corresponent al Coordinador de Grau, tindran dret a realitzar la prova en qüestió en una altra data.

Es considerarà que un estudiant obtindrà la qualificació de No Presentat quan la valoració de totes les activitats d'avaluació realitzades no li permeti assolir la qualificació global de 5 en el supòsit que hagués obtingut la màxima nota en totes elles.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Assistència a classes pràctiques i realització de memòria	15%	18	0,72	1, 3, 4, 8, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
Prova de Problemes	15%	2	0,08	4, 6, 9, 12, 17, 18, 19
Prova final de maduresa	20%	2	0,08	4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 18
Realització de dues proves parcials	50%	4	0,16	4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 18, 19

Bibliografia

Bibliografia bàsica (per ordre alfabètic)

• **Berg, J.M., Tymoczko, J.L. i Stryer, L. "Bioquímica" (2007).** 6^a ed. Ed. Reverté. Traduït de la 6^a ed. anglesa de l'any 2006,

• **McKee, T i McKee, J.R. "Bioquímica. Las bases moleculares de la vida" (2009)** 4^a ed. McGraw-Hill-Interamericana, Madrid. Traduït de la 4^a ed. anglesa de l'any 2008, ed. Oxford University Press.

• **Nelson, D.L. i Cox, M.M. "Lehninger-Principios de Bioquímica" (2009)** 5^a. ed. Ed. Omega. Traduit de la 5^a ed. anglesa de l'any 2007

• **Voet D., Voet J.G. and Pratt C.W. "Fundamentals of Biochemistry. Life at the molecular level" (2008)** 3^a ed. Wiley www.wiley.com/college/voet Edició traduïda: **Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular" (2007)** 2^a ed. Ed. Médica Panamericana. Traduït de la 2^a ed. anglesa de l'any 2006

Enllaços web

Els trobareu actualitzats al Campus Virtual de l'assignatura