

Bioquímica I

2015/2016

Codi: 103266

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501925 Ciència i Tecnologia dels Aliments	FB	1	2

Professor de contacte

Nom: Anna Maria Bassols Teixidó

Correu electrònic: Anna.Bassols@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Equip docent

Néstor Gómez Trias

Antonio Casamayor Gracia

Laura Arroyo Sanchez

Cristina Molero Merinero

Prerequisits

Tot i que no hi ha prerequisits oficials, és convenient que l'estudiant repassi els continguts bàsics de Biologia i de Química del Batxillerat.

Objectius

Aquesta assignatura ha de permetre a l'alumne entendre que els processos biològics, especialment aquells relacionats amb els aliments i el metabolisme, tenen una base química i que es poden explicar en aquests termes.

L'alumne ha d'entendre les bases estructurals d'aquests processos, així com les bases estructurals que expliquen la funció en els diferents tipus de compostos biològics: glúcids, lípids, proteïnes, vitamines i oligoelements, i àcids nucleics.

Així mateix, ha d'entendre les bases moleculars de la transmissió de la informació genètica i la seva regulació, així com les seves aplicacions en la biotecnologia alimentària.

Els objectius formatius concrets són conèixer i entendre:

- L'estructura i funció de proteïnes, glúcids, lípids, nucleòtids i vitamines.
- L'estructura dels àcids nucleics i els processos de replicació, transcripció, traducció i regulació de l'expressió gènica.
- Els fonaments i aplicacions de les principals tècniques i metodologies bioquímiques i de biologia molecular.

Competències

- Analitzar, sintetitzar, resoldre problemes i prendre decisions en l'àmbit professional.
- Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes.

- Aplicar els coneixements de les ciències bàsiques en la ciència i la tecnologia dels aliments.
- Assumir un compromís ètic i valorar la importància de la qualitat i de la feina ben feta.
- Buscar, gestionar i interpretar la informació procedent de diverses fonts.
- Comunicar-se de manera eficaç, oralment i per escrit, a una audiència professional i no professional, en les llengües pròpies i/o en anglès.
- Demostrar que es coneixen els nutrients, la seva biodisponibilitat i funció a l'organisme, i les bases de l'equilibri nutricional.
- Demostrar que es coneixen les propietats físiques, químiques, bioquímiques i biològiques de les matèries primeres i dels aliments.
- Desenvolupar l'aprenentatge autònom i tenir capacitat d'organització i planificació.
- Mantenir actualitzats els coneixements, adaptar-se a noves situacions i desenvolupar la creativitat.
- Utilitzar els recursos informàtics per a la comunicació i la cerca d'informació en l'àmbit d'estudi, el tractament de dades i el càlcul.

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar, sintetitzar, resoldre problemes i prendre decisions en l'àmbit professional.
2. Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes.
3. Aplicar els fonaments i les aplicacions de la bioquímica a la biotecnologia alimentària.
4. Assumir un compromís ètic i valorar la importància de la qualitat i de la feina ben feta.
5. Buscar, gestionar i interpretar la informació procedent de diverses fonts.
6. Comunicar-se de manera eficaç, oralment i per escrit, a una audiència professional i no professional, en les llengües pròpies i/o en anglès.
7. Descriure dels mecanismes de reacció, la cinètica i la regulació enzimàtica.
8. Descriure els mecanismes de transmissió i regulació de la informació genètica a la cèl·lula.
9. Desenvolupar l'aprenentatge autònom i tenir capacitat d'organització i planificació.
10. Establir el paper metabòlic de vitamines, oligoelements i altres nutrients essencials.
11. Explicar les estructures i propietats de les principals molècules biològiques.
12. Mantenir actualitzats els coneixements, adaptar-se a noves situacions i desenvolupar la creativitat.
13. Utilitzar els recursos informàtics per a la comunicació i la cerca d'informació en l'àmbit d'estudi, el tractament de dades i el càlcul.

Continguts

PART 1. LA QUÍMICA DELS ESSERS VIUS

Tema 1.- Introducció a la química dels éssers vius. Biomolècules. Propietats de l'aigua i importància del medi aquós per als organismes vius.

Tema 2.- Constituents de les proteïnes: aminoàcids. Estructura i propietats.

Tema 3.- La seqüència aminoacídica de les proteïnes. L'enllaç peptídic. L'estructura primària de les proteïnes. Seqüenciació de pèptids.

Tema 4.- Estructura tridimensional de les proteïnes. Estructura secundària. L'hèlix i la fulla. Estructura terciària. Estructura quaternària. Dominis estructurals. Conformació nadiua i desnaturalització.

Tema 5.- Les proteïnes fibroses. -queratina, col·lagen i altres.

Tema 6.- Les proteïnes transportadores d'oxigen. Estructura de la mioglobina i de l'hemoglobina. El centre d'unió de l'oxigen. Cooperativitat i al·lostèricisme. Efectors al·lostèrics.

Tema 7.- Les proteïnes catalítiques: enzims. Propietats generals. Classificació. Substrats i coenzims o cofactors. Isoenzims. Catàlisi enzimàtica.

Tema 8.- Cinètica enzimàtica. L'equació de Michaelis-Menten. Significat de K_m i V_{max} . Efectes del pH i de la temperatura sobre l'activitat enzimàtica. Inhibició enzimàtica. Principals mecanismes de catàlisi.

Tema 9.- Mecanismes de regulació de l'activitat enzimàtica: Regulació de la concentració d'enzim. Enzims al·lostèrics. Modificació covalent reversible. Interacció proteïna-proteïna. Canvis en la localització subcel·lular. Modificació covalent irreversible (proteòlisi).

Tema 10.- Vitamines i oligoelements. Estructura, funció, requeriments i avitaminosis.

Tema 11.- Estudi bioquímic dels glúcids. Generalitats. Famílies de monosacàrids. Oligosacàrids naturals. Polisacàrids de reserva i polisacàrids estructurals.

Tema 12.- Estudi bioquímic dels lípids. Àcids grassos. Ceres. Triglicèrids. Fosfoglicèrids. Esfingolípid i glucolípid. Colesterol.

Tema 13.- Nucleòtids i derivats. Les bases púriques i pirimidíniques i els seus nucleòtids. Els nucleòtids com a cofactors enzimàtics. L'AMP cíclic.

PART 2. REPLICACIÓ, TRANSCRIPCIÓ, EXPRESSIÓ DE PROTEÏNES I LA SEVA REGULACIÓ

Tema 14.- Els àcids nucleics. El DNA i la seva estructura. L'equivalència de bases. La doble hèlix. Nucleosomes.

Tema 15.- El DNA: paper genètic i replicació. Replicació semiconservativa. DNA polimerases. Fragments d'Okazaki. Replicació del DNA: iniciació, elongació i finalització. Reparació del DNA

Tema 16.- RNA i transcripció. RNA polimerasa i síntesi de RNAs. Promotors de procariotes i d'eucariotes. Finalització de la síntesi. Modificacions post-transcripcionals del rRNA i tRNA. Processament dels mRNA en eucariotes. Introns i *splicing*.

Tema 17.- El codi genètic. La naturalesa del codi i les seves característiques principals. Els triplets de bases. L'RNA de transferència com a adaptador en la síntesi proteica.

Tema 18.- La síntesi de proteïnes. Activació dels aminoàcids. Característiques de les aminoacils tRNA sintetases. Direcció de la síntesi. Iniciació, elongació i terminació. Introducció a la síntesi de proteïnes en eucariotes.

Tema 19.- Control de l'expressió gènica. Inducció i repressió gènica. Operó *lac*. L'operó *Trp*: mecanisme d'atenuació. Control de l'expressió gènica en eucariotes.

Tema 20.- Introducció a la biotecnologia alimentària. Introducció a les tècniques de DNA recombinant. Aplicacions biotecnològiques de bacteris, llevats, plantes i animals. Tècniques analítiques: PCR, anticossos, biosensors.

PRÀCTIQUES DE LABORATORI.

Pràctica 1. Separació d'una barreja d'aminoàcids per cromatografia de bescanvi iònic i identificació mitjançant cromatografia en capa fina.

Pràctica 2. Enzims: determinació de la Km.

Pràctica 3. Aplicacions bioinformàtiques en la recerca bibliogràfica.

Pràctica 4 (2 dies). Aplicacions de la PCR a la biotecnologia alimentària.

SEMINARIS

Seminari 1: Tècniques cromatogràfiques.

Seminari 2: Tècniques espectrofotomètriques.

Seminari 3: Anàlisi enzimàtica.

Seminari 4: Discussió d'un article científic.

Seminari 5: PCR, clonació, expressió de proteïnes recombinants.

Seminari 6: Seqüenciació de DNA, microarrays.

Metodologia

La metodologia utilitzada en aquesta assignatura per assolir el procés d'aprenentatge combina les classes teòriques on el professor exposa els aspectes més rellevants de cada tema i l'autoaprenentatge actiu per part de l'alumne sobre temes d'interès.

L'assignatura es basa en les següents activitats:

- Classes presencials amb suport de TIC on s'expliquen els conceptes bàsics de la matèria.
- Seminaris i discussió de problemes: Presentació pel professor de temes específics i discussió en grups reduïts.
- Pràctiques de laboratori: Adquisició d'habilitats de treball en el laboratori i comprensió experimental de conceptes explicats en classes presencials i seminaris.
- Treball autònom de l'alumne, individualment o en grup, per a la preparació de temes proposats pel professor o l'alumne. Aquest treball implica la cerca i tria d'informació en diverses fonts d'informació científiques. Les presentacions són públiques, han d'incloure material multimèdia i suport TIC i són seguides d'una discussió del tema.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques	31	1,24	1, 2, 3, 4, 7, 8, 10, 11
Pràctiques de laboratori	12	0,48	1, 2, 3, 4, 9, 11
Seminaris i discussió de problemes	6	0,24	1, 2, 3, 10, 11
Tipus: Supervisades			
Preparació de treballs autoaprenentatge	22,5	0,9	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13
Tipus: Autònomes			
Estudi i consulta de bibliografia	74	2,96	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13

Avaluació

La puntuació màxima que es podrà obtenir és de 10 punts. L'assignatura s'aprovarà amb una puntuació global de 5,0 o superior.

El sistema d'avaluació s'organitza en tres mòduls. La qualificació final s'obté amb la suma de les qualificacions dels diferents mòduls, amb les condicions que es descriuen a continuació.

- Mòdul 1. teoria, seminaris i problemes.
- Sistema d'avaluació: proves tipus test amb respostes d'elecció múltiple.
- Pes en la qualificació global: 70%.
- Competències avaluades: CE1, CE2, CE11, CT1, CT2, CT9

Els alumnes que ho desitgin podran optar per proves parcials del temari. Hi haurà dues proves parcials al llarg del CURS. La primera prova inclou del tema 1 fins aproximadament al tema 10 (depenent del calendari

específic). La part 2 inclou des de el tema 10 al final del curs. Per superar cada prova i eliminar matèria, cal obtenir una puntuació de 5.0 o superior. Cada prova constarà de aproximadament 20-25 preguntes tipus test per cada parcial. S'inclouran també preguntes de seminaris.

L'esquema inclou les diferents situacions possibles:

1) Els dos parcials s'aproven amb una nota igual o superior a 5 (sobre 10): La nota final s'obté per la suma del promig dels dos parcials (pes: 70%), la nota de l'examen de pràctiques (pes: 10%) i la nota del treball d'autoaprenentatge (pes: 20%). Si aquesta suma és igual o superior a 5, la matèria estarà Aprovada. Si la suma és inferior a 5, la qualificació final serà Suspès.

2) L'alumne aprova només un dels dos parcials: A l'examen de recuperació s'haurà d'examinar només del parcial suspès. Si en aquest examen de recuperació obté una nota igual o superior a 3,5 (sobre 10), es calcularà la nota final per la suma del promig dels dos parcials (pes: 70%), la nota de l'examen de pràctiques (pes: 10%) i la nota del treball d'autoaprenentatge (pes: 20%). Si aquesta suma és igual o superior a 5, la matèria estarà Aprovada. Si la suma és inferior a 5, la qualificació final serà Suspès. Si en la recuperació del parcial l'alumne obté una nota inferior a 3,5 (sobre 10), no es podran compensar els parcials i per tant, la qualificació final serà Suspès.

3) L'alumne suspèn els dos parcials: l'alumne haurà de realitzar l'examen de recuperació de tota la matèria (Mòdul 1: teoria + seminaris). L'examen es corregirà com una única prova. La nota mínima en l'examen de recuperació ha de ser 4 (sobre 10). Una nota inferior a 4 suposa un Suspens en la qualificació final. Si la nota de l'examen de recuperació és igual o superior a 4 (sobre 10), la nota final s'obté per la suma de l'examen de recuperació (pes: 70%), la nota de l'examen de pràctiques (pes: 10%) i la nota del treball d'autoaprenentatge (pes: 20%). Si aquesta suma és igual o superior a 5, la matèria estarà Aprovada. Si la suma és inferior a 5, la qualificació final serà Suspès.

• Mòdul 2. pràctiques de laboratori:

La realització de les pràctiques de laboratori és obligatòria per a la superació de l'assignatura. L'alumne que no hagi realitzat les pràctiques serà qualificat com a No presentat o Suspens, segons la seva situació.

- Sistema d'avaluació: prova escrita sobre les activitats realitzades durant les pràctiques en un examen independent.

- Pes en la qualificació global: 10% (Puntuació màxima: 1,0)

- Competències avaluades: CE1, CE2, CE11, CT2, CT8, CT9

• Mòdul 3. Autoaprenentatge.

La realització del treball d'autoaprenentatge es obligatòria i, per tant, l'alumne que no faci la presentació serà qualificat com a No presentat o Suspès, segons la seva situació i independentment de la nota que hagi obtingut en l'examen.

- Sistema d'avaluació: treballs presentats.

- S'avaluarà la presentació escrita i oral del treball, així com la competència a l'hora de la discussió del tema.

- Pes en la qualificació global: 20% (Puntuació màxima: 2.0)

- Competències avaluades: CE1, CE2, CE11, CT4, CT5, CT6, CT8, CT10

Examen de recuperació

En l'examen de recuperació l'alumne podrà examinar-se del parcial no superat o (obligatòria o voluntàriament) de tot el temari de teoria i seminaris (Mòdul 1). La qualificació obtinguda, que representarà un 70% de la nota final, es sumarà a les obtingudes en els mòduls 2 i 3 sempre que es compleixen els mínims indicats al esquema.

Qualsevol alumne independentment de la puntuació obtinguda en les proves parcials podrà optar a examinar-se de tot el programa a l'examen de recuperació per obtenir una nova nota. En aquest cas, comptarà la nota obtinguda en aquest darrer examen.

No avaluables: Es considerarà com a avaluable l'alumne que s'hagi presentat als dos exàmens parcials o a l'examen de recuperació del Mòdul 1. Qualsevol altre cas serà considerat No Avaluable.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examins parcials i finals	80	2	0,08	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Presentació i discussió del treball d'autoaprenentatge	20	2,5	0,1	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13

Bibliografia

Bibliografia bàsica:

- a) *Anàlisi química quantitativa*. D.C. Harris, trad. 6a ed., Reverté, 2006.
- b) *Fundamentos de Química Analítica*, D. Skoog, D.M. West, F.J. Holler i S.R. Crouch, 8a ed. Thomson, 2005.
- c) *Química General*, Petrucci, Harwood, Herring, trad. 8a ed, Prentice Hall, 2007.

Texts principals:

- 1.- Stryer, L., Berg, J.M. & Tymoczko, J.L. BIOQUÍMICA. CURSO BASICO. 1ª edició. Ed. Reverté 2014
- 2.- Nelson, D.L., & Cox, M.M. Lehninger Principles of Biochemistry. 5ª edició. Freeman ed. 2009.
- 3.- Fennema, O.R. Química de los Alimentos. 2ª edició. Ed. Acribia. 2000.
- 4.- Sanchez de Medina F. Tratado de Nutrición. Tomo I: Bases fisiológicas y bioquímicas de la nutrición. 2ª edición. Ed. Panamericana.

Altres:

- 5.- Berg, J. M., Tymoczko, J. L. & Stryer, L. Bioquímica. 6ª edició. Ed. Reverté. Barcelona, 2007.
- 6.- Voet, D., Voet, J.G & Pratt, C.W. Fundamentos de Bioquímica. 2ª edición. Ed. Panamericana. 2007.
- 7.- P. C. Champe & R.A. Harvey. Biochemistry. 3ª edició. Lippincott's Illustrated Reviews. 2004
- 8.- Mathews, Van Holde & Ahern. Bioquímica. 3ª edició. Adison-Wesley, 2002.
- 9.- Wong D.W.S. Química de los Alimentos. 1ª edició. Ed. Acribia. 1995.
- 10.- McKee, T; McKee, J.R.. Bioquímica, las bases moleculares de la vida. 4ª Ed. McGraw-Hill, 2009