

GUIA DOCENT

Estructura i Funció de Biomolècules (EFB)

Grau de Ciències Biomèdiques





1. Dades de l'assignatura

Nom de l'assignatura	Estructura i Funció de Biomolècules (EFB)
Codi	????
Crèdits ECTS	6
Curs i període en el que s'imparteix	1r curs / 1r semestre
Horari	http://www.uab.es/Document_AAA/923/789/CBM_horaris0910_v1_4.pdf
Lloc on s'imparteix	Facultat de Biociències (http://www.uab.cat/biociencias/)
Llengües	Català, castellà i anglès

Professor/a de contacte

Nom professor/a	Carles Arús
Departament	Bioquímica i Biologia Molecular
Universitat/Institució	Universitat Autònoma de Barcelona
Despatx	Edifici C, C2-217
Telèfon	+ 34 935811257
e-mail	carles.arus@uab.es
Horari d'atenció	Concertades per e-mail

2. Equip docent

Nom professor/a	Carles Arús
Departament	Bioquímica i Biologia Molecular
Universitat/Institució	Universitat Autònoma de Barcelona
Despatx	Edifici C, C2-217
Telèfon	+ 34 935811257
e-mail	carles.arus@uab.es
Horari de tutories	Concertades per e-mail i a aula (veure horaris)



Nom professor/a

Departament

Universitat/Institució

Despatx

Telèfon

e-mail

Horari de tutories

(Afegiu tants camps com sigui necessari)



3.- Prerequisits

Estar matriculat del grau de Ciències Biomèdiques.

4.- Contextualització i objectius formatius de l'assignatura

Estructura i Funció de Biomolècules (EFB) és una assignatura de primer semestre de primer curs del grau de Ciències Biomèdiques, que presenta els conceptes essencials de l'estructura de les molècules als essers vius, amb èmfasi principal a dos tipus de macromolècules: proteïnes i àcids nucleics. Així mateix es considera com aquesta estructura i les seves variacions permeten una funció concreta i la seva regulació a dins de l'organisme viu.

Els objectius temàtics de l'assignatura tant a nivell de competència específica com de competència transversal són tenir la capacitat de:

1. Descriure les característiques estructurals i funcionals bàsiques de les biomolècules principals (proteïnes, àcids nucleics, lípids) i els seus agregats (membranes biològiques).
2. Descriure l'estructura, funció i regulació de proteïnes implicades al transport d'oxigen i donar exemples de les seves deficiències implicades en patologies.
3. Descriure els mecanismes catalítics i la cinètica de les reaccions enzimàtiques, aixó com calcular i interpretar els paràmetres que les defineixen.
4. Descriure els mecanismes moleculars responsables de la replicació i reparació del DNA, la transcripció, procesament i traducció del RNA i la seva regulació en procariotes i eucariotes.
5. Saber explicar els mètodes d'obtenció de proteïnes recombinants.
6. Demostrar capacitat per a seleccionar les estratègies més adequades pel estudi de la estructura i funció de biomolècules
7. Participar en treball en equip per a solucionar problemes proposats.
8. Comunicar-se amb eficàcia, tant en la llengua pròpia (català i/o castellà) com en anglès.



9. Planificar-se la feina de l'assignatura de manera distribuïda al llarg del curs.
10. Utilitzar estratègies d'aprenentatge interdisciplinars.
11. Deduir coneixement de manera crítica a partir de resultats experimentals, propis o d'altri.
12. Seleccionar la tècnica/es més adient per adreçar experimentalment una hipòtesi de treball.
13. Cerca informació de manera efectiva i integrar-la de manera crítica per donar resposta a una pregunta concreta.



5.- Competències i resultats d'aprenentatge de l'assignatura

Competència	CE1. Demostrar que es coneixen i comprenen els processos bàsics de la vida als diferents nivells d'organització: molecular, cel·lular, de teixit, d'òrgan, individual i poblacional.
Resultats d'aprenentatge	CE1.35. Diferenciar els principals compostos orgànics i les seves característiques. CE1.36. Descriure les propietats del tipus d'enllaç químic. CE1.37. Comprendre els principis de l'equilibri àcid-base. CE1.39. Descriure les característiques estructurals i funcionals bàsiques d'aminoàcids, proteïnes, glucids, lípids i membranes biològiques, nucleòtids i àcids nucleics. CE1.40. Identificar mòduls i dominis estructurals protèics i la seva relació funcional i evolutiva. CE1.41. Descriure l'estructura, funció i regulació de proteïnes implicades al transport d'oxigen i exemples de les seves deficiències implicades en patologies. CE1.42. Descriure els mecanismes catalítics de les reaccions enzimàtiques i els seus mecanismes d'inhibició i regulació. CE1.43. Interpretar els paràmetres que defineixen la unió de lligands a macromolècules. CE1.48. Descriure correctament els mecanismes moleculars responsables de la replicació i reparació del DNA, transcripció i processament del RNA, traducció del mRNA i la seva regulació a procariotes i a eucariotes. CE1.49. Descriure les bases bioquímiques del plegament, tràfic intracel·lular, modificació post-traducciona i recanvi de proteïnes, així com exemples de patologies associades.
Competència	CE4. Demostrar que coneix les bases i els elements aplicables al desenvolupament i validació de tècniques diagnòstiques i terapèutiques.
Resultats d'aprenentatge	CE4.9. Calcular i interpretar els paràmetres cinètics i termodinàmics que defineixen les reaccions enzimàtiques. CE4.10. Explicar els mètodes d'obtenció de proteïnes recombinants.
Competència	CE5. Demostrar que coneix els conceptes i el llenguatge de les ciències biomèdiques al nivell necessari pel seguiment de la literatura biomèdica.
Resultats d'aprenentatge	CE5.6. Utilitzar correctament la terminologia bioquímica i els seus llibres de text i consulta.



Competència	CE6. Aplicar els coneixements adquirits a la planificació i posada en marxa de projectes d'investigació, desenvolupament i innovació a un laboratori d'investigació biomèdica, un laboratori d'un departament clínic, i a la indústria biomèdica.
Resultats d'aprenentatge	CE6.8. Seleccionar les estratègies experimentals més adients pel estudi de l'estructura i funció de biomolècules. CE6.9. Analitzar i resoldre correctament problemes sobre l'aplicació de metodologies par a la clonació i caracterització d'àcids nucleics.
Competència	CE8. Llegir de manera crítica articles científics originals i de revisió al camp de la biomedicina, i tenir la capacitat d'avaluar i triar les descripcions metodològiques adients per la feina a fer al laboratori biomèdic.
Resultats d'aprenentatge	CE8.5. Comprendre amb perspectiva crítica articles científics de bioquímica.
Competència	CT. (CT: competències transversals)
Resultats d'aprenentatge	CT1. Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprenen els seus punts de vista i cooperant de manera constructiva. CT2. Comunicar i aplicar els coneixements al debat públic i cultural. CT3. Identificar i comprendre els avançaments continuats i els reptes de la investigació. CT4. Desenvolupar habilitats d'autoaprenentatge i motivació par a continuar la seva formació a nivell de postgrau. CT6. Desenvolupar coneixement científic, pensament crític i creativitat.
Competència	CG. (CGU: competències generals UAB, si no estan incloses a les CT)
Resultats d'aprenentatge	CG1. Desenvolupar un pensament i una raonament crític i saber-los comunicar de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.



6.- Continguts de l'assignatura

Estructura i Funció de Biomolècules (EFB)

Primera part. Proteïnes i activitat enzimàtica (aprox. 3,3 ECTS).

Tema 1. Introducció a l'estudi de l'estructura i funció de biomolècules.

Estratègia docent. Tipus de Biomolècules. Enllaços i interaccions febles. Visualització d'estructures moleculars.

Tema 2. Proteïnes: composició i estructura.

Estructura i propietats dels aminoàcids. Pèptids i enllaç peptídic. Nivells d'estructuració de les proteïnes. Hèlix α i fulla plegada β . Tipus de proteïnes: proteïnes fibroses, proteïnes globulars. Plegament de proteïnes (estructura terciària): factors que el determinen. Estructura quaternària. Predicció de l'estructura proteïca. Estratègies per la purificació i caracterització de proteïnes. Anàlisi comparatiu de seqüència i estructura de proteïnes.

Tema 3. Relació entre estructura i funció en proteïnes: proteïnes transportadores d'oxigen.

Mioglobina i hemoglobina: ferro hèmic com a grup prostètic. Al·lostèrisme i cooperativitat en l'hemoglobina i la seva regulació. Diferents formes d'hemoglobina: adaptació fisiològica i patologia molecular.

Tema 4. Enzims, cinètica enzimàtica i regulació.

Enzims com a catalitzadors eficients de les reaccions químiques. Cofactors. Cinètica enzimàtica. Inhibidors. Estratègies catalítiques. Regulació de l'activitat enzimàtica: al·lostèrisme, modificació covalent i per canvis en la concentració d'enzim. Classificació i nomenclatura dels enzims.

Segona part. Àcids nucleics: emmagatzemament i flux d'informació genètica (aprox. 2,3 ECTS).

Tema 5. Àcids nucleics. Nivells d'estructuració.

Nucleòtids. Estructura primària de RNA i DNA. Estructura secundària: model de Watson i Crick i estructures alternatives. Estructura terciària: RNA de transferència i superenrotllament del DNA. Complexes DNA-proteïnes: el nucleosoma eucariòtic.



Tema 6. Replicació i transcripció del DNA.

Replicació a procariotes. Trets diferencials de la replicació a eucariotes: telòmers. Reparació del DNA. Transcripció a procariotes. Trets diferencials de la transcripció a eucariotes: processament del RNA. Transcripció inversa de RNA a DNA. Principis comuns i mecanismes específics de la regulació de l'expressió gènica a procariotes i a eucariotes.

Tema 7 El codi genètic i la síntesi de proteïnes.

Codi genètic. Síntesi de proteïnes a procariotes i a eucariotes. Mecanismes de manteniment de la fidelitat del missatge al procés de traducció. Senyals per a la localització intracel·lular de les proteïnes. Modificacions post-traducció de les proteïnes.

Tema 8. Exploració de gens i genomes, DNA recombinant.

Enzims de restricció. Materials i metodologia de clonatge del DNA. Construcció de biblioteques de DNA. Selecció i recerca de seqüències de DNA: hibridació. Seqüenciació del DNA. Projectes genoma. Xips per quantificar l'expressió gènica. Algunes aplicacions de l'enginyeria genètica.

Tercera part. Lípids i membranes biològiques (aprox. 0,4 ECTS).

Tema 9. Lípids i membranes biològiques.

Tipus de lípids i funcions. Membranes biològiques: composició, fluïdesa, asimetria. Proteïnes de membrana. Estructura i funció de les lipoproteïnes i *lipid bodies* intracel·lulars.



7.- Metodologia docent i activitats formatives

“Escolto i oblidó, veig i recordo. Faig i aprenc”. Proverbi Xinès atribuït a Confuci (551-470 A.C.). Aquesta màxima resumeix be quelcom bastant acceptat al camp de la pedagogia, que la millor manera d’aprendre és tractant d’entendre o resoldre un problema, amb la feina individual o contribuint a un esforç de grup. Part vital per a ajudar a mantenir la motivació de l’alumne ha de ser una avaluació continuada de l’esforç fet i del seu resultat, cosa que es tractarà a l’apartat 8.

Tenint en compte això, l’èmfasi principal docent es posarà en l’apartat d’activitat supervisada o autònoma, ja sigui individual com grupal, de manera que les classes de teoria, de problemes i les tutories aniran acarades a proporcionar informació mínima bàsica i preguntes (teoria) que treballar de manera més quantitativa a les classes de problemes i les tutories i així donar respostes crítiques als fòrums o encàrrecs de treball que es faran accessibles de manera periòdica a través del Campus Virtual (Fòrums temàtics i interacció a través del Campus Virtual).

Les classes de teoria (també anomenades magistrals) propocionaran informació bàsica accessible al llibre de referència recomenat però tindran sempre un certa part interactiva de preguntes envers l’alumne. Aquest tipus de preguntes s’adreçaran després amb més detall a les sessions de problemes, tutoria i Campus Virtual, reforçant per tant per repetició els conceptes i estratègies bàsiques que es vol que s’aprenguin. L’idioma de treball oral serà català (o castellà si es donen participacions en aquesta llengua). Per altre part, l’idioma principal als textos de consulta i de referència principal (lectura) serà l’anglès. A les participacions escrites a Campus Virtual tindrà un valor afegit (veure l’apartat 8) l’us de la llengua anglesa.

Les pràctiques estan reduïdes a només dues sessions, encara que una part important de formació pràctica relacionada amb EFB es farà també a una altre assignatura de primer (Mètodes Experimentals en Biomedicina I). Aquestes sessions han de permetre a l’alumne tenir una perspectiva de la distància entre fer servir de manera crítica unes dades trobades a la literatura científica i produir-les amb les seves pròpies mans.

TIPUS D’ACTIVITAT	ACTIVITAT	HORES	RESULTATS D’APRENTATGE
-------------------	-----------	-------	------------------------

Dirigides

Classes de teoria	32	CE1.35, CE1.36, CE1.39, CE1.40, CE1.41, CE1.42, CE1.48, CE1.49
Sessions de problemes	10	CE1.37, CE1.40, CE1.41, CE1.42, CE1.43, CE1.48, CE4.9, CE6.8,



		CE6.9
Pràctiques de laboratori	8	CE1.48, CE4.10, CT1

Supervisades

Tutories en grup	6	CE1.37, CE1.40, CE1.41, CE1.42, CE1.48, CE1.49, CE4.9, CE4.10, CT2
Tutories individuals	2	CE8.5, CT6
Fòrums temàtics i interacció a través del Campus Virtual	14	CE1.35, CE1.36, CE1.37, CE1.39, CE1.40, CE1.41, CE1.42, CE1.48, CE1.49, CE4.9, CE5.6, CE6.8, CE6.9, CE8.5, CT1, CT2, CT3, CT6, CG1

Autònomes

Cerca d'informació, estudi, el·laboració i enviament electrònic de treball supervisat pel Campus Virtual	60	CE1.43, CT4, CT6, CG1
Resolució de problemes	10	CE1.37, CE1.40, CE1.41, CE1.42, CE1.43, CE1.48, CE4.9, CE6.8, CE6.9
Estudi per exàmens	10	CE8.5, CT1, CT4
Redacció memòria de pràctiques	4	CE1.48, CE4.10, CT1, CG1



8.- Avaluació

L'avaluació d'EFB és mixta, amb un component d'avaluació continuada (individual o en grup) i un altre component d'avaluació individual en format d'examen.

- Avaluació continuada de la feina interactiva i de les pràctiques (contribució a la nota, feina interactiva 80%, i pràctiques 20%). Pes a la nota final 70%.

- Examen escrit tipus pregunta curta/problemes amb accés a llibres, apunts, PC (sense accés a Internet però). Un primer examen a la setmana 9 i un segon examen (part segona i global), a la setmana 18. Pes a la nota final 30%.

- Nota per curs. La nota de la qualificació per avaluació continuada (70%) més la del primer examen escrit (30%) donarà una nota per curs. Si l'alumne la troba adequada, aquesta serà la seva nota d'EFB. Si vol millorar nota, podrà presentar-se al segon examen (setmana 18). La nota final serà sempre la millor de les dues obtingudes.

- Els criteris d'avaluació es faran públics a través del Campus Virtual. Per la part d'avaluació continuada, al començar el curs, i pels exàmens, passat cadascun d'aquests exàmens i amb anterioritat (48 hores mínim) a la data de revisió de qualificacions

- Revisió de qualificacions. Després de cada examen escrit hi haurà un dia i franja horària de revisió d'aquestes qualificacions. Les qualificacions de l'avaluació continuada aniran apareixent a Campus Virtual de manera periòdica. S'establiran tres franjes de revisió al llarg del curs, aproximadament els mesos d'octubre, novembre i gener. Els dies i hores de revisió es faran públiques a través del Campus Virtual amb un mínim de 48 hores d'anticipació i s'anunciaran a més a classe.

- Donat que l'avaluació és parcialment continuada, els alumnes tindran fins a un mes natural de termini (fins 13 d'octubre de 2009) per declarar per escrit, que no es presenten a l'assignatura si així ho volen fer (això resultarà en un No presentat a l'Acta final). Passat el 13 d'octubre tot els alumnes es considerarà que participen en l'avaluació continuada i tindran nota a l'Acta final.

- A efectes de normativa, els treballs i respostes entregades durant el curs tindran consideració de contribucions a l'examen final de l'assignatura.

- Cas de malaltia d'algun alumne el dia reservat a examen/s escrit, haurà de portar un certificat mèdic oficial i se li farà l'examen a una altra data a convenir.

- Llista de possibles evidències de l'aprenentatge per avaluació continuada a utilitzar:

1. Participacions a Fòrums de resposta a preguntes concretes o de cerca d'informació. Participació individual. S'avaluarà tant nombre com qualitat.
2. Problemes/preguntes curtes a contestar en format escrit de manera justificada (lliurament individual a través de Campus Virtual).
3. Problemes/preguntes més complexes per treballar en grup, amb recolzament del professor a través de classes de problemes i tutories i a contestar en format escrit de manera justificada (lliurament per grups a través de Campus Virtual). Cadascun dels components del grup haurà d'avaluar en una escala de 1-10 la quantitat i qualitat de la participació dels altres membres del grup a la feina comuna.
4. Cerca crítica de possibles errors a llibres de text, textos com la Wikipedia i proposta de text



alternatiu. Treball individual.

5. Redacció i millora de text de divulgació a la temàtica de l'assignatura per Wikipedia en anglés i la seva càrrega a la web. Treball en grups reduïts. Cadascun del components del grup haurà d'avaluar en una escala de 1-10 la quantitat i qualitat de la participació del altres membres del grup a la feina comuna.

ACTIVITATS D'AVUACIÓ	HORES	RESULTATS D'APRENTATGE
Examens de teoria i problemes	8	CE1.35, CE1.36, CE1.37, CE1.39, CE1.40, CE1.41, CE1.42, CE1.43, CE1.48, CE1.49, CE4.9, CE4.10, CE5.6, CE6.8, CE6.9, CE8.5, CG1
Entrega de treballs, resultats de cerques d'informació i altres temàtiques supervisades a Campus Virtual	6	CE1.35, CE1.36, CE1.37, CE1.39, CE1.40, CE1.41, CE1.42, CE1.43, CE1.48, CE1.49, CE4.9, CE4.10, CE5.6, CE6.8, CE6.9, CE8.5, CG1 CT1, CT2, CT3, CT4, CT6, CG1
Lliurament de memòria de pràctiques	0,5	CE1.48, CE4.10, CT1, CG1

9- Bibliografia i enllaços web

1. Biochemistry 6th Edition, (2007) Stryer, L, Berg, J.M., Tymoczko, Freeman, New York
<http://bcs.whfreeman.com/biochem6/>
2. Accés a BIOROM2008 (Ayudas al aprendizaje de Bioquímica, Biotecnología y Biología Molecular)
<http://ibmc.umh.es/biorom/indices/index.html>
3. Campus Virtual de la UAB <https://cv2008.uab.cat/>



10.- Programació de l'assignatura

(la programació de la assignatura explicitarà les activitats formatives i els lliuraments, segons les taules següents. En aquest requadre el professor pot introduir un text explicatiu de la programació de l'assignatura o, si cal, fer referència a un document extern que haurà d'estar al campus virtual de l'assignatura)

ACTIVITATS D'APRENENTATGE

DATA/ES	ACTIVITAT	LLOC	MATERIAL	RESULTATS D'APRENENTATGE
Consultar l'horari (http://www.uab.es/Document_AAA/923/789/CBM_horaris0910_v1_4.pdf)	Classes de teoria	Per determinar	Consultar guia docent i Campus Virtual (https://cv2008.uab.cat/)	CE1.35, CE1.36, CE1.39, CE1.40, CE1.41, CE1.42, CE1.48, CE1.49
Consultar l'horari (http://www.uab.es/Document_AAA/923/789/CBM_horaris0910_v1_4.pdf)	Classes de problemes	Per determinar	Consultar guia docent i Campus Virtual (https://cv2008.uab.cat/)	CE1.37, CE1.40, CE1.41, CE1.42, CE1.43, CE1.48, CE4.9, CE6.8, CE6.9



Consultar l'horari (http://www.uab.es/Document_AAA/923/789/CBM_horaris0910_v1_4.pdf)	Tutories de grup	Per determinar	Consultar guia docent i Campus Virtual (https://cv2008.uab.cat/)	CE1.37, CE1.40, CE1.41, CE1.42, CE1.48, CE1.49, CE4.9, CE4.10, CT2
A convenir bilateralment per correu electrònic	Tutories individuals	Despatx C2-217	Consultar guia docent i Campus Virtual (https://cv2008.uab.cat/)	CE8.5, CT6
Interacció oberta contínuament entre 14 de setembre i 22 de gener	Fòrums temàtics i interacció a través del Campus Virtual	Campus Virtual (https://cv2008.uab.cat/)	Consultar guia docent i Campus Virtual (https://cv2008.uab.cat/)	CE1.35, CE1.36, CE1.37, CE1.39, CE1.40, CE1.41, CE1.42, CE1.48, CE1.49, CE4.9, CE5.6, CE6.8, CE6.9, CE8.5, CT1, CT2, CT3, CT6, CG1

LLIURAMENTS

DATA/ES	LLIURAMENT	LLOC	MATERIAL	RESULTATS D'APRENENTATGE
Tancaments variables durant el curs (aprox. 1 cada 15 dies), amb possible superposició de franjes temporals	Intervencions a fòrums. Respostes a preguntes/problemes curts. Treballs de grups reduïts.	Campus Virtual (https://cv2008.uab.cat/)	Accesible periòdicament a Campus Virtual (https://cv2008.uab.cat/)	CE1.35, CE1.36, CE1.37, CE1.39, CE1.40, CE1.41, CE1.42, CE1.48, CE1.49, CE4.9, CE5.6, CE6.8, CE6.9, CE8.5, CT1, CT2, CT3, CT6, CG1
48 hores després de l'acabament de	Memòria de pràctiques	Campus Virtual (https://cv2008.uab.cat/)	Accesible a Campus Virtual (https://cv2008.uab.cat/)	CE1.48, CE4.10, CT1



les pràctiques				