

GUIA DOCENT DE BIOQUIMICA

GRAU EN BIOTECNOLOGIA





1. Dades de l'assignatura

Nom de l'assignatura	Bioquímica
Codi	100938
Crèdits ECTS	9
Curs i període en el que s'imparteix	1r curs/ 1r i 2on semestre
Horari	http://www.uab.cat/biociencias
Lloc on s'imparteix	Facultat de Biociències http://www.uab.cat/biociencias
Llengües	Català

Professor/a de contacte

Nom professor/a	Maria Plana
Departament	Bioquímica i Biologia Molecular
Universitat/Institució	Universitat Autònoma de Barcelona
Despatx	C2/345
Telèfon	935812564
e-mail	Maria.Plana@uab.cat
Horari d'atenció	A convenir. Contactar amb el professor per correu electrònic per concertar cita.

2. Equip docent

Nom professor/a	M. Victòria Nogués
Departament	Bioquímica i Biologia Molecular
Universitat/Institució	Universitat Autònoma de Barcelona
Despatx	C2/235
Telèfon	935811256
e-mail	Victoria.Nogues@uab.cat
Horari de tutories	A convenir. Contactar amb el professor per correu electrònic per concertar cita.

(Afegiu tants camps com sigui necessari)



3.- Prerequisits

En ser una assignatura de primer curs del pla d'estudis, no hi ha prerequisits. Tot i això, es pressuposen coneixements bàsics de Química i Biologia (per exemple, els adquirits en assignatures de Biologia o Ciències de la Vida de 1er i 2n de batxillerat).

Per a algunes activitats és necessari un nivell bàsic de comprensió lectora d'anglès.

4.- Contextualització i objectius formatius de l'assignatura

A l'assignatura Bioquímica s'estudien en una primera part les característiques estructurals i funcionals de les biomolècules des d'un punt de vista bàsic i general, fent èmfasi en les proteïnes, i especialment en els enzims. En una segona part els conceptes s'aplicaran de manera dinàmica per entendre la bioenergètica, la biosenyaltització i les rutes principals del metabolisme. L'objectiu general de l'assignatura és proporcionar els fonaments dels aspectes i conceptes moleculars i metabòlics necessaris per al seguiment de moltes matèries del Grau de Microbiologia.

Objectius concrets de l'assignatura:

- Comprendre els trets estructurals fonamentals de les molècules biològiques, sabent-ne extreure conclusions sobre la seva estabilitat, la seva funcionalitat i la seva capacitat per la replicació d'estructures.
- Comprendre els conceptes de cinètica de l'acció enzimàtica en el context de l'estudi de les reaccions biològiques i la seva regulació.
- 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.
- Descriure les rutes principals del metabolisme intermediari de glúcids, lípids i compostos nitrogenats, la seva regulació i coordinació.
- Saber com aplicar els coneixements estudiats per a resoldre problemes qualitius i quantitatius.



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

Competència	CE1 Describir las bases moleculares, celulares y fisiológicas de la organización, funcionamiento e integración de los organismos vivos en el marco de su aplicación a los procesos biotecnológicos.
Resultats d'aprenentatge	CE1.1 Describir los principios de bioenergética. CE1.2 Identificar la estructura molecular y explicar la reactividad de las distintas biomoléculas: glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. CE1.3 Definir de manera básica la estructura y funciones de las proteínas y las bases bioquímicas y moleculares de su plegamiento, modificación post-traducciona l y plegamiento. CE1.4 Describir las propiedades generales de los enzimas e interpretar los mecanismos básicos de la catálisis enzimática. CE1.5 Explicar los mecanismos moleculares básicos de la transducción de señales. CE1.6 Explicar los procesos generales de obtención de energía en los seres vivos. CE1.7 Describir las principales vías metabólicas de glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos y sus mecanismos de control. CE1.8 Tener una visión integrada del metabolismo.
Competència	CE4 Utilizar las metodologías analíticas para el ensayo de la actividad biológica de los componentes celulares, en especial enzimas, in vivo e in vitro
Resultats d'aprenentatge	CE4.1 Describir los fundamentos de los métodos de determinación de actividades enzimáticas por espectrometría y analizar el efecto de las condiciones experimentales de ensayo. CE4.2 Calcular e interpretar los parámetros cinéticos en reacciones enzimáticas de un sustrato, mediante métodos gráficos y utilizando programas informáticos. CE4.3 Identificar los principales mecanismos de inhibición enzimática, explicar su significado biológico y calcular e interpretar las correspondientes constantes.
Competència	CE5 Obtener información de bases de datos y utilizar el software necesario para establecer correlaciones entre estructura, función y evolución de macromoléculas
Resultats d'aprenentatge	CE5.1 Utilizar las aplicaciones básicas de las bases de datos de secuencias y estructuras de proteínas.
Competència	CE16 Buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos, bibliográficos y de patentes y usar las herramientas bioinformáticas básicas.
Resultats d'aprenentatge	CE16.1 Utilizar correctamente la terminología bioquímica y las aplicaciones básicas de las bases de datos bibliográficos.
Competència	CT1 Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes.
Competència	CT5 Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo.
Competència	CT6 Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias.
Competència	CT9 Trabajar de forma individual y en equipo.
Competència	CT12 Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.



6.- Continguts de l'assignatura

Tema 1.- Elements moleculars i entorn físic dels éssers vius

Concepte general de la Bioquímica. Elements químics presents als éssers vius. Biomolècules. Nivells d'organització estructural de les biomolècules. Importància biològica de l'aigua. Interaccions no covalents en medi aquós. Ionització de l'aigua, equilibri iònic i sistemes amortidors.

Tema 2.- Principis de Bioenergètica

Producció i consum d'energia metabòlica. Universalitat dels principis de la Termodinàmica. La vida com a procés allunyat de l'equilibri; reaccions bioquímiques i energia lliure. Processos bàsics en bioenergètica: transferència de grups fosfat i reaccions redox. L'ATP i altres compostos fosforilats. Transportadors d'electrons.

Tema 3.- Proteïnes: estructura primària i funcions biològiques

Tipus de proteïnes i funcions. Estructura i propietats dels aminoàcids. Classificació. Pèptids i enllaç peptídic. Composició i seqüència d'aminoàcids de les proteïnes.

Tema 4.- Estructura tridimensional de proteïnes

Nivells d'estructuració de les proteïnes. Descripció de l'hèlix α i fulla plegada β . Proteïnes fibroses. Proteïnes globulars. Plegament de proteïnes: factors que el determinen; xaperones i prions. Estructura quaternària. Predicció de l'estructura proteica. Bases de dades de seqüències i estructures de proteïnes.

Tema 5.- Funció i evolució de proteïnes: proteïnes unidores d'oxigen

Emmagatzematge d'oxigen: mioglobina. Transport d'oxigen: hemoglobina. Al·lostèrisme i cooperativitat de l'hemoglobina. Exemples d'evolució proteica.

Tema 6.- Catalitzadors biològics

Naturalitat i funció. Classificació i nomenclatura dels enzims. Efectes dels catalitzadors en les reaccions químiques: mecanismes generals. Descripció de mecanismes enzimàtics. Cinètica enzimàtica: hipòtesi de Michaelis-Menten. Cofactors enzimàtics. Regulació de l'activitat enzimàtica: al·lostèrisme, modificació covalent i per canvis en la concentració d'enzim. Aplicacions biomèdiques i biotecnològiques

Tema 7.- Glúcids

Tipus de glúcids i funcions. Monosacàrids, descripció i propietats. Enllaç glicosídic. Oligosacàrids. Polisacàrids. Glicoproteïnes i glicolípid.

Tema 8.- Lípids i membranes biològiques

Tipus de lípids i funcions. Estructura i funció de les lipoproteïnes. Membranes biològiques.

Tema 9.- Àcids nucleics: nivells d'estructuració

Naturalitat i funció. Nucleòtids. Estructura primària dels àcids nucleics. Estructura secundària: model de Watson i Crick i estructures alternatives. Estructura terciària: superplegament del DNA i RNA de transferència. Complexes DNA-proteïnes: 2H organització del cromosoma. Desnaturalització i renaturalització del DNA.

Tema 10.- Introducció al metabolisme

Concepte de metabolisme i ruta metabòlica. Fases del metabolisme. Consideracions bioenergètiques. Control i compartimentació de les rutes metabòliques. Anàlisi experimental del metabolisme.



Tema 11.- Biosenyaltització

Hormones, neurotransmissors i altres missatgers primaris. Receptors de membrana i intercel·lulars. Mecanismes moleculars de transducció de senyals: canals iònics, receptors amb activitat enzimàtica i proteïnes G. Missatgers secundaris. Integració d'efectes a nivell citoplasmàtic i nuclear.

Tema 12.- Metabolisme de glúcids (1)

Metabolisme de la glucosa. Glicòlisi. Fermentacions. Utilització d'altres glúcids. Gluconeogènesi. Regulació coordinada de la glicòlisi i la gluconeogènesi. Via de les pentoses fosfat.

Tema 13.- Metabolisme de glúcids (2)

Metabolisme del glicogen: síntesi, degradació i regulació coordinada. Coordinació en el control del metabolisme de la glucosa i del glicogen: importància de l'especialització metabòlica dels teixits.

Tema 14.- Rutes centrals del metabolisme oxidatiu.

Producció d'acetil-CoA. Cicle de l'àcid cítric. Rendiment energètic i regulació. Reaccions anapleròtiques. Cicle del glioxilat.

Tema 15.- 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).

Tema 16.- Fotosíntesi

Processos bàsics 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.

Tema 17.- Metabolisme de lípids

Utilització dels triacilglicerols en els animals. 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.

Tema 18.- Metabolisme de compostos nitrogenats

Cicle del nitrogen. Degradació intracel·lular de proteïnes. Mecanismes bàsics de degradació dels aminoàcids. Destí de l'esquelet carbonat. Eliminació de l'amoníac i cicle de la urea. Biosíntesi d'aminoàcids. Degradació d'àcids nucleics i nucleòtids. Recuperació de nucleòtids i síntesi de novo. Aplicacions biomèdiques d'anàlegs de nucleòtids.

Tema 19.- Biotransformacions: El citocrom P450

Citocrom P450: nomenclatura reacció global i funcions biològiques. Inhibidors. Sistemes de transport electrònic del citocrom P450. Altres reaccions d'oxigenació.

Tema 20.- Integració del metabolisme

Coordinació entre els metabolismes del fetge, músculs (esquelètic i cardíac), teixit adipós i cervell. Hormones reguladores principals. Estrés i adaptació del metabolisme (exemple: manteniment de l'homeòstasi de glucosa)



7.- Metodologia docent i activitats formatives

L'assignatura de Bioquímica consta de classes teòriques, classes de resolució de casos pràctics i problemes, lliurament de treballs pel Campus Virtual i tutories. A continuació es descriu la organització i la metodologia docent que es seguirà en aquests tres 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 prèviament disponibles al Campus Virtual de l'assignatura. Es recomana que els alumnes imprimeixin aquest material i el portin a classe, per utilitzar-lo com a suport a l'hora de prendre apunts. 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 els processos explicats a classe.

Classes de problemes:

En aquestes sessions els alumnes es dividiran en dos grups (A i B). L'alumne ha de consultar a quin grup pertany i assistir a les classes corresponents al seu grup.

Hi haurà 15 sessions de problemes durant el període corresponent al segon semestre del curs que es dedicaran a la resolució de casos pràctics i problemes experimentals relacionats amb els continguts del programa de teoria. 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 tècniques utilitzades en bioquímica, amb la interpretació de dades científiques, i amb la resolució de problemes basats en situacions experimentals reals.

En el transcurs de les classes de problemes, de forma periòdica, caldrà resoldre i lliurar problemes que seran avaluats.

El recull de problemes que els alumnes hauran de treballar es trobarà disponible al Campus Virtual.

Lliurament de treballs pel Campus Virtual

Periòdicament, es proposaran a través del Campus Virtual un conjunt de casos pràctics o problemes que els alumnes hauran de resoldre abans d'una data concreta. Les dates previstes estan indicades a l'apartat de Programació de l'assignatura d'aquesta guia docent.

L'alumne enviarà al professor els problemes resolts per l'eina de lliurament d'arxius del Campus virtual. L'arxiu haurà de ser en format word o pdf no podent superar la mida de fitxer màxima permesa per la plataforma. Cal recordar que aquesta aplicació no permet el lliurament d'arxius fora del termini establert.

Tutories en grup:

En aquestes sessions els alumnes es dividiran en tres grups (1-3). L'alumne ha de consultar a quin grup pertany i assistir a les sessions corresponents al seu grup.

Hi haurà 9 sessions de tutoria per cada grup, en les dates indicades a l'apartat de Programació de l'assignatura d'aquesta guia docent. En aquestes sessions es resoldran els dubtes que els alumnes plantegin sobre els temes del programa de teoria, es resoldran els treballs enviats pel Campus Virtual i, si cal, es desenvoluparan activitats que, de forma específica, facilitin la comprensió d'aspectes concrets de l'assignatura.



TIPUS D'ACTIVITAT	ACTIVITAT	HORES	RESULTATS D'APRENTATGE
-------------------	-----------	-------	------------------------

Dirigides

Classes de teoria	58	CE1, CE4, CE5, CE16
Resolució de casos pràctics i problemes	15	CE1, CE4, CE5, CT1, CT5, CT9, CT12

Supervisades

Lliurament d'arxius	5	CE1, CE4, CE5, CE16, CT1, CT5, CT12
Tutories en grup	9	CE1, CE4, CE5, CE16, CT6, CT12

Autònomes

Realització d'exercicis pautats d'aprenentatge	30	CE1, CE4, CE5, CE16, CT1, CT5, CT6, CT9, CT12
Treball autònom	107	CE1, CE4, CE5, CE16, CT1, CT5, CT6, CT12



8.- Avaluació

L'avaluació d'aquesta assignatura tindrà el format de continuada amb una prova final de maduresa. L'objectiu de l'avaluació continuada és el d'incentivar l'esforç de l'alumne al llarg de tot el temari, permetent avaluar el seu grau de seguiment i comprensió de la matèria. La prova final de maduresa serveix per a comprovar que l'estudiant ha assolit el grau necessari d'integració de coneixements de l'assignatura.

Teoria (6.5/10)

Avaluació individual mitjançant:

- Tres proves parcials amb preguntes de tipus test, la darrera de les quals serà convocada el dia de la prova de maduresa final (1.6 sobre 10 cada prova).
- Una prova final de maduresa amb el format de preguntes de resposta curta i que cobrirà tot el temari de l'assignatura (1.7 sobre 10).
- El dia de la prova final, aquells alumnes que no hagin superat algun dels dos primers parcials exàmens podran realitzar l'examen test de la part corresponent.

El pes de l'avaluació de teoria serà de 6.5 sobre 10.

Casos pràctics i problemes (3.5/10)

- Avaluació pel Campus virtual: Periòdicament (5 cops durant el curs), es proposaran un conjunt de casos o problemes que s'hauran de resoldre abans d'una data concreta. L'estudiant enviarà al professor els problemes resolts per l'eina de lliurament d'arxius del Campus virtual (0.5 sobre 10 cada lliurament).
- Avaluació presencial: En el transcurs de les classes de problemes, de forma periòdica, caldrà resoldre i lliurar problemes que seran avaluats. Aquesta activitat es farà en grups de 3-4 alumnes (1 sobre 10).
- En tots dos casos es tindrà en compte a més dels coneixements l'adquisició de competències de comunicació escrita.

El pes de l'avaluació de la resolució de casos pràctics i problemes serà de 3.5 sobre 10.

Els dos apartats són indistingibles, de manera que l'alumne ha de participar, i ser avaluat, en tots dos per tal de superar la matèria.

És necessari obtenir una qualificació final igual o superior a **5** per superar l'assignatura.

Es considerarà que un estudiant obtindrà la qualificació de **No Presentat** quan tan sols hagi participat en un nombre d'activitats d'avaluació que no li puguin concedir, en el millor dels casos, la qualificació d'aprobat. Per exemple, si un estudiant ha realitzat tant sols la meitat de l'avaluació corresponent a casos pràctics i problemes (1.25) i només s'examina d'un dels parcials de teoria (1.6), hauria participat en activitats que li proporcionarien, com a màxim, el 2.85 de la nota (vegeu el quadre de sota) i tindria una qualificació de No presentat.

Els estudiants als que no els sigui possible, amb causa justificada, participar a l'avaluació continuada, podran ser avaluats (el mateix dia en què hi ha programats el tercer parcial i la prova de maduresa) mitjançant un examen final que constarà de preguntes test, preguntes curtes i resolució de problemes. La màxima qualificació que és possible assolir en aquesta situació és equivalent al 80% del màxim, en no poder cobrir les exigències d'algunes de les competències i resultats d'aprenentatge de l'assignatura descrits a l'apartat 5.



Quadre-resum del pes dels diferents apartats en la qualificació final

	% nota total
Proves parcials (preguntes test)	4.8
Prova de maduresa (preguntes curtes)	1.7
Lliurament de treballs (casos pràctics i problemes)	2.5
Proves a classe (resolució problemes)	1

ACTIVITATS D'AVALUACIÓ	HORES	RESULTATS D'APRENTATGE
Proves parcials (preguntes test)	4.8	CE1, CE4, CE16
Prova de maduresa final (preguntes curtes)	1.7	CE1, CE4, CE16, CT1
Lliurament de treballs (casos pràctics i problemes)	2.5	CE4, CE5, CT5, CT6, CT9, CT12
Proves a classe (resolució de problemes)	1	CE4, CT1, CT9



9- Bibliografia i enllaços web

Bibliografia bàsica (per ordre alfabètic)

- **Berg, J.M., Tymoczko, J.L. i Stryer, L. "Bioquímica" (2007).** 6ª ed. Ed. Reverté (traduït de la 6ª ed. anglesa) www.whfreeman.com/stryer
- **Campbell, P.N., Smith, A.D., Peters, T.J. "Bioquímica Ilustrada" (2006).** 5ª ed. Ed. Masson, Elsevier (traduït de la 5ª ed. anglesa)
- **Müller-Sterl, W "Bioquímica: Fundamentos para Medicina y Ciencias de la Vida" (2008).** Ed. Reverté (traduït de la versió en alemany de 2004).
- **Nelson, D.L. and Cox, M.M. "Lehninger-Principles of Biochemistry" (2008)** 5ª ed. Freeman.
Traducció: **Nelson, D.L. and Cox, M.M. "Lehninger-Principios de Bioquímica" (2009)** 5ª. ed. Ed. Omega. Traduit de la 5ª ed. anglesa de l'any 2008 <http://www.whfreeman.com/lehninger/>
- **Voet D., Voet J.G. and Pratt C.W. "Fundamentals of Biochemistry. Life at the molecular level" (2008)** 3ª ed. Wiley www.wiley.com/college/voet
Traducció: **Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular" (2007)** 2ª ed. Ed. Médica Panamericana. Traduit de la 2ª ed. anglesa de l'any 2006 <http://www.medicapanamericana.com/voet>

Enllaços web

Els trobareu actualitzats al Campus Virtual de l'assignatura



10.- Programació de l'assignatura

Podeu consultar els horaris de les classes de teoria, les classes de problemes a la web de la facultat (<http://www.uab.cat/biociencies>).

ACTIVITATS D'APRENENTATGE

DATA/ES	ACTIVITAT	LLOC	MATERIAL	RESULTATS D'APRENENTATGE
09/11/09-11/06/10	Classes de teoria		Campus Virtual: presentacions de classe	
15/02/10-11/06/10	Classes de problemes		Campus Virtual: recull de problemes	

LLIURAMENTS

DATA/ES	ACTIVITAT	LLOC	MATERIAL	RESULTATS D'APRENENTATGE
20/11/09	Primer lliurament	Campus Virtual	Campus Virtual: lliurament arxius	
11/12/09	Segon lliurament	Campus Virtual	Campus Virtual: lliurament arxius	
5/03/10	Tercer lliurament	Campus Virtual	Campus Virtual: lliurament arxius	
23/03/10	Quart lliurament	Campus Virtual	Campus Virtual: lliurament arxius	
14/05/10	Cinquè lliurament	Campus Virtual	Campus Virtual: lliurament arxius	



TUTORIES

Nº	GRUP	DATA	LLOC
1	Grup 1	10-nov	C3/016
	Grup 2	12-nov	C3/016
	Grup 3	13-nov	C3/016
2	Grup 1	24-nov	C5/030
	Grup 2	27-nov	C5/030
	Grup 3	25-nov	C5/030
3	Grup 1	15-dic	C5/030
	Grup 2	18-dic	C5/030
	Grup 3	14-dic	C5/030
4	Grup 1	07-ene	C5/030
	Grup 2	08-ene	C5/030
	Grup 3	11-ene	C5/030
5	Grup 1	08-març	
	Grup 2	09-març	
	Grup 3	10-març	
6	Grup 1	24-març	
	Grup 2	25-març	
	Grup 3	26-març	
7	Grup 1	15-abril	
	Grup 2	19- abril	
	Grup 3	20- abril	
8	Grup 1	17-maig	
	Grup 2	18- maig	
	Grup 3	19- maig	
9	Grup 1	07-juny	
	Grup 2	10- juny	
	Grup 3	09- juny	



PROVES

DATA/ES	LLIURAMENT	LLOC
12.01.2010	Primera prova parcial	Aula de teoria
21.04.2010	Segona prova parcial	Aula de teoria
21.04.2010	Tercera prova parcial i prova de maduresa o examen final	S'anunciarà a la web de la Facultat