

GUIA DOCENT
BIOQUÍMICA
GRAU en VETERINÀRIA



UAB

Universitat Autònoma
de Barcelona

Guia docent

Titulacions de Grau i de Màster



1. Dades de l'assignatura

Nom de l'assignatura	BIOQUIMICA
Codi	102662
Crèdits ECTS	8
Curs i període en el que s'imparteix	1R CURS, 1R SEMESTRE
Horari	http://www.uab.cat/veterinaria/
Lloc on s'imparteix	Facultat de Veterinària
Llengües	Català, Castellà

Professor/a de contacte (Professor responsable)

Nom professor/a	Antonio Casamayor Gracia
Departament	Bioquímica i Biologia Molecular
Universitat/Institució	UAB
Despatx	V0-189
Telèfon	93 581 1278
e-mail	Antonio.Casamayor@uab.cat
Horari d'atenció	Acordar per e-mail

2. Equip docent

Nom professor/a	Joaquin Ariño Carmona
Departament	Bioquímica i Biologia Molecular
Universitat/Institució	UAB
Despatx	V0-183
Telèfon	93 581 2182
e-mail	Joaquin.Arino@uab.cat
Horari de tutories	Acordar per e-mail



Nom professor/a	Nestor Gómez Trias
Departament	Bioquímica i Biologia Molecular
Universitat/Institució	UAB
Despatx	V0-165
Telèfon	93 581 1649
e-mail	Nestor.Gomez@uab.cat
Horari de tutories	Acordar per e-mail
Nom professor/a	Anna Bassols Teixidó
Departament	Bioquímica i Biologia Molecular
Universitat/Institució	UAB
Despatx	V0-189
Telèfon	93 581 1042
e-mail	Anna.Bassols@uab.cat
Horari de tutories	Acordar per e-mail

3.- Prerequisits

No hi ha prerequisits oficials, però es convenient que l'estudiant repassi els continguts relacionats amb Química i Bioquímica de les assignatures de batxillerat.

4.- Contextualització i objectius formatius de l'assignatura

Aquesta assignatura ha de permetre a l'alumne entendre que els processos biològics dels animals tenen una base química i que es poden explicar en aquestes termes.

Ha de entendre les bases estructurals d'aquests processos, així com la relació estructura-funció en els diferents tipus de compostos biològics: glúcids, lípids, proteïnes i àcids nucleics.

Així mateix, ha de conèixer les bases del metabolisme que li permetin entendre els fonaments bioquímics de la fisiologia i la patologia, amb especial èmfasi en les espècies



animals d'interès veterinari.

Finalment ha d'entendre les bases moleculars de la transmissió de la informació genètica i la seva regulació.

Els objectius formatius concrets són conèixer i entendre:

- Els elements bàsics de química biològica: grups funcionals, equilibri químic, principis de bioenergètica, cinètica enzimàtica, potencial redox, isòmers i estereoisòmers.
- 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.
- El metabolisme energètic de carbohidrats.
- El metabolisme de les reserves lipídiques, lipoproteïnes, colesterol i lípids complexos.
- El metabolisme de compostos nitrogenats: aminoàcids, porfirines i nucleòtids.
- Els mecanismes principals d'integració del metabolisme i les bases moleculars d'adaptacions i alteracions metabòliques.
- Els fonaments i aplicacions de les principals tècniques i metodologies bioquímiques.

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

Competència

CE4. Demostrar que coneix i comprèn les bases físiques, químiques i moleculars dels principals processos que tenen lloc en l'organisme animal

Resultats d'aprenentatge

CE4.1 Descriure els principals grups funcionals d'interès biològic i les seves propietats químiques.

CE4.2 Reconèixer els principals tipus de reaccions orgàniques i aplicar aquests conceptes als processos biològics.

CE4.3 Explicar els fonaments de les estructures de les principals molècules biològiques

CE4.4 Descriure els principis bàsics de cinètica i regulació enzimàtica.

CE4.5 Distingir els mecanismes de transmissió i regulació de la informació genètica en la cèl·lula.

CE4.6 Explicar les principals vies metabòliques.

CE4.7 Integrar els diferents elements metabòlics en una visió global de l'organisme.

CE4.8 Establir les bases moleculars de diferents



processos fisiològics i patològics.

CE4.9 Identificar els fonaments de la determinació de paràmetres bioquímics d'interès diagnòstic en el laboratori i avaluar la seva rellevància individual i en perfils diagnòstics.

Competència CT1. Analitzar, sintetitzar, resoldre problemes i prendre decisions.

Competència CT2. Treballar de manera eficaç en equip, uni o multidisciplinar, i manifestar respecte, valoració i sensibilitat davant el treball dels altres.

Competència CT6. Buscar i gestionar la informació relacionada amb la activitat professional.

Competència CT9. Demostrar coneixements d'anglès que permetin comunicar-se oralment i per escrit en contextos acadèmics i professionals.

Competència CT10. Mantenir actualitzats els coneixements, habilitats i actituds de les competències professionals mitjançant un procés de formació continuada

6.- Continguts de l'assignatura

PART 1. LA QUÍMICA DELS ESSERS VIUS

Tema 1.- Introducció a la química dels essers vius. Enllaços del carboni: senzills i múltiples. Classificació dels compostos orgànics: grau d'oxidació i grups funcionals d'interès biològic. Isomeria *cis-trans* Conceptes de estereoquímica. Enantiòmers. Compostos quirals i la seva importància en els sistemes vius. Diastereoisòmers. Propietats de l'aigua i importància del medi aquós per als organismes vius.

Tema 2.- Grups funcionals d'interès en bioquímica. Hidrocarburs alifàtics i aromàtics. Alcohols, èters, epòxids i fenols. Compostos carbonílics: aldehids i cetones. Àcids carboxílics i els seus derivats: esters, amides clorurs i anhídrids d'àcid .. Compostos orgànics nitrogenats: Amines, amides i nitrils. Compostos heterocíclics amb nitrogen, oxigen i sofre.

Tema 3.- Equilibri químic. Constant d'equilibri. Equilibri àcid-base. pH i solucions reguladores. La seva importància en biologia.

Tema 4.- Conceptes bàsics de Termodinàmica. Energies d'enllaç. Energia lliure (G^0) i processos espontanis. Relació entre ΔG^0 i Keq. L'ATP com a moneda energètica. Bases estructurals del canvi d'energia lliure durant la hidròlisi de l'ATP. Transferència de grups fosfat.

Tema 5.- Reaccions d'oxidació-reducció. Parells redox. Potencials d'elèctrode i predicció de



reaccions redox. Equació de Nernst. Importància de les reaccions redox en bioquímica.

Tema 6.- Constituents de les proteïnes: aminoàcids. Estructura i propietats.

Tema 7.- La seqüència aminoacídica de les proteïnes. L'enllaç peptídic. L'estructura primària de les proteïnes. Seqüenciació de pèptids.

Tema 8.- Estructura tridimensional de les proteïnes. Estructura secundària. L'hèlix α i la fulla β . Estructura terciària. Estructura quaternària. Dominis estructurals. Conformació nativa i desnaturalització.

Tema 9.- Les proteïnes fibroses. α -queratina, fibroïna i col·lagen

Tema 10.- 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. Hemoglobines anormals.

Tema 11.- Les proteïnes catalítiques: enzims. Propietats generals. Classificació. Substrats i coenzims o cofactors. Isoenzims. Catàlisi enzimàtica.

Tema 12.- 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 13.- 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 14.- Vitamines. Estructura, funció, requeriments i avitaminosis.

Tema 15.- Nucleòtids i derivats. Les bases púriques i pirimidíniques i els seus nucleòtids. Els nucleòtids com a cofactors enzimàtics. L'AMP cíclic.

PART 2. METABOLISME I REGULACIÓ METABÒLICA

Tema 16.- Estudi de la regulació de les vies metabòliques. Localització dels llocs de regulació. Estudi de les propietats dels enzims implicats. Punts d'encreuament. Elaboració i comprovació d'una teoria de regulació.

Tema 17. Estudi bioquímic dels glúcids. Generalitats. Famílies de monosacàrids. Oligosacàrids naturals. Polisacàrids de reserva i polisacàrids estructurals.

Tema 18.- Glucòlisi. Visió general i fases. Etapes del procés de la formació de piruvat a partir de la glucosa.

Tema 19.- Formació d'acetil CoA a partir del piruvat i cicle dels àcids tricarboxílics. Vies anapleròtiques. Cicle de l'àcid glicòlic. Síntesi i degradació de disacàrids. Vies metabòliques de fructosa i galactosa.

Tema 20.- Oxidació-Reducció i transport electrònic. Potencials redox i canvi d'energia lliure. Ruta del transport electrònic: la cadena respiratòria. Inhibidors. La mitocondria i la fosforilació oxidativa. Acoblament de la fosforilació oxidativa al transport electrònic. El mecanisme de la fosforilació oxidativa.

Tema 21.- Formació del lactat i gluconeogènesi. Utilització de l'energia pel múscul. La glucòlisi anaeròbica. Destinació del lactat. Gluconeogènesi. Altres precursors. Reaccions distintives de la gluconeogènesi.

Tema 22.- Ruta de les pentoses fosfat. Obtenció de poder reductor. Via de l'àcid glucurònic.

Tema 23.- Metabolisme del glicogen. El glicogen com a forma d'emmagatzematge de la glucosa. La degradació i la síntesi del glicogen i el seu control.

Tema 24.- Estudi bioquímic dels lípids. Àcids grassos. Ceres. Triglicèrids. Fosfoglicèrids. Esfingolípids i glucolípids. Colesterol.

Tema 25.- Oxidació dels àcids grassos. Mobilització de les reserves lipídiques. La via de l'oxidació dels àcids grassos. Metabolisme dels cossos cetònics.

Tema 26.- Biosíntesi de les reserves lipídiques. Biosíntesi dels àcids grassos saturats. La formació de malonil-CoA. El complex de l'àcid gras sintetasa.

Tema 27.- La biosíntesi del colesterol i derivats. La ruta fins mevalonat i la formació de grups prenil i síntesi de les cadenes polipreníliques. Formació del colesterol. Àcids biliars i hormones sexuals.

Tema 28.- Digestió i absorció dels lípids. Les lipoproteïnes. Composició i metabolisme.



Tema 29.- Metabolisme dels lípids estructurals. Fosfatidilglicèrids. Esfingolípids: esfingomielina, cerebròsids i gangliòsids. Cicle del fosfatidil-inositol. Formació d'IP3.

Tema 30.- Degradació d'aminoàcids. Alliberament i eliminació del nitrogen. Desaminació i transaminació. Cicle de la urea.

Tema 31.- Catabolisme dels esquelets carbonats dels aminoàcids. Aminoàcids cetogènics i gluconeogènics. La integració de les cadenes en les diferents rutes metabòliques. Aminoacidopaties. La reserva de grups monocarbonats i la seva relació amb el metabolisme d'aminoàcids i la seva regulació: derivats de l'àcid fòlic i de la S-adenosilmetionina.

Tema 32.- La fixació del nitrogen i visió general de la biosíntesi d'aminoàcids i la seva regulació. Aminoàcids indispensables i no indispensables.

Tema 33.- El recanvi de porfirines. Nomenclatura i síntesi de porfirines. Degradació de l'hemoglobina. Els pigments biliars.

Tema 34.- El metabolisme dels nucleòtids. Biosíntesi de nucleòtids: purines i pirimidines. Biosíntesi dels desoxiribonucleòtids. Degradació de purines i pirimidines.

Tema 35.- Integració del metabolisme: Visió general de les relacions entre els diferents òrgans i principals adaptacions metabòliques.

PART 3. REPLICACIÓ, TRANSCRIPCIÓ, EXPRESIÓ DE PROTEÏNES I LA SEVA REGULACIÓ

Tema 36.- Els àcids nucleics. El DNA i la seva estructura. L'equivalència de bases. La doble hèlix. Nucleosomes.

Tema 37.- El DNA: paper genètic i replicació. Replicació semiconservativa. DNA polimerases. Fragments d'Okazaki. Replicació del DNA: iniciació, elongació i finalització. Reparació del DNA

Tema 38.- RNA i transcripció. RNA polimerasa i síntesi de RNAs. Promotors de procarïotes i d'eucariotes Finalització de la síntesi. Modificacions post-transcripcionals del rRNA i tRNA. Processament dels mRNA en eucariotes. Introns i *splicing*.

Tema 39.- 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 40.- 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 41.- Control de l'expressió gènica. Inducció i repressió gènica. Operó *lac*. L'operó *Trp*: mecanisme d'atenuació. Control de l'expressió gènica en eucariotes.

7.- Metodologia docent i activitats formatives

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.

- 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 busca i tria d'informació en diverses fonts d'informació científiques. Les presentacions són públiques, han d'incloure material multimèdia i suport TIC i son seguides d'una discussió del tema.

TIPUS D'ACTIVITAT	ACTIVITAT	HORES	RESULTATS D'APRENTATGE
Dirigides			
	Classes teòriques	54	Descrit per la competència CE4
	Seminaris i discussió de problemes	8	Descrits per les competències CE4 i CT1
Autònomes			
	Preparació de treballs bibliogràfics (autoaprenentatge)	30	Descrits per les competències CE4, CT1, CT2, CT6, CT9 i CT10
	Estudi i consulta de bibliografia	100	Descrit per la competència CE4

8.- 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 dos mòduls. La nota final de l'assignatura s'obindrà per la **suma** de les notes obtingudes en els mòduls 1 i 2.

- **Mòdul 1** (teoria, seminaris i problemes), que aportarà a la nota final un màxim de 7,5 punts.
- Sistema d'avaluació: proves tipus test amb respostes d'elecció múltiple.

L'avaluació d'aquest mòdul 1 serà mitjançant un examen final escrit de tot el programa que tindrà una puntuació màxima de 7,5 punts.

Els alumnes que ho desitgen podran optar per proves parcials del temari. Hi hauran tres proves



parcials escrites al llarg del semestre, una per a cadascuna de les parts descrites als "Continguts de l'assignatura". Cada prova tindrà una puntuació màxima de 7,5 punts. Per els alumnes que hagin obtingut com a mínim 2,5 punts a cadascuna de les proves, la puntuació final del mòdul es calcularà com el promig de les tres proves.

En el cas de que l'alumne obtingui una puntuació inferior a 2,5 punts en una o més de les proves, s'haurà d'examinar de tot el temari a l'examen final.

Qualsevol alumne independentment de la puntuació obtinguda en les proves parcials podrà optar a examinar-se de tot el programa a l'examen final.

- Competències avaluades: CE4

o **Mòdul 2** (autoaprenentatge), que aportarà a la nota final un màxim de 2,5 punts.

- 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.

- Competències avaluades: CE4, CT1, CT2, CT6, CT9 i CT10

La realització del treball d'autoaprenentatge es obligatoria i, per tant, l'alumne que no faci la presentació es considerarà suspès.

• **No presentats:**

Es considerarà com a Presentat l'alumne que s'hagi presentat a examen de tot el temari, be sigui en les proves parcials, o a l'examen final. Qualsevol altre cas serà considerat No Presentat.

ACTIVITATS D'AVUACIÓ

HORES

**RESULTATS
D'APRENTATGE**

ACTIVITATS D'AVUACIÓ	HORES	RESULTATS D'APRENTATGE
Parcials i finals	5 h	Descrits per les competències CE4, CT2, CT6, CT9 i CT10
Presentació i discussió del treball d'autoaprenentatge	3 h	Descrits per les competències CE4, CT2 i CT6

9- Bibliografia i enllaços web

1.- Holum, J.R. *Elements of General, Organic and Biological Chemistry*, 9th Ed., 1995, John Wiley & Sons Publishing.

2.- Wilbraham, A.C. & Matta, M.S. *Introducción a la Química Orgánica y Biológica*, Ed. Addison-



Wesley Iberoamericana, 1989 (ISBN-0-201-64056-2).

3.- Solomons, T.W.G. *Química Orgánica*, Ed. Limusa S.A., 1999 (ISBN-968-18-5217-6)

4.- Carey, F.A. *Química Orgánica*, Ed. McGraw-Hill, 1999 (ISBN-0-07-011212-6)

5.- Nelson, D.L., & Cox, M.M. *Lehninger Principles of Biochemistry*. 5th edition. Freeman ed. 2009.

6.- Berg, J. M., Tymoczko, J. L. & Stryer, L. *Bioquímica*. 6^a edició. Ed. Reverté. Barcelona, 2007.

7.- Voet, D., Voet, J.G & Pratt, C.W. *Fundamentos de Bioquímica*. 2^a edición. Ed. Panamericana. 2007.

8.- P. C. Champe & R.A. Harvey. *Biochemistry*. 3a. Ed. Lippincott's Illustrated Reviews. 2004

9.- Mathews, Van Holde & Ahern. *Bioquímica*. 3^a. Ed. Adison-Wesley, 2002.

10.- Programació de l'assignatura

Cal consultar la programació general del curs a la pàgina web de la Facultat de Veterinària (<http://www.uab.cat/veterinaria/>).

Cal consultar l'espai docent de l'assignatura a la plataforma Veterinària Virtual (<http://veterinariavirtual.uab.es/web/vetvir/vetvir.htm>) o al Campus Virtual de l'assignatura.