

Titulació	Tipus	Curs
Bioquímica, Biologia Molecular i Biomedicina	OP	1

Professor/a de contacte

Nom : Susanna Navarro Cantero

Correu electrònic : susanna.navarro.cantero@uab.cat

Equip docent

Jaume Farrés Vicén

Sandra Villegas Hernández

Ramón Barnadas Rodriguez

María Rosario Fernandez Gallegos

Mohammed Moussaoui Keribii

Assumpció Bosch Merino

Guillem Prats Ejarque

Enea Sancho Vaello

Julia Lorenzo Rivera

Irantzu Pallares Goitiz

Alicia Roque Cordova

Equip docent (extern a la UAB)

Ruth Cano Corres

Neus Baena Diez

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

Els exigits pel Màster. Les classes seran majoritàriament en català, però també s'impartiran en castellà en funció del professorat. Les classes es podrien fer en anglès en cas de que l'alumnat ho demani amb antelació suficient, i hi hagi consens en el grup d'alumnes i amb el professor.

Objectius

En finalitzar el mòdul, l'estudiant serà capaç de:

- 1) Planificar experiments d'identificació, expressió, purificació i caracterització funcional de biomolècules.
- 2) Analitzar l'estructura i la funció de proteïnes amb tècniques bioinformàtiques.
- 3) Relacionar canvis estructurals i funcionals de biomolècules amb patologies.
- 4) Seleccionar i aplicar les metodologies per al disseny d'inhibidors enzimàtics.
- 5) Identificar i caracteritzar inhibidors enzimàtics com a fàrmacs.
- 6) Utilitzar la tecnologia enzimàtica per a les aplicacions biomèdiques i biotecnològiques.
- 7) Reconèixer biomolècules associades a patologies humanes i utilitzar-les com a dianes terapèutiques.
- 8) Relacionar determinades malalties amb l'acumulació de proteïnes mal plegades.
- 9) Conèixer la base molecular de malalties degudes a mutacions dinàmiques i a canvis epigenètics.
- 10) Valorar el paper funcional dels lípids de membrana i la seva participació en determinades patologies.
- 11) Conèixer les principals tècniques i instal·lacions d'un laboratori de bioquímica clínica de referència.

Competències

Bioteχνologia Avançada

Aplicar les tècniques de modificació dels éssers vius o part d'aquests per millorar processos i productes farmacèutics i biotecnològics, o per desenvolupar nous productes. (Especialitat biotecnologia molecular i terapèutica)

Capacitat de síntesi, anàlisi d'alternatives i debat crític.

Integrar els continguts de les vies metabòliques dels éssers vius en condicions normals, patològiques o modificades de manera exògena (especialitat Biotecnologia Molecular i Terapèutica).

Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats

Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit

Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca

Utilitzar i gestionar de manera responsable informació bibliogràfica i recursos informàtics relacionats amb la biotecnologia.

Bioquímica, Biologia Molecular i Biomedicina

Analitzar els resultats de la recerca per a obtenir nous productes biotecnològics o biomèdics i transferir-los a la societat

Analitzar i interpretar correctament els mecanismes moleculars que operen en els éssers vius i identificar-ne les aplicacions.

Aplicar les tècniques de modificació dels éssers vius o part d'aquests per millorar processos i productes farmacèutics i biotecnològics, o per desenvolupar nous productes.

Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn científic o empresarial. Identificar i utilitzar les eines bioinformàtiques per a resoldre problemes relacionats amb la bioquímica, la biologia molecular i la biomedicina.

Integrar els continguts en bioquímica, biologia molecular, biotecnologia i biomedicina des del punt de vista molecular.

Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons

Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats

Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit

Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca

Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica i recursos informàtics relacionats amb la bioquímica, la biologia molecular o la biomedicina.

Utilitzar terminologia científica per a argumentar els resultats de la recerca i saber comunicar-los oralment y per escrit.

Conèixer quins son els mecanismes genètics i les tècniques de laboratori que permeten el diagnòstic de malalties minoritàries.

Innovació en el desenvolupament de les tecnologies òmiques i big data per a la recerca de variants genòmiques associades als trastorns del neurodesenvolupament

Resultats d'aprenentatge

- CA15 (Crear nous productes biotecnològics i biomèdics fent servir processos i tecnologies avançades per a la seva transferència a la societat.) Crear nous productes biotecnològics i biomèdics fent servir processos i tecnologies avançades per a la seva transferència a la societat.
- CA16 (Actuar, amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics, d'acord amb els Objectius del Desenvolupament Sostenible, en el desenvolupament de biomolècules rellevants.) Actuar, amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics, d'acord amb els Objectius del Desenvolupament Sostenible, en el desenvolupament de biomolècules rellevants.
- KA22 (Identificar els mecanismes moleculars de funcions biològiques importants i els relacionats amb el desenvolupament de malalties.) Identificar els mecanismes moleculars de funcions biològiques importants i els relacionats amb el desenvolupament de malalties.
- KA23 (Identificar biomolècules la funció/disfunció de les quals intervingui en patologies humanes.) Identificar biomolècules la funció/disfunció de les quals intervingui en patologies humanes.
- KA24 (Proporcionar metodologies avançades per a l'estudi funcional de biomolècules, tant en situacions normals com patològiques.) Proporcionar metodologies avançades per a l'estudi funcional de biomolècules, tant en situacions normals com patològiques.
- SA22 (Relacionar els mecanismes moleculars de funcions rellevants responsables de malalties en

l'àmbit de la biomedicina.) Relacionar els mecanismes moleculars de funcions rellevants responsables de malalties en l'àmbit de la biomedicina.

- SA23 (Fer servir metodologies, entre les quals les bioinformàtiques, per a l'anàlisi del centre actiu dels enzims i el disseny de fàrmacs en l'àmbit de la biomedicina.) Fer servir metodologies, entre les quals les bioinformàtiques, per a l'anàlisi del centre actiu dels enzims i el disseny de fàrmacs en l'àmbit de la biomedicina.
- SA24 (Proposar els mecanismes moleculars de funcions rellevants en biomedicina.) Proposar els mecanismes moleculars de funcions rellevants en biomedicina.

Continguts

Bloc 1: Identificació, obtenció i purificació de biomolècules. Caracterització funcional.

Conceptes pràctics per a la purificació de las proteïnes.

Estratègies en la recerca de nous fàrmacs potencials, i de detecció de l'activitat enzimàtica.

Consideracions pràctiques sobre els assajos enzimàtics. Aspectes aplicats de cinètica enzimàtica.

Identificació de les regions funcionals dels enzims mitjançant eines bioinformàtiques. Sessió pràctica a l'aula d'informàtica.

Anàlisi estructural i funcional d'inhibidors enzimàtics que actuen com a fàrmacs. Sessió pràctica a l'aula d'informàtica.

El reposicionament de fàrmacs: Identificació i desenvolupament de nous usos per a fàrmacs existent.

Bloc 2: Enzims associats a patologies humanes. Aplicacions diagnòstiques i terapèutiques.

Enzims del metabolisme dels retinoides. Patologies associades.

Trastorns del cicle de la urea. Aproximacions bioquímiques i computacionals per evaluar la causa de la patologia.

Enzims que modifiquen la cromatina i el seu paper en les patologies humanes.

Teràpia de substitució enzimàtica. Activadors enzimàtics. Farmacoperones o xaperones farmacològiques. Aplicacions terapèutiques.

Enzims i nanomedicina. Encapsulació d'enzims. Alliberament controlat de fàrmacs. Paper de les proteïnes infeccioses en malalties degeneratives.

Estratègies per al tractament de les malalties lisosomals: teràpia enzimàtica, cel·lular i gènica. Proteases e inhibidors de proteases. Aplicacions biomèdiques i cinètiques d'unió forta.

El llevatcom a organisme model. Tres aplicacions en la caracterització de biomolècules: interaccions proteïna-lipid, proteïna-proteïna i interaccions genètiques.

Bloc 3: Malalties conformacionals.

Proteòstasi i malalties conformacionals.

Prions i malalties relacionades.

Teràpies en desenvolupament per a malalties conformacionals: Introducció sobre malalties conformacionals. Amiloïdosi de cadena lleugera. Malaltia d'Alzheimer.

Bloc 4: Lípids de membrana en Biomedicina

Paper dels lípids en diverses funcions i disfuncions de les biomembranes: dinàmica dels microdominis lipídics (lipid rafts, etc); endocitosi i exocitosi; estrès oxidatiu; apoptosi. Tècniques d'estudi.

Bloc 5: Visites al Servei de Laboratoris Clínics al Consorci Corporatiu Sanitari Parc Taulí (Sabadell)

Visita als laboratoris de genètica, bioquímica, immunologia, microbiologia, hematologia.

Bloc 6: Estratègies *in silico* para la identificació farmacològica

Estratègies *in silico* per la identificació farmacològica.

Ús de virtual screening per contra una proteïna involucrada en la resistència als antibiòtics.

Docking, dinàmiques moleculars i càlculs d'energia d'afinitat entre proteïna i fàrmac.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Exposició oral de treballs	5	0,2	
Classes de teoria	38	1,52	
Treball autònom de l'estudiant	73	2,92	
Visites a laboratoris clínics	4	0,16	
Pràctiques a l'aula d'informàtica	8	0,32	
Preparació i presentació d'un treball propi	10	0,4	

El Mòdul consta de classes teòriques, classes de pràctiques d'aula d'informàtica, visita a un laboratori de referència de Bioquímica Clínica, i presentació d'un seminari per part de l'alumne. A continuació es descriu l'organització i la metodologia docent que es seguirà en aquestes activitats formatives.

Classes de teoria:

El contingut del programa de teoria serà impartit principalment pels professors en forma de classes expositives amb suport audiovisual. Les presentacions utilitzades a classe pel professor estaran prèviament disponibles al Campus Virtual de l'assignatura. Es recomana que els alumnes disposin d'aquest material com a suport de les classes. 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 que s'indiquen en les presentacions dels diferents temes i que contenen vídeos i animacions relacionats amb els processos explicats a classe.

Classes pràctiques a l'aula d'informàtica:

Es convocarà directament als alumnes a l'aula per al desenvolupament de la sessió. El treball serà individual, i serà important que l'alumne tingui nocions prèvies del programari que s'haurà d'utilitzar.

Visita a un Servei de Laboratoris Clínics de referència homologat.

La sessió es realitzarà al Servei de Laboratoris Clínics de la Corporació Sanitària Parc Taulí de Sabadell, a on l'alumne rebrà les explicacions sobre el funcionament de totes les instal·lacions i de les metodologies utilitzades per part dels professionals sanitaris.

Després de la visita es realitzarà una prova tipus test per avaluar el coneixement i aprofitament de la visita.

Presentació d'un seminari:

L'alumne prepararà un seminari d'un tema acordat amb un professor tutor i serà exposat públicament a la classe amb utilització de mitjans audiovisuals.

Tutories de preparació del seminari:

Hi haurà una sessió de tutoria en grup, dirigida pel coordinador del mòdul, per tal de distribuir els temes de seminari i proposar la organització general del material a presentar. Els alumnes podran tenir tutories individualitzades amb professors directament involucrats en el tema de treball escollit, per orientar a l'estudiant

en la preparació del material.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè l'alumnat completi les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Presentació oral d'un seminari	20%	5	0,2	KA22, KA23, KA24, SA24
Proves escrites de teoria	40%	10	0,4	KA22, KA23, SA22, SA24
Avaluació sortida de camp	10%	4	0,16	KA24
Assistència y participació activa a classe	10%	38	1,52	CA15, CA16, KA22, KA23, SA22
Avaluació continuada	20%	30	1,2	KA22, KA23, SA23, SA24

* Assistència i participació activa en classe:

A part de l'assistència es valorarà el grau de participació, de discussió, i de resolució de qüestions que el professor pugui posar a la classe, en els diferents àmbits docents de l'assignatura. Un control d'aquesta activitat es passarà després de cada classe al coordinador del mòdul per part del professor. Aquesta avaluació suposarà un 10% de la nota final.

* Preparació i presentació oral d'un seminari

Presentació d'un seminari públicament a la classe, amb la subseqüent discussió. Aquesta part suposarà un 20% de la nota final per part dels estudiants que l'hagin presentat.

* Proves escrites:

Es valorarà la presentació de treballs o probes escrites que puguin demanar els professors de cada part de la matèria.

Adicionalment s'avaluarà l'aprofitament general de les sessions de seminaris mitjançant preguntes escrites. Aquesta part suposarà un 10% de la nota de la prova.

Aquesta part suposarà el 40% de la nota final.

* Avaluació continuada:

L'avaluació continuada compren activitats proposades durant les sessions de teoria, pràctiques a l'aula d'informàtica.

El recull de totes les activitats suposarà un 20% de la nota final.

-Pràctiques de camp:

Es programarà una visita al Servei de Laboratoris Clínics del Consorci Hospital Parc Taulí (Sabadell).

Es realitzarà una prova tipus test de preguntes multiresposta per avaluar l'aprofitament de la visita. Aquesta prova suposarà el 10% de la notafinal.

Avaluació:

El càlcul de l'avaluació final es realitzarà amb el següent càlcul:

$$\text{Nota final} = T \cdot 0.40 + A_c \cdot 0.20 + S_m \cdot 0.20 + A_s \cdot 0.10 + P_c \cdot 10$$

T-teoria

A_c-avaluació continuada

A_s-assistència i participació activa

S_m-seminari

P_c-pràctiques de camp

Es considerarà "no avaluable" quan les activitats d'avaluació (prova final, test sortida) no permetin obtenir una nota global mínima de 5.0.

L'assistència a les sessions pràctiques d'aula i pràctiques de camp és obligatòria. L'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan l'absència sigui superior al 20% de les sessions programades

* Important: Si es detecta plagi en algun dels treballs entregats podrà comportar que l'alumne suspengui el mòdul sencer.

Aquesta assignatura/mòdul no preveu el sistema d'avaluació única.

Bibliografia

- Abbenante, G., Fairlie, D.P. "Protease Inhibitors in the Clinic". *Medicinal Chemistry*, 2005, 1, 71-104
- LA Bagatolli, JH Ipsen, AC Simonsen, OG Mouritsen An outlook on organization of lipids in membranes: Searching for a realistic connection with the organization of biological membranes *Progress in Lipid Research* 49 (2010) 378-389
- Bommarius, A.S., Riebel, B.R. "Biocatalysis - Fundamentals and Applications". 2004. Wiley-VCH. Weinheim.
- Bieth, J.G. "Theoretical and Practical Aspects of Proteinase Inhibition Kinetics". *Methods in Enzymology*. 1995, Vol 248, pp. 59-84. Academic Press. NY.
- Carey, P.R. (ed.) "Protein engineering and design". 1996. Academic Press. New York.
- O Ces & X Mulet Physical coupling between lipids and proteins: a paradigm for cellular control *Signal Transduction* 6 (2006) 112 - 132
- Chaplin, M.F., Bucke, C. "Enzyme Technology". 1990. Cambridge University Press.
- Copeland, R.A. "Enzymes. A practical introduction to structure, mechanism and data analysis". 2000. Wiley-VCH. New York.
- Copeland, R.A. "Evaluation of enzyme inhibitors in drug discovery" 2005. Wiley. Hoboken. New Jersey

- Cornish-Bowden, A. "Fundamentals of enzyme kinetics". 3rd ed. 2004. Portland Press. London.
- Chávez, M. *et al*: Selección de temas: Purificación de Enzimas. Inmovilización de Enzimas. Fundamentos de Cinética de Reacciones Enzimáticas. Cinética de Inhibición de Unión fuerte. En Enzimología Biotecnológica. 2007. Editora ELFOS. La Habana.
- De Leenheer, A.P., Lambert, W.E., Nelis, H.J. (Editors) "Modern chromatographic analysis of vitamins" 2nd edition. 1992. Chromatographic Science Series vol 60. Marcel Dekker Inc, New York.
- Deulofeu, R., Olmedilla, B. (Editors) "Vitaminas, Vol 2, Liposolubles" 2006. Sociedad Española de Química Clínica.
- Engel, P.C. (ed.) "Enzymology Labfax". 1996. Academic Press, San Diego, CA.
- Eisental, R., Danson, M.J. "Enzyme Assays". 2002. 2ª ed. Oxford Univ. Press. Oxford
- H. Feldmann, editor "Yeast: Molecular and Cell Biology", (2012) Wiley-Blackwell
- Fersht, A., "Structure and Mechanism in Protein Science". 1999. W.H. Freeman. New York.
- KS. George & S Wu Lipid raft: A floating island of death or survival. Toxicology and Applied Pharmacology 259 (2012) 311-319
- Glusker, J.P., Lewis, M., Rossi, M. "Crystal Structure Analysis for Chemists and Biologists". 1994. VCH Publishers
- Janson, J-C., Ryden L. "Protein Purification, Principles, High Resolution Methods and Applications". 1998. R.K. Wiley & Sons , Inc, NY
- Grunwald, P. "Biocatalysis. Biochemical Fundamentals and Applications". 2009. Imperial college Press, London.
- Knight C.G. "Active Site Titration of Peptidases". Methods in Enzymology. 1995. Vol 248, pp. 85-100. Academic Press. NY.
- McGrath, B.M., Walsh, G. (Editors) "Directory of Therapeutic Enzymes". 2005. CRC, Taylor & Francis.
- McPherson, A. (2003) "Introduction to macromolecular crystallography" John Wiley & Sons, Inc., New Jersey
- Núñez de Castro, I. "Enzimología". 2001, Pirámide, Madrid.
- Pandey, A., Webb, C., Soccol, C.R., Larroche, C. "Enzyme Technology". 2006. Springer-Verlag
- Price, N.C., Stevens, L. "Fundamentals of Enzymology". 1999. 3ª edición. Oxford University Press. Oxford.
- M. Ramírez-Alvarado, J.W. Kelly, C. M. Dobson (2010) Protein Misfolding diseases: current and emerging principles and therapies. Ed. Wiley
- Reymond, J.-L. "Enzyme assays: High-throughput screening, genetic selection and fingerprinting". 2006, Wiley-VCH.
- Rhodes G. "Crystallography made crystal clear" 2006. 3rd ed. Elsevier Academic Press.
- Tietz, N. W. "Textbook of Clinical Chemistry". 1999. 3rd ed. WB Saunders.
- G. van Meer, DR Voelker & GW Feigenson Membrane lipids: where they are and how they behave Nature

Programari

Pymol vs 2.5

Autodock Vina

Gromacs

VMD (Visual Molecular Dynamics)

<https://www.uniprot.org/> (online database)

<https://www.rcsb.org/> (online database)

<https://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/clustalo/> (online tool)

<https://swissmodel.expasy.org/> (online tool)

<https://www.ebi.ac.uk/pdbe/emdb/empiar/> (online database)

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre.
A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través d'aquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Tipus de docència	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TEm) Teoria (màster)	1	Català	primer quadrimestre	tarda
(PLABm) Pràctiques de laboratori (màster)	1	Català	primer quadrimestre	tarda
(SEMm) Seminaris (màster)	1	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(VEXTm) Visites externes a entitats (màster)	1	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(VEXTm) Visites externes a entitats (màster)	2	Català	primer quadrimestre	matí-mixt