

**Estructura de Biomolècules**

Codi: 42887  
Crèdits: 9

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4313794 Bioquímica, Biologia Molecular i Biomedicina	OT	0	1

**Professor/a de contacte**

Nom: Ester Boix Borrás

Correu electrònic: ester.boix@uab.cat

**Equip docent**

Joan-Ramon Daban

Josep Vendrell Roca

Sandra Villegas Hernández

Ramón Barnadas Rodríguez

Josep Bartomeu Cladera Cerdà

David Reverter Cendros

Alex Peralvarez Marin

Susana Navarro Cantero

Nuria Benseny Cases

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

**Equip docent extern a la UAB**

Fernando Gil

Tassos Papageorgiou

Xavier Fernández-Busquets

**Prerequisits**

Llicenciats o graduats en Bioquímica, Biotecnologia, Biologia, Ciències Biomèdiques, Genètica, Microbiologia, Química, Informàtica, Física, Veterinària, Farmàcia o Medicina.

**Objectius**

- L'objectiu general del curs és proporcionar una introducció de les diferents tècniques biofísiques emprades a la recerca en Biomedicina. S'espera que l'alumne assoleixi un nivell de coneixements que li permetin entendre la utilitat del conjunt de tècniques i tecnologies biofísiques per a l'anàlisi estructural i funcional de macromolècules (proteïnes, lípids, àcids nucleics, sucres, complexos macromoleculars), d'acord amb l'estat actual de desenvolupament d'aquestes tècniques, i la seva importància en relació a les aplicacions biomèdiques.

- Un dels principals objectius és la formació en el coneixement necessari per la resolució d'estructures tridimensional de proteïnes i de complexos proteics per cristal·lografia de raigs X mitjançant l'ús de llum de sincrotró. Al finalitzar el curs l'alumne haurà adquirit el coneixement de les bases teòriques per la resolució d'estructures atòmiques de proteïnes, així com els coneixements pràctics en el laboratori per la cristallització i resolució d'estructures tridimensionals per difracció de raigs X.

- Així, mateix en finalitzar el mòdul l'alumne haurà assolit un sòlid coneixement dels mètodes experimentals i teòrics utilitzats actualment per a l'estudi d'aquestes propietats i de la seva interrelació.

## Competències

- Analitzar els resultats de la recerca per a obtenir nous productes biotecnològics o biomèdics i transferir-los a la societat
- Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn científic o empresarial.
- Identificar i proposar solucions científiques a problemes relacionats amb la investigació biològica a nivell molecular i demostrar una comprensió de la complexitat bioquímica dels éssers vius.
- 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 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
- Treballar individualment i en equip en un context multidisciplinari.
- 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.

## Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar els resultats de la recerca per a obtenir nous productes biotecnològics o biomèdics i transferir-los a la societat
2. Aplicar les tècniques de biologia estructural per solucionar problemes científics de biomedicina molecular.
3. Conèixer els mètodes més avançats per poder caracteritzar a nivell estructural els sistemes biològics estudiats (ex. cristal·lografia de proteïnes, ressonància magnètica nuclear, microscòpia electrònica, difracció de rajos X).
4. Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn científic o empresarial.
5. Discriminar els diferents mètodes biofísics i bioquímics per aplicar-los a problemes relacionats amb la biomedicina.
6. Identificar les propietats de les biomolècules que podem caracteritzar amb les tècniques biofísiques estudiades.
7. Interpretar i analitzar estructures de biomolècules dipositades als bancs de dades estructurals (PDB).
8. Interpretar i reconstruir estructures de proteïnes per ordinador.
9. Processar i analitzar les dades experimentals de difracció de raigs X.
10. 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.

11. 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
12. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit
13. 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
14. Treballar individualment i en equip en un context multidisciplinari.
15. Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica i recursos informàtics relacionats amb la bioquímica, la biologia molecular o la biomedicina.
16. Utilitzar terminologia científica per a argumentar els resultats de la recerca i saber comunicar-los oralment y per escrit.

## Continguts

- Dinàmica estructural
- dicroisme circular
- Dispersió dinàmica de la llum (DLS). Conceptes teòrics
- Interactòmica: Bases de les interaccions que les proteïnes estableixen entre elles, tant a nivell binari com massiu
- Estudi estructural per Ressonància Magnètica Nuclear
- Algunes aplicacions de la radiació de sincrotró en biomedicina.
- Caracterització estructural de pèptids i proteïnes relacionades en processos degeneratius i infecció vírica.
- Estructura, dinàmica i topologia del DNA. Aspectes biomèdics.
- Estudi de complexos macromoleculars i d'interaccions entre biomolècules amb tècniques microscòpiques.
- Immunoteràpia amb fragments d'anticossos: dicroisme, espectroscòpia d'infraroig i tècniques de fluorescència aplicades al disseny de proteïnes.
- Estudi de Proteïnes Intrínsecament Desordenades
- Introducció i curs pràctic de preparació de cristalls de proteïnes.
- Curs pràctic d'aplicacions de la Dispersió dinàmica de la llum (DLS)
- Visita a la línia de cristal·lografia de proteïnes del sincrotró ALBA.
- Curs pràctic computacional de resolució de estructures cristal·lines de proteïnes.

## Metodologia

- La metodologia de treball combinarà les classes presencials amb el treball autònom de l'estudiant. Es realitzaran classes en la sala d'ordinadors i també un curs d'iniciació en el laboratori a la cristal·lografia de proteïnes. Principalment es pretén que el curs tingui un caire més pràctic que no pas teòric. També es visitarà el sincrotró ALBA amb una explicació del seu ús en la difracció de raigs X per la cristal·lografia de proteïnes.

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.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Coneixement dels diferents mètodes biofísics i identificació de les propietats de les biomècules	70	2,8	2, 3, 5, 6
Tipus: Supervisades			
Processament dades de difracció raigs X i reconstrucció d'estructures de proteïnes per ordinador	35	1,4	7, 8, 9
Tipus: Autònomes			
Aplicació dels coneixements obtinguts	35	1,4	10, 14, 15
Comunicació científica	30	1,2	11, 16
Desenvolupar noves idees en la recerca i raonament crític	52	2,08	1, 4, 12, 13

## Avaluació

- L'avaluació del mòdul es farà a partir de l'assistència (que és obligatòria), la participació a classe, l'avaluació continuada i d'un breu examen que es realitzarà el darrer dia sobre els continguts principals de l'assignatura.

Càlcul de la qualificació final:

$$\text{Nota final} = T * 0,50 + Av * 0,3 + PC * 0,2$$

T (nota final de teoria)

Av (nota avaluació continuada)

PC (nota participació a classe)

- Es considerarà "no avaluable" quan les activitats d'avaluació (prova final i assistència) no permetin obtenir una nota global mínima de 5,0.

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

Hi haurà també la possibilitat de realitzar una prova de recuperació un cop finalitzat el mòdul

Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul. Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
-------	-----	-------	------	--------------------------

Avaluació continuada	30	1,12	0,04	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 14, 15
Realització d'una prova escrita	50	1,88	0,07	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 14, 15
Seguiment i participació activa a classe	20	0	0	4, 10, 11, 12, 13, 16

## Bibliografia

- Cada professor indicarà la bibliografia corresponent de la seva part al seu bloc.

Documentació digital:

[Integrative structural biology with hybrid methods](#) / Haruki Nakamura, Gerard Kleywegt, Stephen K. Burley, John L. Markley, editors. Llibre en línia | 2018

Enllaços:

•Protein Crystallography course. Structural Medicine. Cambridge University, MRC-LMB:

<http://www.structmed.cimr.cam.ac.uk/course.html>

•Dpt. de Biología Estructural. CSIC, Madrid

<http://www.xtal.iqfr.csic.es/Cristalografia/index-en.html>

## Programari

UCSF Chimera; VMD; CCP4 interfase package; Coot; Phenix; Pymol.