

**Nanobiotecnologia**

Codi: 100904

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500252 Bioquímica	OT	4	2

### Professor/a de contacte

Nom: Carles Arus Caralto

Correu electrònic: carles.arus@uab.cat

### Idiomes dels grups

Podeu accedir-hi des d'aquest [enllaç](#). Per consultar l'idioma us caldrà introduir el CODI de l'assignatura. Tingueu en compte que la informació és provisional fins a 30 de novembre de 2023.

### Equip docent

Carles Arus Caralto

Julia Lorenzo Rivera

### Prerequisits

Cap d'específic, però es recomana que els alumnes d'intercanvi hagin aprovat un mínim de dos cursos sencers del seu grau d'origen. Gran part de la bibliografia està en anglès, idioma que també és utilitzat a les figures projectades a les classes de teoria i pràctiques d'aula. També, si l'alumne fa servir l'anglès a la comunicació oral el professor contestarà en anglès.

### Objectius

Donar als alumnes una perspectiva de quins materials i substàncies fa servir la nanobiotecnologia, quins protocols de síntesi i de preparació existeixen i quines són les eines principals de caracterització que es fan servir. Així mateix es consideraran les estratègies de modificació per a fer aquests nanomaterials biocompatibles, vectorialitzar el seu transport i, cas necessari, controlar la seva internalització a les cèl·lules. També considerarem possibles problemes de toxicitat i algunes exemples de les aplicacions biomèdiques d'aquests materials.

### Competències

- Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.

- Col·laborar amb altres companys de treball.
- Definir l'estructura i la funció de les proteïnes i descriure les bases bioquímiques i moleculars del seu plegament, el trànsit intracel·lular, la modificació posttraduccional i el recanvi.
- Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
- Entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes.
- Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
- Integrar el coneixement científic i el tecnològic.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
- Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
- Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
- Tenir capacitat d'aprenentatge autònom demostrant la capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions específiques generals.
- Tenir capacitat d'autoavaluació.
- Tenir i mantenir un coneixement actualitzat de l'estructura, l'organització, l'expressió, la regulació i l'evolució dels gens en els éssers vius.
- Utilitzar els fonaments de matemàtiques, física i química necessaris per comprendre, desenvolupar i avaluar els processos químics de la matèria viva.
- Utilitzar les metodologies analítiques per a l'assaig de l'activitat biològica dels components cel·lulars, en especial enzims, tant in vitro com in vivo.

## Resultats d'aprenentatge

1. Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
2. Aplicar les tècniques espectroscòpiques i microscòpiques que permeten localitzar molècules específiques a les cèl·lules i determinar l'activitat enzimàtica.
3. Col·laborar amb altres companys de treball.
4. Descriure amb profunditat els mètodes biofísics que permeten conèixer l'estructura i les propietats dinàmiques del DNA i de la cromatina.
5. Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
6. Entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes
7. Explicar amb profunditat els mètodes biofísics que permeten conèixer l'estructura i les propietats dinàmiques de les proteïnes.
8. Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
9. Identificar temes biofísics fonamentals d'actualitat.
10. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
11. Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
12. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
13. Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
14. Revisar les aportacions realitzades per la Bioquímica i la Biologia Molecular en la construcció de la nanotecnologia actual.
15. Tenir capacitat d'aprenentatge autònom demostrant la capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions específiques generals.
16. Tenir capacitat d'autoavaluació.

## Continguts

Tema 1. (en Anglès) Introducció. Concepte de nano(bio)tecnologia. Nanomaterials/Nanopartícules/Nanomàquines. Nanometrologia. Metodologies principals per a la caracterització de nanopartícules i nanomaterials. Nanofabricació. Interacció de nanomaterials amb els teixits.

Tema 2. (en Anglès) Metodologies principals per a la caracterització de nanopartícules i nanomaterials. Grandària, rang de grandària i concentració. Potencial "Zeta". Morfologia. Microscòpia Electrònica. Microscòpia de força atòmica. Espectroscòpia de força. Sensors de braç mòbil ("*cantilever*"). Nanometrologia i nano manipulació, pinces òptiques. Altres.

Tema 3. (en Anglès) Tipus de nanomaterials. Liposomes. Nanopartícules de nucli inorgànic. Nanopartícules de nucli orgànic. Nanopartícules basades en proteïnes. Nanotubs de carboni i grafè.

Tema 4. Funcionalització de nanomaterials per a: biocompatibilitat , transport de substàncies, vectorització del transport, alliberament selectiu (entrada a cèl·lules, vectorització subcel·lular), visualització de nanoestructures in vivo, generació de biosensors i nanodispositius analítics.

Tema 5. Nanofabricació. Nanomaterials de partida (nanopartícules, nanoplaques, materials basats en grafè). Nanofabricació: massiva (*hard/top-down*), suau (*soft*), selectiva àtom a àtom (*pick-and-place*).

Tema 6. Aplicacions de la Nano(bio)tecnologia a: medicina personalitzada (diagnòstic i teràpia, enginyeria de teixits, biodistribució, nanotoxicologia). Altres aplicacions.

## Metodologia

Classes magistrals de teoria i de pràctiques d'aula, amb èmfasi en la participació i l'aprenentatge dels alumnes. Aquesta participació i aprenentatge es catalitzarà pel professor proposant preguntes i temes a contestar pels alumnes, de manera que les respostes formin part del procés d'avaluació continuada de la feina feta pels alumnes (veure apartat d'avaluació també). Pràctiques de laboratori en grups de dues o tres persones (3 sessions).

Es dedicaran 15 minuts d'una classe a respondre a les enquestes institucionals de la UAB.

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			
Classes magistrals	26	1,04	2, 4, 6, 7, 9, 14
Pràctiques d'Aula	13	0,52	2, 5, 6, 10, 12, 13, 14, 15
Pràctiques de laboratori	12	0,48	2, 3, 5, 6, 8, 10, 12, 13
Tipus: Supervisades			
Lliurament de treballs i interacció a través del Campus Virtual	14	0,56	3, 8, 12, 13, 15
Tutories individuals	2	0,08	6, 16

Tipus: Autònomes

Cerca d'informació, estudi, processament i enviament electrònic de treball supervisat pel Campus Virtual	46,5	1,86	3, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16
Estudi per examens	10	0,4	6, 8, 9, 10, 12, 13, 14
Redacció de la memòria de pràctiques	6	0,24	3, 6, 10, 12, 15
Resolució de problemes	10	0,4	2, 3, 6, 10, 12, 13, 14, 15

## Avaluació

Aquesta assignatura no preveu el sistema d'avaluació única.

Tota participació oral o escrita avaluable que es faci en idioma anglès tindrà un factor multiplicador màxim d'1,1 i mínim d'1.

- Avaluació de la feina per curs 50% del total que provindrà d'un mínim de 3 elements diferents, avaluació de la memòria i feina de pràctiques, 10% del total, examen escrit 40% del total (dos parcials).

- Exàmens: Examen escrit tipus pregunta curta/problemes amb accés a llibres, apunts, ordinador (pel primer parcial, amb accés a Internet, i pel segon parcial sense accés a Internet). Un primer parcial aproximadament després del tema 3, un segon parcial després del tema 6. La nota final de l'examen escrit serà resultat de la mitjana aritmètica dels dos parcials i donarà una nota per curs.

- Avaluació de la feina per curs. Hi haurà un mínim de 9 "treballs" a fer per curs. Els treballs poden ser de tipus problemes, interpretació de dades de treballs, de cerca bibliogràfica, presentació de seminaris, etc. a proposar per cada professor responsable a través de l'eina de lliurament de treballs del CV. Cas de treballs amb memòria impresa, a part de l'entrega electrònica dins de termini, s'entregarà també en forma impresa al professor. Segons el professor, poden ser treballs individuals o en grup.

- 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 franges de revisió al llarg del curs. 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.

- A efectes de normativa, els treballs i respostes entregades durant el curs (mínim de 9) tindran consideració de contribucions a l'avaluació global de l'assignatura (50% de la nota final).

- Els estudiants que no puguin assistir a una prova d'avaluació individual per causa justificada (com ara per malaltia, defunció d'un familiar de primer grau ó accident) i aportin la documentació oficial corresponent al Coordinador de Grau, tindran dret a realitzar la prova en qüestió en una altre data. El Coordinador de Grau vetllarà per la concreció d'aquesta amb el professor de l'assignatura afectada.

- Per poder assistir-hi a les sessions de practiques de laboratori cal que l'estudiant justifiqui haver superat les proves de bioseguretat i de seguretat que trobarà en el Campus Virtual i ser coneixedor i acceptar les normes de funcionament dels laboratoris de la Facultat de Biociències.

-Descripció del procés de recuperació. Per finalment ser elegible per a la implementació del procés de recuperació de la nota final, l'estudiant hauria d'haver estat avaluat en un conjunt d'activitats que equivalen, almenys, a dos terços de la puntuació final del curs o mòdul. Per tant, l'estudiant serà Valorat com a "no avaluable" si la ponderació de totes les activitats d'avaluació realitzades, abans de l'aplicació de les qualificacions derivades de l'avaluació de la recuperació, és inferior al 67% de la puntuació final. Qualsevol nota obtinguda en les activitats identificades com a "activitats de recuperació" substituirà l'avaluació obtinguda en activitats anteriors al procés de recuperació, independentment de si la puntuació anterior és inferioro superior a la puntuació de recuperació. La sessió de recuperació s' aplicarà a les activitats equivalents al

menys al 50% de la puntuació final. Per tant, els elements concrets que intervenen en el procés de recuperació substituiran la qualificació derivada dels exàmens 1 i 2 (40% de la nota global) i a 1/6 de la qualificació derivada de la participació i el treball de laboratori (10% de la nota global, problemes + treballs + avaluació de pràctiques de laboratori). Durant l'activitat de recuperació, es permetrà l'accés a tots els materials relacionats amb el curs inclús a Internet. Per evitar la impressió innecessària dels materials de qualificació o la reserva d'espais per a sessions de recuperació innecessàries, hi haurà un període de 48 hores abans de l'activitat de recuperació perquè els estudiants declarin el seu interès en assistir a la sessió de recuperació. Només els estudiants que hagin declarat interès per assistir a la sessió de recuperació a través del campus virtual abans del període de 48 hores seran admesos a aquesta activitat. En el cas que cap estudiant sol·liciti participar, es cancel·larà l'activitat de recuperació.

## Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Entrega de treballs per curs	50%	6	0,24	3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Exàmens parcials	40%	4	0,16	1, 6, 10, 12, 13, 14
Lliurament de la memòria de pràctiques	10%	0,5	0,02	2, 3, 5, 6, 10

## Bibliografia

### Llibres de referència

1. Principles of Nanomedicine. Ed. Sourav Bhattacharjee, 2019, Jenny Stanford Publishing.
2. An Introductory Textbook. Rob Burgess, 2012, Pan Stanford Publishing.
3. Nanoparticles in translational science and medicine. Ed Antoni Villaverde, in "Progress in Molecular Biology and Translational Science and Medicine" Vol. 104, 2011, Elsevier, Amsterdam.
4. Nanobiotechnology. Eds. Christof Niemeyer and Chad Mirkin, 2004, Wiley-VCH.
5. Nanobiotechnology II. Eds. Chad Mirkin and Christof Niemeyer, 2007, Wiley-VCH.
6. Bionanotechnology. Concepts and applications, by Ljiljana Fruk and Antonina Kerbs. Cambridge University Press 2021.

## Programari

Cap