

**Nanobiotecnologia****2012/2013**

Codi: 100933

Crèdits ECTS: 6

| Titulació                        | Pla                          | Tipus | Curs | Semestre |
|----------------------------------|------------------------------|-------|------|----------|
| 2500253 Graduat en Biotecnologia | 815 Graduat en Biotecnologia | OT    | 0    | 0        |

**Professor de contacte**

Nom: Carles Arús Caralto

Correu electrònic: Carles.Arus@uab.cat

**Utilització d'idiomes**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

**Prerequisits**

Cap d'específic.

**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**

- Adquirir nous coneixements i tècniques de forma autònoma.
- Aplicar els criteris d'avaluació de riscos biotecnològics.
- Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
- Aplicar les normes generals de seguretat i funcionament d'un laboratori i les normatives específiques per a la manipulació de diferents sistemes biològics.
- Aplicar les principals tècniques associades a l'ús de sistemes biològics: DNA recombinant i clonació, cultius cel·lulars, manipulació de virus, bacteris i cèl·lules animals i vegetals, tècniques immunològiques, tècniques de microscòpia, proteïnes recombinants i mètodes de separació i caracterització de biomolècules.
- Buscar i gestionar informació procedent de diverses fonts.
- Buscar, obtenir i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques, bibliogràfiques i de patents i usar les eines bioinformàtiques bàsiques.
- Fer una presentació oral, escrita i visual d'un treball a una audiència professional i no professional, tant en anglès com en les llengües pròpies.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- 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.
- Raonar de forma crítica.
- Treballar de forma individual i en equip.
- Utilitzar els fonaments de matemàtiques, física i química necessaris per a comprendre, desenvolupar i

avaluar un procés biotecnològic.

- Utilitzar les metodologies analítiques per a l'assaig de l'activitat biològica dels components cel·lulars, en especial enzims, in vivo i in vitro.

## Resultats d'aprenentatge

1. Adquirir nous coneixements i tècniques de forma autònoma.
2. Aplicar els coneixements de matemàtiques, física i química per comprendre els fonaments de la nanotecnologia.
3. Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
4. Aplicar les normatives específiques dels laboratoris de nanotecnologia.
5. Buscar i gestionar informació procedent de diverses fonts.
6. Conèixer les aportacions de la nanotecnologia per a l'anàlisi de biomolècules.
7. Explicar els fonaments físics i les aplicacions tècniques avançades de microscòpia que permeten l'estudi de biomolècules individuals.
8. Explicar les aplicacions de tecnologies emergents, en particular de la nanotecnologia, en el camp de la biotecnologia.
9. Fer una presentació oral, escrita i visual d'un treball a una audiència professional i no professional, tant en anglès com en les llengües pròpies.
10. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
11. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
12. Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
13. Percebre les aportacions realitzades per la biotecnologia en la construcció de la nanotecnologia actual.
14. Raonar de forma crítica.
15. Treballar de forma individual i en equip.
16. Utilitzar i interpretar la informació de les bases de dades útils en l'àmbit de la nanotecnologia.
17. Valorar els riscos específics de la nanotecnologia.

## Continguts

Tema 1. 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. 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. 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 (aproximadament 2/3 i 1/3 de les hores d'aula). Pràctiques de laboratori en grups de dues persones (3 sessions).

## Activitats formatives

| Títol                                                                                                    | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|----------------------------------------------------|
| <b>Tipus: Dirigides</b>                                                                                  |       |      |                                                    |
| Classes magistrals                                                                                       | 26    | 1,04 | 2, 6, 7, 8, 11, 13, 17                             |
| Pràctiques d'Aula                                                                                        | 13    | 0,52 | 1, 2, 3, 5, 10, 11, 12, 14, 15, 16                 |
| Pràctiques de laboratori                                                                                 | 12    | 0,48 | 1, 3, 4, 5, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17             |
| <b>Tipus: Supervisades</b>                                                                               |       |      |                                                    |
| Lliurament de treballs i interacció a través del Campus Virtual                                          | 14    | 0,56 | 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16    |
| Tutories individuals                                                                                     | 2     | 0,08 | 12, 14, 15                                         |
| <b>Tipus: Autònomes</b>                                                                                  |       |      |                                                    |
| Cerca d'informació, estudi, processament i enviament electrònic de treball supervisat pel Campus Virtual | 46,5  | 1,86 | 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 |
| Estudi per examens                                                                                       | 10    | 0,4  | 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14                  |
| Redacció de la memòria de pràctiques                                                                     | 6     | 0,24 | 1, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17          |
| Resolució de problemes                                                                                   | 10    | 0,4  | 1, 2, 3, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16          |

## Avaluació

Avaluació de la feina per curs 51% del total, avaluació de la memòria i feina de pràctiques, 10% del total, examen escrit, 39% del total.

Exàmens: Un primer parcial aproximadament després del tema 3, un segon parcial després del tema 6. La nota final de l'examen escrit serà resultat del promig dels dos parcials i donarà una nota per curs.

Avaluació de la feina per curs. Hi hauràn tres "treballs" a fer per curs. Un per cada 2 temes. 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.

## Activitats d'avaluació

| Títol                        | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                        |
|------------------------------|-----|-------|------|-------------------------------------------------|
| Entrega de treballs per curs | 51% | 6     | 0,24 | 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17 |

|                                        |     |     |      |                                              |
|----------------------------------------|-----|-----|------|----------------------------------------------|
| Examens parciais                       | 39% | 4   | 0,16 | 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 17               |
| Lliurament de la memòria de pràctiques | 10% | 0,5 | 0,02 | 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17 |

## Bibliografia

### Llibres de referència

1. Nanomedicine. An Introductory Textbook. Rob Burgess. Pan Stanford Publishing 2012.
2. Nanoparticles in translational science and medicine. Ed Antoni Villaverde, in "Progress in Molecular Biology and Translational Science and Medicine" Vol. 104, Elsevier, Amsterdam, 2011.
3. Nanobiotechnology. Eds. Christof Niemeyer and Chad Mirkin, 2004, Wiley-VCH.
4. Nanobiotechnology II. Eds. Chad Mirkin and Christof Niemeyer, 2007, Wiley-VCH.