



<b>Assignatura</b>	NANOBIOTECNOLOGIA. TÈCNiques EN BIOFÍSICA.
<b>Codi</b>	
<b>Crèdits ECTS</b>	2'5
<b>Departament/s</b>	
<b>Coordinador/s</b>	Daniel Navajas i Ginés Viscor
<b>Professorat</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Daniel Navajas, Catedràtic de Fisiologia, Departament de Ciències Fisiològiques I.</li><li>• Ginés Viscor, Catedràtic de Fisiologia, Departament de Fisiologia.</li><li>• Jordi Bermudez. Catedràtic de Fisiologia, Departament de Ciències Fisiològiques I.</li><li>• Felix Ritort. Professor Titular de Matèria Condensada. Departament de Física Fonamental.</li><li>• Gabriel Gomila. Professor Agregat. Departament d'Electrònica.</li><li>• María Garcia-Parajo. Investigadora ICREA. Institut de Bioenginyeria de Catalunya.</li><li>• Xavier Gil. Catedràtic Ciències de Materials. Departament de Ciència dels Materials i Enginyeria Metal·lúrgica. UPC.</li></ul>

#### □ JUSTIFICACIÓ DE L'ASSIGNATURA

La nanotecnologia aporta tècniques innovadores per al control i manipulació de la matèria amb resolució nanomètrica, que es l'escala adient per manipular i estudiar biomolècules i cèl·lules individuals. Les noves tècniques de microscopia de fluorescència amb làser milloren extraordinàriament la visualització dinàmica de cèl·lules vives arribant a resolució de molècula individual. La nanobiotecnologia, les noves microscopies conjuntament amb altres tècniques biofísiques avançades ofereixen eines i aproximacions innovadores en la recerca molecular i cel·lular millorant el coneixement i comprensió dels mecanismes íntims de la seva estructura i funció. Paral·lelament a l'enorme potencial que ofereixen en la recerca biomèdica, aquestes tècniques obren noves estratègies en el diagnòstic i teràpia de les malalties.

#### □ OBJECTIUS

Conèixer els principis i aplicacions de les principals nanotecnologies i tècniques biofísiques avançades en la recerca biomèdica i en el diagnòstic i teràpia mèdica.

#### □ CONTINGUTS I TEMARI

- Microscopi de Força Atòmica. Aplicació en la microscòpia de cèl·lules vives, nanomecànica cel·lular, i adhesió molecular i cel·lular.
- Trampes de làser. Aplicació en motors moleculars i espectroscòpia del plegament molecular.
- Microscopi de camp pròxim. Aplicació en imatges de molècules individuals.
- Nanopartícules. Aplicacions en bioimatge i en subministrament dirigit de fàrmacs.
- Nanofabricació. Lab-on-chip.
- Nanomedicina: Aplicacions de la nanotecnologia al diagnòstic i la teràpia mèdiques.
- Tècniques avançades de microscòpia de fluorescència.
- Tècniques de processament d'imatge en microscòpia.
- Biomaterials. Enginyeria de teixits.
- Respirometria cel·lular d'alta resolució.
- Reologia sanguínia

#### □ METODOLOGIA I ORGANITZACIÓ DE L'ASSIGNATURA

## Ensenyament presencial

- **Classes teòriques:** 12 classes teòriques d'un hora, amb una perspectiva multidisciplinar.
- **Ensenyament pràctic:** Practiques de laboratori:
  - Nanomanipulació i caracterització de biomolècules i cèl·lules (Facultat de Medicina – Casanova, 3 hores).
  - Tècniques avançades de microscòpia cel·lular *in vivo* (Facultat de Medicina – Casanova, 2 hores).
  - Respirometria d'alta definició (Facultat Medicina - Bellvitge, 3 hores).
  - Reologia sanguínia (Facultat Biologia – Pedralbes, 3 hores).
  - Nanofabricació. Lab-on-chip. Microscòpia de camp pròxim (PCB – Pedralbes, 3 hores).

## Treball no presencial

- **Tasques a desenvolupar:** Elaboració de resultats i redacció d'informes respecte les practiques de laboratori. Lectura d'articles científics recents en relació als temes impartits. Redacció d'un resum crític d'un article científic.
- **Estudi per part de l'alumne.** Estudi amb els guions de les classes, els apunts preses per l'alumne i la bibliografia indicada.

## Tutories

A cada alumne se li assignarà un tutor per orientar i atendre les necessitats particulars d'aprenentatge.

### □ AVALUACIÓ

- **Criteris d'avaluació:** Coneixement dels principis, aplicacions i limitacions de les nanotecnologies i les tècniques biofísiques incloses al temari. Adquisició de criteris i habilitats específiques.
- **Procediments d'avaluació:** Avaluació continuada incloent-hi una prova objectiva al final de les classes teòriques i la valoració del treball pràctic i els informes redactats.

### □ BIBLIOGRAFIA

- Niemeyer C.M. (Ed.) *Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives*. John Wiley & Sons 2004.
- Focus on Nanobiotechnology. *Nature Biotechnology* vol. 21, num. 10, 2003.
- Focus on Fluorescence Imaging. *Nature Methods* vol. 2, num. 12, 2005.
- Focus on Optical Imaging. *Nature Biotechnology* vol. 21, num. 11, 2003.
- McNeil S.E. Nanotechnology for the biologist. *Journal of Leukocyte Biology* 78: 585–594, 2005.
- Alivisatos *et al.* Quantum dots as cellular probes. *Annual Review Biomedical Engineering* 7: 55–76, 2005.
- Gao *et al.* In vivo cancer targeting and imaging with semiconductor quantum dots. *Nature Biotechnology* 22: 969-976, 2004.
- Freitas R.A. Jr. What is nanomedicine? *Nanomedicine* 1: 2– 9, 2005.
- Moghimi S.M. Nanomedicine: current status and future prospects. *The FASEB Journal* 19:311-330, 2005.
- National Cancer Institute Alliance for Nanotechnology in cancer. <http://nano.cancer.gov/>
- European Commission. Nanomedicine Technology Platform. <http://www.cordis.lu/nanotechnology/nanomedicine.htm>