

**Microbiologia, Immunologia i Cultius Cel·lulars**

Codi: 103275

Crèdits: 8

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501922 Nanociència i Nanotecnologia	OB	3	2

### Professor de contacte

Nom: CARME Nogués Sanmiquel

Correu electrònic: Carme.Nogues@uab.cat

### Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

### Equip docent

Jose Ramon Palacio Cornide

Andreu Blanquer Jerez

José Luis Corchero Nieto

### Prerequisits

No n'hi ha

### Objectius

L'assignatura Microbiologia, Immunologia i Cultius Cel·lulars, s'imparteix en el 2on semestre del 3er curs de la titulació de Nanociència i Nanotecnologia a la Facultat de Ciències. Aquesta és una assignatura amb un cert grau d'especialització que està dividida en tres grans blocs (Microbiologia, Immunologia i Cultius Cel·lulars) en què es pretén que l'alumne adquireixi unes nocions bàsiques per iniciar-se en les metodologies utilitzades en els cultius i manipulació de les cèl·lules bacterianes, en els laboratoris de immunologia i en els cultius i manipulació de cèl·lules eucariotes. Per això és una assignatura amb un component pràctic important.

Objectius de l'assignatura:

- 1) Conèixer la cèl·lula bacteriana
- 2) Conèixer les metodologies bàsiques utilitzades en un laboratori de Microbiologia
- 3) Conèixer els conceptes bàsics de la Immunologia
- 4) Conèixer les metodologies bàsiques utilitzades en un laboratori d'Immunologia
- 5) Conèixer l'equipament bàsic d'un laboratori de cultius
- 6) Conèixer les metodologies bàsiques utilitzades en un laboratori de Cultius Cel·lulars

## Competències

- Adaptar-se a noves situacions.
- Aplicar els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia a la resolució de problemes de natura quantitativa o qualitativa en l'àmbit de la nanociència i la nanotecnologia.
- Aplicar les normes generals de seguretat i funcionament d'un laboratori i les normatives específiques per a la manipulació de la instrumentació i dels productes i materials químics i biològics tenint en compte les seves propietats i els riscos.
- Aprendre de manera autònoma.
- Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
- Demostrar motivació per la qualitat.
- Demostrar que es comprenen els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia.
- Desenvolupar treballs de síntesi, caracterització i estudi de les propietats dels materials en la nanoescala a partir de procediments establerts prèviament.
- Fer avaluacions correctes de l'impacte ambiental i socioeconòmic associat a les substàncies químiques i als nanomaterials.
- Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
- Interpretar les dades obtingudes mitjançant mesures experimentals, incloent-hi l'ús d'eines informàtiques, identificar-ne el significat i relacionar-les amb les teories químiques, físiques o biològiques apropiades.
- Manipular els instruments i materials estàndards propis dels laboratoris d'assaigs físics, químics i biològics per a l'estudi i l'anàlisi de fenòmens en la nanoescala.
- Mantenir un compromís ètic.
- Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
- Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.
- Operar amb un cert grau d'autonomia.
- Proposar idees i solucions creatives.
- Raonar de forma crítica.
- Reconèixer els termes relatius als àmbits de la física, la química, la biologia, la nanociència i la nanotecnologia en llengua anglesa i fer servir l'anglès de manera eficaç per escrit i oralment en l'àmbit laboral.
- Resoldre problemes i prendre decisions.
- Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.

## Resultats d'aprenentatge

1. Adaptar-se a noves situacions.
2. Aprendre de manera autònoma.
3. Avaluar els riscos per a la salut humana dels nanomaterials utilitzats a bionanotecnologia.
4. Avaluar l'impacte ambiental dels nanomaterials i processos utilitzats a bionanotecnologia.
5. Comprendre textos i bibliografia en anglès sobre bioquímica, biologia molecular, microbiologia, immunologia i sobre els temes relacionats amb nanociència i nanotecnologia.
6. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
7. Demostrar motivació per la qualitat.
8. Descriure el sistema immunitari i les bases científiques de l'aplicació dels anticossos als nanosensors.
9. Descriure la biologia dels microorganismes i les bases científiques que permeten la seva aplicació en nanociència i nanotecnologia.
10. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
11. Identificar els fonaments de les tècniques de cultiu de cel·lular.
12. Identificar i distingir els protocols de manipulació d'equipaments complexos de caracterització, anàlisi i manipulació de biomolècules i cèl·lules.
13. Identificar i situar l'equipament de seguretat del laboratori.
14. Interpretar els resultats obtinguts als laboratoris biològics de microbiologia i cultiu de cèl·lules animals.
15. Manipular els microorganismes i cèl·lules animals amb seguretat.
16. Manipular reactius químics i bioquímics amb seguretat.

17. Mantenir un compromís ètic.
18. Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
19. Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.
20. Operar amb un cert grau d'autonomia.
21. Proposar idees i solucions creatives.
22. Raonar de forma crítica.
23. Realitzar operacions bàsiques dels laboratoris de microbiologia, immunologia i cultius cel·lulars.
24. Reconèixer els termes anglesos empleats a bioquímica, Biologia molecular, microbiologia, immunologia i en els temes relacionats amb nanociència i nanotecnologia.
25. Resoldre problemes i prendre decisions.
26. Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
27. Utilitzar correctament el material de laboratori, els microorganismes i les cèl·lules emprades als laboratoris biològics.
28. Utilitzar correctament les eines informàtiques necessàries per a interpretar i exposar els resultats obtinguts.
29. Utilitzar els coneixements de microbiologia, immunologia i cultius cel·lulars per resoldre problemes i qüestions tècniques en relació amb la nanociència i la nanotecnologia.
30. Utilitzar els instruments dels laboratoris de bioquímica, microbiologia, cultius cel·lulars i bioanàlisi amb seguretat.
31. Utilitzar les estratègies adequades per a l'eliminació segura dels reactius, microorganismes, cèl·lules i nanomaterials.
32. Valorar la perillositat i els riscos de l'ús de mostres i reactius, i aplicar les precaucions de seguretat oportunes per a cada cas.

## **Continguts**

### **Programa de teoria**

#### Microbiologia

1. Introducció a la microbiologia
2. Nivells d'organització
3. La cèl·lula bacteriana
4. Tècniques d'observació de microorganismes
5. Aïllament i tècniques de cultiu dels microorganismes
6. Tècniques d'esterilització i conservació dels microorganismes

#### Immunologia

1. Principis bàsics de la immunologia: immunitat innata i immunitat adquirida. El sistema immunitari: anatomia, cèl·lules i molècules
2. Components de la immunitat innata. Mecanismes de la immunitat innata. Connexió entre la immunitat innata i l'adquirida
3. Components de la immunitat adquirida. Mecanismes de la immunitat adquirida. Resposta immunitària a patògens
4. Immunopatologia. Patologies del sistema immunitari. Patologies que afecten a la resposta immunitària
5. Tecnologies relacionades amb la resposta immunitària. Immunoteràpia i immunomanipulació

#### Cultius Cel·lulars

1. Introducció als cultius cel·lulars
2. Laboratori de cultius cel·lulars
3. Tipus de cultius cel·lulars
4. Tècniques de caracterització cel·lulars
5. Microscòpia camp clar i fluorescent

### **Programa de pràctiques**

## Microbiologia

Mòdul 1: Recompte de microorganismes

Mòdul 2: Mètodes d'aïllament de microorganismes

Mòdul 3: Observació de microorganismes

Mòdul 4: Identificació de microorganismes

Mòdul 5: Ubiquïtat i diversitat microbiana

## Immunologia

Mòdul 6: Separació de cèl·lules de la de sang per ficoll

Mòdul 7: Anàlisi de les poblacions cel·lulars per citometria

Mòdul 8: Immunocitoquímica per la detecció de marcadors específics amb un anticòs monoclonal

## Cultius Cel·lulars

Mòdul 9: Cultiu d'una línia cel·lular.

Mòdul 10: Congelació/descongelació d'una línia cel·lular

Mòdul 11: Inducció i detecció de l'apoptosi en una línia cel·lular

Mòdul 12: Detecció de microtúbuls per immunocitoquímica. Valoració de les fases de la divisió cel·lular

Mòdul 13: Utilització de nanopartícules pel seguiment cel·lular. Microscòpia confocal

## **Metodologia**

L'assignatura de Microbiologia, Immunologia i Cultius Cel·lulars consta de classes magistrals teòriques i de classes pràctiques al laboratori.

Les classes magistrals teòriques es realitzaran utilitzant material audiovisual preparat pel professor, material que els alumnes tindran a la seva disposició en el Campus Virtual de la UAB abans de les sessions.

Les classes pràctiques estan dissenyades per que l'alumne aprenguin a utilitzar el instrumental de laboratori i complementin la formació teòrica. Els alumnes realitzaran un total de 13 sessions de pràctiques amb un total d'unes 38 h. Els alumnes treballaran en grups de 2, i al final de cada pràctica hauran d'omplir un full amb els resultats. Aquests fulls quedaran en possessió del professorat i serviran per l'avaluació de la part pràctica. Al final o durant la sessió de les pràctiques es posarà en comú els resultats dels diferents grups i es discutiran col·lectivament.

Els alumnes hauran de entregar un dossier de les pràctiques.

## **Activitats formatives**

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes pràctiques	38	1,52	6, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 25, 27, 30, 31, 32
Classes teòriques	38	1,52	3, 4, 5, 8, 9, 11, 18, 22, 24, 29

**Tipus: Supervisades**

Tutories personalitzades	6	0,24	1, 6, 10, 22
--------------------------	---	------	--------------

**Tipus: Autònomes**

Elaboració del informe de pràctiques	4,5	0,18	2, 6, 10, 19, 20, 22, 25
Estudi individual	105	4,2	1, 2, 3, 4, 5, 10, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 29

## Avaluació

L'assignatura de MICC (Microbiologia , Immunologia i Cultius Cel·lulars) està formada per tres blocs. Per aprovar l'assignatura es requereix una nota mínima de 5 sobre un màxim de 10 punts en cadascun dels tres blocs (M, I i CC). Cada bloc consta d'una part de teoria i d'una part de pràctiques, que representen el 75 % i el 25% respectivament, de cada bloc. Per poder superar l'assignatura l'alumne ha de treure una nota igual o superior a 5 en els tres blocs de teoria (M, I i CC) i en els tres blocs de pràctiques (M, I i CC).

Les activitats d'avaluació programada són:

### TEORIA:

Hi haurà un examen escrit conjunt dels tres blocs de l'assignatura, on cada bloc representarà un 33,33% de la nota final del bloc de teoria. Cada bloc s'avaluarà per separat i es farà la mitjana dels tres blocs sempre i quant la nota de cada bloc sigui igual o superior a 5 i l'alumne hagi respost almenys el 70% de les preguntes de l'examen de cada bloc. Notes iguals o superiors a 5 en un, dos o els tres blocs permetrà eliminar la matèria del bloc superat. Notes inferiors a 5 en un dels blocs implicarà automàticament un suspès en el bloc i per tant l'alumne haurà de recuperar la matèria del bloc suspès en un examen de recuperació. En aquest examen de recuperació, de nou, cada bloc s'avaluarà per separat i per poder aprovar l'assignatura l'alumne haurà d'obtenir una nota igual o superior a 5 en cadascun dels blocs a recuperar.

### PRÀCTIQUES DE LABORATORI:

La nota de pràctiques s'obtindrà a partir d'un examen escrit (comú pels tres blocs) i de l'entrega d'un dossier de pràctiques als blocs de Microbiologia i de Cultius Cel·lulars. Com en el cas de teoria, cada bloc de les pràctiques representarà un 33,33% de la nota de pràctiques. L'assistència a les pràctiques de laboratori és obligatòria. La no assistència a una, dues o tres sessions, redueix la nota de pràctiques un 20%, un 50% i un 80% respectivament. La no assistència a 4 o més sessions de pràctiques implica un NO presentat d'aquesta bloc.

Hi haurà un examen escrit conjunt dels tres blocs de l'assignatura. Cada bloc s'avaluarà per separat i es farà la mitjana dels tres blocs sempre i quant la nota de cada bloc sigui igual o superior a 5. Notes iguals o superiors a 5 en un, dos o els tres blocs permetrà eliminar la matèria del bloc superat. Notes inferiors a 5 en un dels blocs implicarà automàticament un suspès en el bloc i per tant l'alumne haurà de recuperar la matèria del bloc suspès en un examen de recuperació. Altre cop cada bloc s'avaluarà per separat i per poder aprovar l'assignatura l'alumne haurà d'obtenir una nota igual o superior a 5 en cadascun dels blocs a recuperar.

La nota de cada bloc s'obtindrà de:

- Microbiologia: l'avaluació constarà de dues proves: a) habilitat pràctica, la qual consistirà en el seguiment diari dels diferents resultats pràctics durant cada sessió de laboratori i b) examen escrit sobre el treball realitzat al laboratori. Aquestes proves tindran un pes de 40 i 60%, respectivament, de la nota d'aquesta bloc.

-Immunologia: examen escrit sobre el treball realitzat al laboratori. Aquestes proves tindran un pes de 100% de la nota d'aquesta bloc.

-Cultius cel·lulars: a) lliurament i discussió dels diferents resultats obtinguts a les pràctiques en format power point (dossier) i b) examen escrit sobre el treball realitzat al laboratori. Aquestes proves tindran un pes de 40 i 60%, respectivament, de la nota d'aquesta bloc.

## EXAMEN DE RECUPERACIÓ:

S'hauran de presentar a l'examen de recuperació els alumnes que no hagin superat un o més dels blocs dels exàmens de teoria i/o pràctiques, o no si hagin presentat.

Per aprovar l'examen de recuperació els alumnes hauran de tenir una nota igual o superior a 5 en cadascuna dels blocs examinats.

**NOTA FINAL:** La nota de l'assignatura s'obtindrà a partir de la de la formula següent, sempre i quan cadascun dels blocs tingui una nota igual o superior a 5.

$$\text{NOTA FINAL} = [\text{Teoria (M, I i CC/3)} * 0,75] + [\text{Pràctiques (M, I i CC/3)} * 0,25]$$

Els alumnes que en algun dels blocs de teoria i/o de pràctiques tinguin una nota inferior a 5 tindran l'assignatura suspesa. La nota que constarà a les actes serà la nota més baixa dels blocs suspesos.

**NO AVALUABLE:** Es consideraran com a no avaluable aquells alumnes que o bé no es presentin a l'examen escrit de teoria, i/o de pràctiques.

**EXAMEN PER PUJAR NOTA:** Podran presentar-se a l'examen per millorar la nota de l'assignatura tots aquells alumnes que tinguin els tres blocs aprovats de teoria. L'alumne es podrà examinar del bloc/blocs que vulgui pujar nota (teoria) sempre i quan ho hagi expressat per escrit (mail) al responsable de l'assignatura al mínim tres dies abans de l'examen final.

En qualsevol cas, la nota que es tindrà en compte serà la del darrer examen que l'alumne hagi realitzat. No hi ha opció de millorar la nota de pràctiques.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen de teoria	75 %	4	0,16	3, 4, 5, 8, 9, 11, 22, 24, 29
Examen Pràctiques	18 %	3	0,12	5, 22, 24
Lliurament resultats pràctiques laboratoris	3,5 %	0,5	0,02	1, 2, 5, 6, 7, 10, 12, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 28, 29
Resultats pràctiques	3,5 %	1	0,04	6, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 30, 31, 32

## Bibliografia

Llibres especialment recomanats:

\*Madigan, MT, JM Martinko, PV Dunlap, DP Clark. 2009. Brock Biología de los Microorganismos. 12ª ed. Pearson Educación, S.A. ISBN: 978-84-7829-097-0.

\*Madigan, MT, JM Martinko, DA Stahl, DP Clark. 2012. Brock Biology of Microorganisms. 13ª ed. Pearson Educación, S.A. ISBN: 978-0-321-73551-5.

\*Willey, J, LM Sherwood, CJ Woolverton. 2009. Microbiología de Prescott, Harley y Klein. 7ª ed. MacGraw-Hill-Interamericana de España. ISBN: 978-84-481-6827-8.

\*Jennifer Louten. 2016. Essential human virology. Elsevier Ed. ISBN: 978-0-12-800947-5

\*L. Fainboim, J. Geffner. Introducción a la Inmunología Humana. 6ª edición, 2011, Editorial Panamericana. ISBN:978-9500602709

\*J. R. Regueiro, C. López Larrea, S. González Rodríguez, E. Martínez Naves. Inmunología: Biología y patología del sistema inmunitario, 4ª edición, 2010, Editorial Panamericana. ISBN: 978-8498350036

\* A. Doyle and J.B. Griffiths Eds. Cell and Tissue Culture: Laboratory procedures in biotechnology. John Wiley & Sons Ltd. 1999. ISBN: 978-0471982555

\* R.I. Freshney. Culture of Animal Cells: A manual of basic technique. 7th Ed. Wiley-Liss, Inc. 2016. (biblioteca 6e ed. en paper i electrònic). ISBN: 978-1-118-87365-6

\* J.P. Mather and D. Barnes Eds. Animal Cell Culture Methods. Methods in Cell Biology. Academic Press. 1998. (en paper i electrònic). ISBN: 978-0124800403