

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500502 Microbiologia	OB	3	2

### Professor de contacte

Nom: Susana Campoy Sánchez  
Correu electrònic: Susana.Campoy@uab.cat

### Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)  
Grup íntegre en anglès: No  
Grup íntegre en català: Sí  
Grup íntegre en espanyol: No

### Prerequisits

- S'aconsella als estudiants revisar els continguts científic-teòrics sobre els quals es basa aquesta assignatura.
- És recomanable cursar aquesta assignatura un cop cursades totes les assignatures programades en el primer i segon curs del Grau de Microbiologia així com haver cursat o estar cursant les assignatures del tercer curs, fent un èmfasi especial en les assignatures de Microbiologia, Genètica, Biologia Molecular d'Eucariotes, Virologia i Biologia Molecular de Procariotes donat que serà essencial haver assolit moltes de les competències d'aquestes assignatures per poder assolir les associades a l'assignatura de Enginyeria Genètica de Microorganismes.

### Objectius

Es tracta d'una assignatura obligatòria del Grau de Microbiologia, que amplia el coneixement en la matèria de Biologia Molecular adquirit pels estudiants en assignatures anteriors, aprofundint en la seva vessant més aplicada.

El seu objectiu principal és que l'estudiant sigui capaç de dissenyar procediments per a la manipulació genètica de microorganismes.

Per això durant el desenvolupament de l'assignatura, l'estudiant haurà d'assolir les capacitats següents:

- Saber identificar els diferents tipus de vectors microbians, de reconèixer les seves aplicacions i de dissenyar-ne de nous
- Saber aplicar metodologies i estratègies de clonatge
- Reconèixer la implicació de les característiques pròpies de cada microorganisme (sistemes immunitat, capacitat recombinació, ús de codó, etc) en el disseny experimental proposat
- Saber escollir la tècnica de transferència genètica més adient en cada cas proposat
- Poder dissenyar estratègies eficients per a l'obtenció, enriquiment i selecció de mutants
- Saber construir fusions gèniques i reconèixer les seves possibles aplicacions
- Reconèixer les característiques principals de les possibles dianes bacterianes per al desenvolupament de fàrmacs, vacunes i reactius de diagnòstic

### Competències

- Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn social.
- Dissenyar experiments i interpretar-ne els resultats.
- Dissenyar i aplicar mètodes i estratègies d'aïllament i selecció de nous microorganismes i de manipulació genètica de microorganismes d'interès.
- Dissenyar i obtenir vectors microbians i microorganismes útils per a produir productes d'interès i per a utilitzar en la modificació genètica d'altres éssers vius.
- Identificar els mecanismes moleculars de la patogènia i relacionar-los amb la resposta contra la infecció per dissenyar i desenvolupar estratègies de diagnosi i de lluita contra les malalties causades per microorganismes.
- Obtenir, seleccionar i gestionar la informació.
- Reconèixer la necessitat de disposar i complir principis de bioètica i codis professionals de conducta.
- Saber comunicar oralment i per escrit.
- Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia.

## Resultats d'aprenentatge

1. Comprendre el significat de les fusions gèniques i les seves aplicacions.
2. Comprendre els mecanismes de replicació dels diferents tipus de vectors microbians.
3. Comprendre els procediments d'expressió i purificació de proteïnes recombinants.
4. Comprendre les aplicacions dels mecanismes de transferència genètica, dels sistemes de restricció i modificació i dels elements genètics dels microorganismes.
5. Conèixer els diversos tipus de vectors microbians.
6. Conèixer les metodologies de clonatge i caracterització d'àcids nucleics.
7. Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn social.
8. Dissenyar estratègies d'obtenció, enriquiment i selecció de mutants.
9. Dissenyar estratègies per obtenir vectors microbians.
10. Dissenyar experiments i interpretar-ne els resultats.
11. Distingir els mètodes de selecció i detecció dels vectors.
12. Distingir la importància dels diferents components dels vectors microbians.
13. Identificar els components de les cèl·lules microbianes útils per desenvolupar estratègies per dissenyar fàrmacs, vacunes i reactius de diagnòstic.
14. Obtenir, seleccionar i gestionar la informació.
15. Plantejar estratègies globals de millora genètica de soques microbianes i de clonatge de gens d'interès.
16. Reconèixer la necessitat de disposar i complir principis de bioètica i codis professionals de conducta.
17. Saber comunicar oralment i per escrit.
18. Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia.

## Continguts

L'assignatura s'organitzarà en dos parts diferenciades:

- Sessions teòriques, on es combinaran classes magistrals participatives acompanyades de sessions d'aprenentatge basat en problemes on es resoldran casos pràctics
- Sessions de seminaris, en les que mitjançant aprenentatge col·laboratiu, es treballaran diferents aspectes de dissenys experimentals reals presents en articles científics

El contingut de l'assignatura consta dels següents temes:

**Tema 1. Introducció de DNA exogen en bacteris per transducció i conjugació.** Transducció restringida. Transducció generalitzada. Bacteriòfags amb alta freqüència de transducció. Mecanismes moleculars associats a la conjugació. Vectors mobilitzables i vectors conjugatius. Conjugació biparental i triparental. Soques donadores.

**Tema 2. Transformació bacteriana.** Transformació natural. Estat de competència. Mecanismes moleculars associats a la transformació natural. Transformació induïda. Electrotransformació.

**Tema 3. Vectors de DNA en bacteris.** Requeriments dels vectors de clonació. Vectors d'expressió. Vectors tipus T. Vectors mobilitzables. Vectors suïcides. Vectors shuttle. Vectors integracionals. Bases moleculars de la replicació de vectors. Característiques genètiques de les cèl·lules receptores de vectors.

**Tema 4. Fusions gèniques en bacteris.** Fusions d'operons i de proteïnes. Mètodes de construcció. Vectors de fusió: característiques generals. Utilització de transposons i de bacteriòfags. Aplicacions de les fusions gèniques.

**Tema 5. Construcció de bancs de DNA genòmic.** Concepte general. Representativitat. Estratègies per a l'obtenció de bancs de DNA genòmic. Fagoteques. Genoteques. Còsmids. BACS, PACS i YACS. Sistemes pel rastreig de bancs de DNA genòmic.

**Tema 6. Mutagènesi a l'atzar de bacteris.** Ús de mètodes químics o físics. Criteris i mètodes per a la selecció i enriquiment de mutants. Transposons. Minitransposons. Plasposons. Transposomes. Mètodes per a la identificació i confirmació de mutants.

**Tema 7. Mutagènesi in vitro de gens clonats.** Mètodes d'introducció de mutacions puntuals. Mutagènesi insercional: utilització de transposons. Mutagènesi no polar d'unitats transcripcionals policistròniques. Sistemes de reintroducció de gens alterats en el bacteri d'origen. Gens sintètics.

**Tema 8. Substitució de gens en bacteris.** Mecanismes moleculars de la recombinació homòloga. Obtenció de mutants per intercanvi de marcadors. Mecanismes de recombinació de bacteriòfags. Sistemes CRISPRs. Sistemes de contraselecció, obtenció de mutants scarless. Mètodes per a la identificació i confirmació de mutants.

**Tema 9. Aplicació de les òmiques a l'enginyeria genètica de microorganismes.** Piroseqüenciació. Tecnologia SMRT. Transcriptòmica. Proteòmica. Les "metaòmiques": metagenòmica, metatranscriptòmica, metabolòmica.

## Metodologia

L'assignatura d'Enginyeria Genètica de Procariotes consta de dos mòduls d'**activitats presencials**, els quals s'han programat de forma integrada de manera que l'estudiant haurà de relacionar, al llarg de tot el curs, el contingut i les activitats programades per tal d'assolir les competències associades a aquesta assignatura.

Els dos mòduls són els següents:

**Mòdul teòric:** on es combinaran classes magistrals participatives amb sessions d'aprenentatge basat en problemes on es treballaran els conceptes teòrics a través de la resolució de casos pràctics.

**Mòdul casos pràctics:** en les que mitjançant aprenentatge col·laboratiu, els estudiants treballaran diferents aspectes de dissenys experimentals reals presents en articles científics.

A l'inici del curs, els alumnes hauran de triar, seguint les pautes marcades pel professorat, un article científic relacionat amb l'àmbit de l'enginyeria genètica de microorganismes. Igualment, s'establirà durant el desenvolupament del mòdul de casos pràctics el calendari d'activitats on es definiran les sessions de treball d'aula, d'exposició i debat del treball realitzat així com les dates d'entrega de les activitats proposades.

Les **activitats autònomes** d'aquesta assignatura són: estudi, lectura de textos, el·lecció d'un treball científic associat a la matèria, la generació d'un pòster i d'un qüestionari i la preparació d'una exposició oral associada al procediment estudiat.

Finalment, l'alumne disposa també de **tutories individuals**, les quals es realitzaran en hores prèviament concertades amb el professor responsable.

## Activitats formatives

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

<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes Magistral Participatives	30	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16
Seminaris	14	0,56	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Tutories individuals	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudi	50	2	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
Lectura de textos recomanats	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18
Preparació de pòster i preguntes	35	1,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18

## Avaluació

L'avaluació de l'assignatura serà individual i continuada. Es realitzaran diferents proves que permetran avaluar l'assoliment de les competències associades.

### Mòdul d'avaluació teòric

L'avaluació d'aquesta activitat es realitzarà mitjançant una prova individual escrita. La qualificació màxima d'aquest apartat serà de 10 punts sobre 10.

Per superar aquest mòdul és necessari obtenir una puntuació igual o superior a 5 punts.

Si la nota obtinguda és inferior a 5, l'alumne/a haurà de recuperar el mòdul realitzant la prova de recuperació programada al final del semestre. Aquesta prova tindrà una qualificació màxima de 8 punts (sobre els 10 possibles) i serà necessària una qualificació igual o superior a 4 per superar-la.

### Mòdul d'avaluació de seminaris

L'avaluació dels seminaris es realitzarà mitjançant l'avaluació de diferents activitats relacionades amb un article científic que donaran en total una qualificació màxima de 10 punts.

Es valorarà

- a) Les entregues autònomes que es lliuraran a través de l'aula moodle i les entregues que es realitzin a les sessions de treball a l'aula. Amb una qualificació màxima de 2 punts sobre 10.
- b) El pòster i el qüestionari associats a l'article científic escollit. Amb una qualificació màxima de 5 punts sobre 10.
- c) La defensa del pòster durant l'exposició a l'aula. Amb una qualificació màxima de 1 punt sobre 10.
- d) La resolució dels qüestionaris relatius als seminaris exposats. Amb una qualificació màxima de 1,5 punts sobre 10.
- e) L'autoavaluació individual dels membres de cada grup. Amb una qualificació màxima de 0.5 punts sobre 10.

Per superar aquest mòdul d'avaluació l'estudiant ha d'obtenir una nota igual o superior a 5. En cas de que l'alumne/a no superi aquest mòdul, haurà de realitzar i superar, amb una nota igual o superior a 5, la prova de recuperació programada al final del semestre, que consistirà en una prova escrita basada en els continguts de tots els seminaris exposats durant el curs.

La **qualificació final de l'assignatura** serà el promig de les qualificacions obtingudes en els dos mòduls d'avaluació, essent necessari haver superat per separat cada un dels mòduls.

Els alumnes que hagin superat l'assignatura podran presentar-se a una **prova de millora de nota del mòdul d'avaluació de teoria**, el qual es realitzarà, al final del semestre, en la data programada per la prova de recuperació. La presentació a aquesta prova implica la renúncia a la qualificació obtinguda prèviament en aquest mòdul. En aquest cas, la nota final de l'assignatura serà el promig de la qualificació del mòdul d'avaluació de seminaris i l'obtinguda a la prova de millora de nota, essent necessari que aquesta última sigui igual o superior a 5 per superar l'assignatura. Els alumnes que desitgin realitzar la prova de millora de nota hauran de comunicar-ho per escrit al/a la professor/a responsable de l'assignatura com a mínim 72 h abans del dia programat per a l'avaluació de recuperació.

Aquell estudiant que hagi participat en menys d'un 50% de les activitats d'avaluació programades rebrà una qualificació de No Avaluable.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Mòdul d'avaluació de seminaris	50% del total de l'assignatura	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
Mòdul d'avaluació teòric	50% del total de l'assignatura	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

## Bibliografia

Com a bibliografia de referència de conceptes bàsics es recomana la següent bibliografia:

Larry Snyder i Wendy Champness. **Molecular Genetics of Bacteria (3rd or 4th Edition)**. ASM press (ISBN: 978-1-55581-399-4 and ISBN:978-1-55581-627-8)

Jeremy W. Dale i Simon F. Park. **Molecular Genetics of Bacteria, (5th Edition)** Wiley- Blackwell (ISBN: 978-0-470-74184-9)

Altres textos recomanats així com enllaços d'interès es trobaran a disponibilitat de l'alumne a l'aula moodle de l'assignatura.