

**Enginyeria genètica de microorganismes**

Codi: 100981  
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500502 Microbiologia	OB	3	2

**Professor/a 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

**Equip docent**

Maria Pilar Cortés Garmendia  
Jesús Aranda Rodríguez

**Prerequisits**

És recomanable haver cursat o estar cursant les assignatures Microbiologia, Genètica, Biologia Molecular d'Eucariotes, Virologia i Biologia Molecular de Procariotes.

**Objectius**

L'objectiu principal d'aquesta assignatura 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 diagnòstic 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

En aquesta assignatura es tractaran els següents temes:

**Tema 1. Introducció de DNA exogen en bacteris per transducció i conjugació.** Transducció especialitzada. 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:

**Mòdul de seminaris:** en les que mitjançant aprenentatge col·laboratiu, els estudiants treballen diferents aspectes de dissenys experimentals reals presents en articles científics actuals. A l'inici del curs, els alumnes trien, seguint les pautes marcades pel professorat, un article científic relacionat amb l'àmbit de l'enginyeria genètica de microorganismes del que elaboren un póster. 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 és lliurat a l'inici del curs pel professorat.

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

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes Magistrals 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	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 póster i preguntes	35	1,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18

## Avaluació

### Avaluació del mòdul de seminaris

L'avaluació dels seminaris es realitza mitjançant l'avaluació de diferents activitats relacionades amb un article científic, Es valora:

- a) Les entregues autònomes que es lliuren a través de l'aula moodle i les entregues en 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 i del grup de treball. 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.

### Avaluació del mòdul teòric

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

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

Si la nota obtinguda en el mòdul teòric és inferior a 5, l'alumne/a podrà realitzar una prova e recuperació. Aquesta prova tindrà una qualificació màxima de 8 punts sobre els 10 i és necessària una qualificació igual o superior a 4 per superar-la.

Per participar a la recuperació, l'alumne ha d'haver estat prèviamentavaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura.

Els alumnes que superen el mòdul teòric poden presentar-se a una **prova de millora de nota**, el qual es realitza, 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. Per superar aquesta prova es necessària una puntuació igual o superior a 5. Els alumnes que desitgin realitzar la prova de millora de nota han de comunicar-ho per escrit al professor com a mínim 72 h abans del dia programat per a l'avaluació de recuperació.

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

L'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final

### Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Debat i participació a l'aula	5%	0,5	0,02	7, 17
El·laboració d'un pòster	25%	1,5	0,06	1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 16, 18
Entregues a l'aula i a l'aula virtual	10%	0,25	0,01	7, 9, 10, 14, 17, 18

Prova escrita (ressolució de casos pràctics)	50%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17
Ressolució de qüestionaris	7.5%	0,5	0,02	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 17
auto-avaluación individual o de grup	2.5%	0,25	0,01	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

## Bibliografia

Com a bibliografia de referència de conceptes bàsics es recomana:

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.