

Enginyeria genètica de microorganismes

Codi: 100981

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500502 Microbiologia	OB	3	2

Professor/a de contacte

Nom: Susana Campoy Sanchez

Correu electrònic: susana.campoy@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: Sí

Equip docent

Maria Pilar Cortes Garmendia

Jesús Aranda Rodriguez

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:

Unitat 1. Sistemes d'introducció de DNA en bacteris. Transformació natural en bacteris gramnegatius i grampositius. Estat de competència. Mecanismes moleculars associats a la transformació natural. Transformació induïda. Electrotransformació. Disseny i optimització de sistemes de transformació en bacteris carents de transformació natural. Altres sistemes de transferència de DNA.

Unitat 2. Vectors de DNA i estratègies de clonació en bacteris. Requeriments dels vectors de clonació. Vectors d'expressió. Vectors tipus T. Vectors mobilitzables. Vectors suïcides. Vectors *shuttle*. Vectors integracionals. Característiques genètiques de les cèl·lules receptores de vectors. Construcció de genoteques de DNA *in vitro* i *in vivo*. Clonació per complementació: gens anabòlics o catabòlics. Mètodes d'aïllament de gens reguladors. Obtenció de gens de virulència. Clonació de gens tòxics.

Unitat 3. Fusions gèniques en bacteris. Fusions transcripcionals i traduccionals. Fusions en unitats policistroniques. Vectors de fusió: característiques generals. Fusions a l'atzar. Mètodes de construcció de fusions. Construccions de fusions mitjançant PCR, OE-PCR i Gibson *assembly*. Aplicacions i exemples de fusions gèniques.

Unitat 4. Mutagènesi en bacteris. Mutagènesi a l'atzar *in vivo*. 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. Mutagènesi *in vitro* de gens clonats.

Unitat 5. Substitució de gens en bacteris i generació de **knockouts**. Obtenció de mutants per disrupció gènica i per substitució gènica. Sistema Lambda Red. Obtenció de mutants *scarless*. Sistemes de contraselecció. Sistema I-SceI. Ús de la tecnologia CRISPR/Cas9 per l'obtenció de mutants. Mètodes per a la identificació i confirmació de mutants. Sistemes de reintroducció de gens alterats en el bacteri d'origen. Inserció en el cromosoma de nous gens o construccions.

Unitat 6. Aplicació de les òmiques a l'enginyeria genètica de microorganismes. Piroseqüenciació. Tecnologia SMRT. Transcriptòmica. Proteòmica. Les "metaòmiques": metagenòmica, metatranscriptòmica, metabolòmica.

Metodologia

L'assignatura consta de dos mòduls:

Mòdul seminaris: en les que mitjançant aprenentatge col·laboratiu, es treballen diferents aspectes de dissenys experimentals reals presents en articles científics actuals. A l'inici del curs, l'alumnat tria, seguint les pautes marcades pel professorat, un article científic relacionat amb l'àmbit de l'enginyeria genètica de microorganismes del que elaboren un pòster. 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.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
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
Tipus: Supervisades			
Tutories	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18
Tipus: Autònomes			
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	38	1,52	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.

Per participar a la recuperació, l'alumnat 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.

L'alumnat que supera el mòdul teòric pot presentar-se a una prova de millora de nota, la 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. L'alumnat 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	0	7, 17
Entregues a l'aula i a l'aula virtual	10%	0	0	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
Pòster	25%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 16, 18
Ressolució de qüestionaris a l'aula	7.5%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 17
auto-avaluación individual o de grup	2.5%	0	0	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).

Versió digital disponible en el repositori de les biblioteques de la UAB:

<http://resolver.ebscohost.com/are.uab.cat/openurl?sid=EBSCO:nlebk&genre=book&issn=&ISBN=978155581627>

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.

Programari

No existeix cap programari específic per a aquesta assignatura