

Biologia molecular de procariotes

2012/2013

Codi: 100985

Crèdits: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500502 Graduat en Microbiologia	816 Graduat en Microbiologia	OB	3	1

Professor de contacte

Nom: Susana Campoy Sánchez

Correu electrònic: Susana.Campoy@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

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

Objectius

Es tracta d'una assignatura obligatòria del Grau de Microbiologia, que introdueix als estudiants en el coneixement de la Biologia Molecular de Procariotes. Aquesta assignatura es cabdal dins la formació de l'alumne ja que el/la capacita per a entendre el funcionament dels organismes procariotes a nivell molecular permetent a l'alumne comprendre el potencial dels microorganismes a nivell productiu així com les seves aplicacions.

Els objectius concrets a assolir en aquesta assignatura es defineixen en els següents punts:

- Saber identificar a nivell molecular els mecanismes i processos microbiològics.
- Saber identificar l'estructura del material genètic procariota, conèixer els seus mecanismes de replicació i reparació així com la variabilitat organitzativa que aquests presenten i la relació existent entre aquests mecanismes i el cicle cel·lular.
- Reconèixer els factors que controlen l'expressió gènica en procariotes i relacionar-los amb les condicions ambientals existents
- Conèixer els mecanismes moleculars existents en organismes procariotes per a controlar l'entrada de material exogen.
- Conèixer els diferents elements genètics existents en procariotes, la seva capacitat de distribució i els sistemes de control d'expressió dels gens que inclouen.
- Reconèixer les bases moleculars de la resistència a antibiòtics, els seus orígens, els mecanismes de transmissió així com l'impacte que tenen en processos infectius.

Competències

- Desenvolupar la creativitat i la iniciativa

- 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
- Identificar i resoldre problemes
- Interpretar, a escala molecular, mecanismes i processos microbians
- 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 els mecanismes de transducció i la importància que tenen en la transferència de material genètic
2. Conèixer les bases dels processos mutagènics en bacteris i la importància de la reparació del DNA en la vida de les cèl·lules i en l'evolució bacteriana
3. Descriure els mecanismes moleculars relacionats amb la capacitat infectiva dels microorganismes
4. Desenvolupar la creativitat i la iniciativa
5. Distingir les característiques dels diferents elements genètics i la seva importància evolutiva i funcional
6. Entendre el procés del cicle cel·lular bacterià i relacionar-lo amb la replicació del cromosoma
7. Entendre els diferents sistemes de transformació en procariotes
8. Entendre la relació entre els bacteriòfags i les cèl·lules bacterianes, i els mecanismes que controlen l'expressió gènica dels bacteriòfags
9. Identificar i resoldre problemes
10. Identificar les diferències entre procariotes i eucariotes a escala molecular
11. Reconèixer les bases moleculars de la resistència als antibiòtics, els orígens i la capacitat de transmissió d'aquesta resistència, així com l'impacte que tenen en la patogènia microbiana
12. Resoldre problemes sobre aspectes moleculars de microorganismes
13. Saber comunicar oralment i per escrit
14. Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en la llengua pròpia
15. Valorar el funcionament, la importància i la variabilitat dels sistemes de conjugació cromosòmica i plasmídica

Continguts

L'assignatura s'organitzarà en dos parts diferenciades:

- Classes teòriques participatives
- Resolució de casos pràctics, en les que s'aplicaran els conceptes teòrics assolits en les classes teòriques per a la solució de problemes i casos reals de la matèria de l'assignatura.

El contingut de l'assignatura consta dels següents temes:

Tema 1. El cromosoma bacterià. Estructura del cromosoma bacterià. Inici de la replicació. Replicació, terminació i segregació del cromosoma bacterià. Divisió cel·lular. El cicle cel·lular bacterià.

Tema 2. Expressió gènica en procariotes I. Estructura dels promotors bacterians. RNAs monocistònics i policistònics. Inici i elongació del transcrit bacterià. Terminadors de la transcripció bacteriana. Degradació del mRNA. Transcripció en arqueus. Regulació transcripcional per atenuació de la transcripció.

Tema 3. Expressió gènica en procariotes II. Moduladors globals de l'expressió gènica. Xarxes multigenètiques. Resposta estricta. Repressió per catabòlit. Regulació transcripcional positiva i negativa. Reguladors transcripcionals. Operons bacterians. Regulacions postranscripcionals. Regulons. RNAs reguladors.

Tema 4. Mutagènesi i sistemes de reparació del DNA en bacteris. Mutacions letals condicionals. Mutacions supressores. Reparació per aparellaments erronis. Fotoreactivació. Reparació per escissió. Resposta adaptativa als agents alquilants. Reparació per recombinació. Resposta de reparació d'emergència

o sistema SOS.

Tema 5. Restricció bacteriana. Sistemes de restricció i modificació del DNA. Tipus d'enzims de restricció. Regulació *in vivo* de la restricció-modificació. Sistema Mcr/Mrr. Sistemes CRISPR.

Tema 6. El sistema cèl·lula bacteriana - bacteriòfag. Bacteriòfags atenuats i lítics. Els bacteriòfags Lambda i P22 com a models de bacteriòfags temperats. Transducció restringida i generalitzada.

Tema 7. Elements genètics mòbils en bacteris. Seqüències d'inserció. Transposons. Mecanismes de transposició i la seva regulació. Mutagènesi amb transposons. Illes de patogenicitat mòbils. Integrons. Altres elements mòbils.

Tema 8. Plasmidis. Estructura molecular i propietats dels plasmidis. Mecanismes de manteniment. Agregació i cointegració de plasmidis. Replicació. Grups d'incompatibilitat.

Tema 9. Conjugació. Conjugació plasmídica en cèl·lules gramnegatives i grampositives. Mobilització del cromosoma bacterià. Altres elements conjugatius (ICEs). Importància dels elements conjugatius en l'evolució del món microbià.

Tema 10. Mecanismes de resistència a antimicrobians. Resistència plasmídica. Resistència cromosòmica. Mecanismes d'inactivació d'antimicrobians. Síntesi d'enzims alternatius: Resistència per rutes metabòliques alternatives. Impermeabilització de les cèl·lules als antimicrobians. Bombes de reflux. Modificacions d'estructures cel·lulars per enzims plasmídics. Mecanismes de distribució de resistències plasmídiques.

Tema 11. Biologia Molecular de la infecció bacteriana. Aspectes moleculars de la interacció hoste-patogen. Concepte i tipus de factors de virulència bacterians. Illes de patogenicitat. Regulació de l'expressió de gens de virulència. Mètodes d'estudi dels gens de virulència.

Metodologia

L'assignatura de Biologia Molecular de Procariotes consta de dos mòduls d'**activitats presencials**:

Mòdul teòric: Composat per classes magistrals participatives.

Mòdul casos pràctics: Composat per sessions en les que es resoldran casos pràctics i problemes, i puntualment alguns aspectes metodològics associats a la matèria de Biologia Molecular de Procariotes. Aquestes classes són sessions amb un nombre reduït d'alumnes amb la doble missió de:

- Facilitar la comprensió dels coneixements exposats en les classes teòriques. La resolució de cassos pràctics ha de permetre a l'alumne integrar els coneixements teòrics amb aspectes pràctics.
- Capacitar a l'estudiant per dissenyar experiments bàsics associats amb la matèria de l'assignatura i saber interpretar les dades obtingudes.

Al inici del curs l'estudiant rebrà un dossier amb una proposta de problemes que haurà d'anar desenvolupant durant el curs. En les sessions d'aquest mòdul es tracten aspectes metodològics i es resolen part dels problemes del dossier.

L'alumnat també disposa d'un aplicatiu *on line* on pot, de forma autònoma, autoevaluar la seva capacitat de resolució de problemes relacionats amb la matèria.

Les **activitats autònomes** d'aquesta assignatura són: estudi, lectura de textos i resolució de problemes.

Finalment, l'alumne disposa també de **tutories individuals**, les qual es realitzaran al despatx C3-419 en hores prèviament concertades.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes Magistral Participatives	30	1,2	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 15
Resolució de Casos Pràctics	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15
Tipus: Supervisades			
Tutories individuals	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15
Tipus: Autònomes			
Estudi	60	2,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15
Lectura de textos recomanats	8	0,32	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 15
Resolució autònoma de casos pràctics	30	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Avaluació

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

Mòdul d'avaluació teòric (75% de la nota global)

L'avaluació d'aquesta activitat es realitzarà mitjançant dues proves escrites en les que l'alumne/a ha de demostrar el seu grau d'assoliment dels conceptes teòrics a través de la resolució de problemes.

A) La primera prova tindrà un pes del 25% sobre el total de l'assignatura. Estarà programada a mitjans del semestre i inclourà tots els conceptes explicats fins al moment en les sessions teòriques.

B) La segona prova tindrà un pes del 50% sobre el total de l'assignatura. Estarà programada al final del semestre i inclourà tots els conceptes teòrics de l'assignatura, també aquells que van ser objecte d'avaluació en la primera prova.

Per superar aquest mòdul d'avaluació és necessari superar les dues proves escrites amb una puntuació igual o superior a 5. Si l'estudiant ha superat el mòdul i la nota obtinguda en la segona prova és millor que la mitjana ponderada de les dues proves, es prendrà com a nota definitiva d'aquest mòdul la de la segona prova.

En cas de no superar aquest mòdul l'estudiant disposarà d'una avaluació de recuperació, programada al final del semestre, on podrà recuperar la primera, la segona o ambdues proves.

Mòdul d'avaluació de casos pràctics i de l'activitat autònoma (25% de la nota global)

L'avaluació d'aquesta activitat constarà de les següents proves:

a) Es valorarà la participació en el mòdul de casos pràctics (amb un pes del 5% sobre el total de l'assignatura)

b) S'avaluarà la resolució de forma autònoma d'un conjunt de problemes que es lliuraran, a través de l'aplicatiu *on line*, a l'alumne/a en dos entregues independents al llarg del semestre (cada entrega tindrà un pes del 10% sobre el total de l'assignatura)

La **nota final de l'assignatura** es calcularà com la mitjana ponderada de la qualificació obtinguda en els dos mòduls d'avaluació, essent condició necessària tenir una nota mínima de 5 en el mòdul d'avaluació teòric. Per

superar l'assignatura, l'estudiant ha d'obtenir una qualificació final igual o superior a 5, en cas contrari haurà de realitzar la prova de recuperació programada al final del semestre i superar-la amb una nota igual o superior a 5.

Els alumnes que hagin superat l'assignatura podran presentar-se a una **prova de millora de nota**, la qual es realitzarà, al final del semestre, en la data programada per la prova de recuperació. La presentació a la prova de millora de nota implica la renúncia a la qualificació obtinguda prèviament i, en aquest cas, la nota final de l'assignatura serà la aconseguida en aquesta prova. Aquesta prova consistirà en una prova global de tot el contingut de l'assignatura i per superar-lo caldrà obtenir una nota igual o superior a 5. Els alumnes que desitgin realitzar la prova de millora de nota hauran de posar-se en contacte amb el/la professor/a responsable de l'assignatura com a mínim 48h abans del dia programat per a l'avaluació de recuperació.

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

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Mòdul d'avaluació de casos pràctics i de l'activitat autònoma	25% del total de l'assignatura	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Mòdul d'avaluació teòric	75% del total de l'assignatura	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Bibliografia

Bibliografia de referència:

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

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

Tota la informació associada a l'assignatura així com el link a l'aplicatiu *on line* està disponible per a l'estudiant a través del Campus Virtual.