

Biologia molecular de procariotes

2012/2013

Codi: 101982

Crèdits: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500890 Graduat en Genètica	833 Graduat en Genètica	OB	2	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.
- Així mateix és convenient que aquesta assignatura es cursi simultàniament o amb posterioritat a les assignatures Genètica, Bioquímica, Microbiologia i Biologia Cel·lular programades en el primer curs del Grau de Genètica.

Objectius

Es tracta d'una assignatura obligatòria en el grau de Genètica, que introdueix als estudiants en el coneixement de la Biologia Molecular de Procariotes. Aquesta assignatura és 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 pel desenvolupament d'eines genètiques.

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 a relacionar-los amb les condicions ambientals existents
- 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 el impacte que tenen en processos infectius.
- Comprendre el significat biològic y les aplicacions dels mecanismes de transferència genètica dels sistemes de restricció modificació u dels elements genètics presents en els microorganismes

Competències

- Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes.
- Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica.
- Descriure i identificar les característiques estructurals i funcionals dels àcids nucleics i les proteïnes

incloent-hi els seus diferents nivells d'organització.

- Descriure les bases genètiques del desenvolupament i del control de l'expressió gènica.
- Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
- Dissenyar i executar protocols complets de les tècniques estàndards que formen part de l'instrumental del genètic molecular: purificació, amplificació i seqüenciació de DNA genòmic de fonts biològiques, enginyeria genètica en microorganismes, plantes i animals.
- Raonar críticament.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes.
2. Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica.
3. Descriure els mecanismes de regulació de l'expressió gènica en virus, bacteris i eucariotes.
4. Descriure els processos de replicació, transcripció, traducció i regulació dels gens en procariotes i eucariotes.
5. Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
6. Dissenyar protocols aplicables a la manipulació genètica de microorganismes.
7. Raonar críticament.
8. Relacionar l'estructura dels àcids nucleics amb la seva funció biològica.
9. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.

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 magistrals per a la solució de a problemes i casos reals.

El contingut de l'assignatura es dividirà en 11 temes que seran els que es llisten a continuació:

Tema 1. El cromosoma bacterià. Estructura del cromosoma bacterià. Iniciació 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. Terminadors de la transcripció bacteriana Regulació transcripcional per atenuació de la transcripció.

Tema 3. Expressió gènica en procariotes II. Regulació transcripcional positiva i negativa. Regulacions postranscripcionals. Operons bacterians. Xarxes multigèniques, regulons i estimulons. Transcripció en arqueobacteris. Aplicacions dels mecanismes de control de l'expressió en bacteris.

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. Identificació de mutàgens.

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

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

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

Tema 8. Plasmidis. Estructura molecular. Propietats dels plasmidis. 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. Transformació. Transformació natural. Estat de competència. Mecanismes moleculars associats a la transformació natural. Transformació Induïda.

Tema 11. 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 Flux. Modificacions d'estructures cel·lulars per enzims plasmídics. Mecanismes de distribució de resistències plasmídiques.

Metodologia

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

Mòdul teòric: Composit per classes magistrals participatives.

Mòdul casos pràctics: Composit 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:

- a) 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.
- b) 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 ressolució 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 Magistrals Participatives	30	1,2	3, 6, 7, 9
Resolució de Casos Pràctics	15	0,6	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9
Tipus: Supervisades			
Tutories individuals	1	0,04	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9
Tipus: Autònomes			

Estudi	70	2,8	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9
Lectura de textos recomanats	6	0,24	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9
Resolució autònoma de casos pràctics	20	0,8	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9

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 hagi participat en menys d'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	2	0,08	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9
Mòdul d'avaluació teòric	75% del total de l'assignatura	6	0,24	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9

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)

Altres textos recomanats així com enllaços d'interès es trobaran a disponibilitat de l'alumne en el campus virtual de l'assignatura