

Biologia molecular de procariotes

Codi: 101982

Crèdits: 6

| Titulació | Típus | Curs | Semestre |
|------------------|-------|------|----------|
| 2500890 Genètica | OB | 2 | 1 |

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

Elena García Fruitos

Jesús Aranda Rodríguez

Prerequisits

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 mecanismes de control de l'expressió dels gens que inclouen.
- Reconèixer les bases moleculars de la resistència a antibiòtics, els seus orígens, els sistemes de transmissió així com el impacte que tenen en els processos infectius.
- Comprendre el significat biològic y les aplicacions dels mecanismes de transferència genètica, dels sistemes d'immunitat i 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 procarïotes 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 magistrals 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 10 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 procarïotes I. Estructura dels promotors bacterians. RNAs monocistrònics i policistrònics. Terminadors de la transcripció bacteriana Regulació transcripcional per atenuació de la transcripció.

Tema 3. Expressió gènica en procarïotes II. Regulació transcripcional positiva i negativa. Regulacions postranscripcionals. Operons bacterians. Xarxes multigèniques, regulons i estimulons. 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. Mecanismes d'immunitat bacteriana. Sistemes de restricció i modificació del DNA. Tipus d'enzims de restricció. Regulació *in vivo* de la restricció-modificació. Mecanismes d'immunitat adquirida.

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 i conjugació. Estructura molecular. Propietats dels plasmidis. Agregació i cointegració de plasmidis. Replicació. Grups d'incompatibilitat. 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 9. Transformació. Transformació natural. Estat de competència. Mecanismes moleculars associats a la transformació natural. Transformació Induïda.

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 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: Compostat per classes magistrals participatives.

Mòdul casos pràctics: Compostat 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 a l'aula Moodle de problemes *on line* podent, de forma autònoma, autoevaluar la seva capacitat de resolució de problemes relacionats amb la matèria.

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 | 2 | 0,08 | 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9 |
| Tipus: Autònomes | | | |
| Estudi | 69 | 2,76 | 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 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:

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. En aquest cas els alumnes opten a una qualificació màxima de 8 punts sobre els 10 possibles. Per superar la prova serà necessari obtenir una puntuació de 4 o més punts. Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat 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 o mòdul.

Els alumnes que hagin superat el mòdul podran presentar-se a una prova de millora de nota del mòdul d'avaluació teòric, 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 en el mòdul d'avaluació teòric. Per superar-la caldrà obtenir una puntuació de 5 o més punts. 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 48h abans del dia programat per a l'avaluació de recuperació.

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 activa de l'estudiant en el mòdul de casos pràctics (amb un pes del 5% sobre el total de l'assignatura)

b) S'avaluarà la resolució autònoma d'un conjunt de problemes que es lliuraran, a través de l'aula moodle, 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 haver superat el mòdul d'avaluació teòric. 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 |
|-------|-----|-------|------|--------------------------|
|-------|-----|-------|------|--------------------------|

| | | | | |
|---|-----|------|------|---------------------------|
| 1a Avaluació del mòdul teòric | 25% | 3 | 0,12 | 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 |
| 2a Avaluació del mòdul teòric | 50% | 3 | 0,12 | 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 |
| Participació activa a l'aula | 5% | 0,5 | 0,02 | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |
| Resolució autònoma de problemes (Entrega 1) | 10% | 0,75 | 0,03 | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |
| Resolució autònoma de problemes (Entrega 2) | 10% | 0,75 | 0,03 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |

Bibliografia

Bibliografia de referència:

Larry Snyder i Wendy Champness. Molecular Genetics of Bacteria (3rd Edition or 4th Edition). ASM press (ISBN: 978-1-55581-399-4 o 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 en el campus virtual de l'assignatura