

Microbiologia molecular

Codi: 100874

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500252 Bioquímica	OT	4	0

Professor/a de contacte

Nom: Jordi Barbé García

Correu electrònic: Jordi.Barbe@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

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 les assignatures de Microbiologia, Genètica, Biologia Molecular i Virologia.

Objectius

Es tracta d'una assignatura optativa del Grau de Bioquímica, que introdueix als estudiants en el coneixement de la Microbiologia Molecular. 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

- Descriure estructural, fisiològica i bioquímicament les característiques dels diferents tipus cel·lulars i explicar com s'adeqüen les seves propietats a la seva funció biològica.
- Entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes.
- Gestionar la informació, organització i planificació del treball.

- Integrar el coneixement científic i el tecnològic.
- Integrar els coneixements de la bioquímica i la biologia molecular amb els de la microbiologia i l'enginyeria bioquímica, especialment en la seva aplicació als processos biotecnològics.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
- Manejar bibliografia i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques, així com saber usar les eines informàtiques bàsiques.

Resultats d'aprenentatge

1. Descriure les bases moleculars, cel·lulars i fisiològiques de l'organització, funcionament i integració dels microorganismes.
2. Descriure les principals tècniques associades a la utilització de microorganismes i de les seves estructures i molècules en el marc de la seva aplicació als processos biotecnològics.
3. Dominar la nomenclatura relativa a microorganismes.
4. Entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes
5. Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
6. Identificar les característiques fisiològiques i metabòliques dels microorganismes.
7. Identificar les propietats genètiques, fisiològiques i metabòliques dels microorganismes amb potencial aplicació en processos biotecnològics.
8. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
9. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.

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 monocistrònics i policistrònics. 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. Conversió fàgica.

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 i conjugació. Estructura molecular i propietats dels plasmidis. Mecanismes de manteniment. 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. 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 10. 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 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:

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.

Al llarg del curs s'aniran penjant al campus virtual problemes dels diversos temes del programa per que l'alumne pugui treballar de forma autònoma. Transcorreguts 10 dies des de la publicació d'aquests problemes, es penjaran al campus virtual les seves solucions per que es pugui contrastar el treball fet.

Amb l'objectiu que els conceptes a utilitzar en les sessions de resolució de casos pràctics estiguin sempre coordinats amb els continguts ja desenvolupades a les classes de teoria, en determinats moments del curs es podran dur a terme reordenacions i/o permutes entre les classes de teoria i de problemes. Aquestes reordenacions en cap cas comportaran la reducció del número global d'activitats docents presencials de l'assignatura.

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 C3-421 en hores prèviament concertades.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
-------	-------	------	--------------------------

Tipus: Dirigides

Classes magistrals participatives	30	1,2	1, 2, 3, 4, 6, 7
Resolució de casos pràctics	15	0,6	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8

Tipus: Supervisades

Tutories individuals	1	0,04	1, 2, 3, 4, 6, 7
----------------------	---	------	------------------

Tipus: Autònomes

Estudi	60	2,4	3, 4, 6, 7, 8, 9
Lectura de textos recomanats	8	0,32	9
Resolució autònoma de casos pràctics	30	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8

Avaluació

L'avaluació de la assignatura, que serà individual i continuada, consta de tres activitats de dues tipologies diferents sense que cap d'aquestes activitats superi el 50% de la qualificació definitiva: i) dues proves escrites en les que l'alumne/a ha de demostrar el seu grau de consecució dels conceptes teòrics a través de la resolució de problemes; ii) la entrega de la resolució d'un cas pràctic concret pel que tindrà que aplicar de forma global els coneixements desenvolupats en els diferents temes de la assignatura relacionant-los entre si.

La puntuació final serà la mitjana de les notes obtingudes en les dues proves parcials (90% de la nota final) al que es sumarà la qualificació del cas pràctic (10 % de la nota final) que s'haurà d'entregar, com a màxim, una setmana abans de l'examen de recuperació de l'assignatura. Per aprovar l'assignatura serà obtenir, como mínim, una puntuació final de 5.

La primera prova tindrà lloc mitjans del semestre i inclourà tots els conceptes treballats fins el moment en les sessions teòriques i en les de resolució de casos pràctics. La segona es durà a terme al final del semestre i inclourà tots els conceptes abordats en les classes de teoria i de resolució de problemes que no hagin estat objecte d'avaluació en la primera prova. Per a que es pugui realitzar la mitjana de les qualificacions obtingudes en ambdues proves parcials cap d'elles haurà de ser inferior a 4.

Els estudiants que no hagin superat el valor de 4 en alguna de les proves parcials o en cap d'elles, hauran d'examinar-se del parcial o parcials pendents el dia de l'examen de recuperació. En cas de que tan sols es faci la recuperació d'un parcial, es farà la mitjana amb la qualificació obtinguda en aquest (sempre que sigui igual o superior a 4) amb l'obtinguda al el parcial superat i al que se sumarà la puntuació aconseguida en el cas pràctic entregat. Si la recuperació s'ha dut a terme pels dos parcials, la qualificació definitiva serà la que s'obtingui en aquest examen final mes la nota obtinguda en el cas pràctic entregat.

Els estudiants que hagin superat els dos exàmens parcials podran presentar-se a una prova de millora de nota que es realitzarà en la data programada per a la prova de recuperació. La presentació a la prova de millora de nota podrà ser per a la matèria corresponent a un únic parcial o en ambdós i implica la renúncia a la qualificació obtinguda prèviament per aquest parcial, ó en el seu caso, pels dos parcials.

Si la millora es pels dos parcials, la nota final de la assignatura serà la que s'aconsegueixi en aquesta prova mes la puntuació obtinguda en el cas pràctic entregat. Si la millora es per un únic parcial, la qualificació final de la assignatura serà la mitjana

de l'obtinguda en aquesta prova de millora (sempre que sigui igual o superior a 4) amb la que s'hagi tingut en l'examen parcial que no ha estat objecte de revaluació mes la qualificació aconseguida en el cas entregat.

Els estudiants que vulguin realitzar la prova de millora de nota sigui per un o pels dos parcials hauran de comunicar-lo al professor responsable de la assignatura per escrit com a mínim 72 hores abans del dia programat per a l'avaluació de recuperació.

Degut a les limitacions existents per a la concessió de matrícules d'honor, es podran programar proves específiques per aquesta finalitat. Aquell estudiant que no hagi participat en un 50% de les activitats d'avaluació serà considerat NO AVALUABLE.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Dos exàmens presencials i el lliurament d'un cas resolt	El pes de cada exàmen serà del 45 % de la nota final i el lliurament del cas resolt correctament serà del 10 %	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 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)

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.