

**Biologia molecular de procariotes**

Codi: 100985

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500502 Microbiologia	OB	3	1

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

### 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 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 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.

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.

Llevat que les restriccions imposades per les autoritats sanitàries obliguin a una prioritització o reducció d'aquests continguts.

## **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:

- 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 comportaràn 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.

La metodologia docent proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

## 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

### 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.

Si un alumne, sense aportar la documentació justificativa pertinent, arriba transcorreguts 30 minuts des de l'inici de qualsevol de les tres proves escrites, tindrà per aquesta la qualificació de no avaluable.

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 s'ha d'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 indicant explícitament la renúncia a la qualificació obtinguda en l'examen anterior pel que es vol millorar la nota.

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.

L'avaluació proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries. Inici del formulari

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Dues proves escrites i l'entrega de la resolució d'un cas	Cada un dels dos examens valdrà un 45 % de la nota final i l'entrega del cas correctament resolt valdrà un 10 %	6	0,24	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)

<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)

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.