

Microbiologia molecular

Codi: 100952

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500253 Biotecnologia	OB	2	2

Professor/a de contacte

Nom: Jordi Xavier Feliu Gil

Correu electrònic: JordiXavier.Feliu@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.
- Així mateix és convenient que aquesta assignatura es cursi simultàniament o amb posterioritat a les assignatures Genètica, Bioquímica, Química Orgànica i Biologia Cel·lular programades en el primer curs del Grau de Biotecnologia Igualment és recomanable haver cursat o estar cursant les assignatures Microbiologia, Biologia i Genètica Molecular programades en el segon curs del mateix Grau.

Objectius

Es tracta d'una assignatura obligatòria en el grau de Biotecnologia, que introdueix als estudiants en el coneixement de la Microbiologia Molecular. 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 a nivell biotecnològic.

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.
- Comprendre el significat biològic i les aplicacions dels mecanismes de transferència genètica dels sistemes de restricció modificació i dels elements genètics mòbils presents en els microorganismes.
- Conèixer els mecanismes moleculars existents en els organismes procariotes pel control de l'entrada de material genètic exogen.
- 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.

Competències

- Descriure les bases moleculars, cel·lulars i fisiològiques de l'organització, el funcionament i integració dels organismes vius en el marc de la seva aplicació als processos biotecnològics.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Raonar de forma crítica.
- Treballar de forma individual i en equip.

Resultats d'aprenentatge

1. Descriure les bases moleculars, cel·lulars i fisiològiques de l'organització, funcionament i integració dels microorganismes en el marc de la seva aplicació als processos biotecnològics.
2. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
3. Raonar de forma crítica.
4. Treballar de forma individual i en equip.

Continguts

L'assignatura s'organitzarà en dos parts diferenciades:

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

El contingut de l'assignatura es dividirà en 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 gens bacterians. Operons bacterians. Transcripció en bacteris: Inici, elongació i terminació. Conflictes Transcripció-Replicació. Síntesi rRNA i tRNA. Traducció en bacteris.

Tema 3. Expressió gènica en procariotes II. Control transcripcional. Regulació sobre la RNAP. Factors sigma. Regulació en el promotor. Factors transcripcionals. Regulació positiva i negativa. Atenuació de la transcripció i antiterminadors. Regulacions postranscripcionals. Respostes globals. Xarxes multigèniques, regulons i estímuls. Aplicacions dels mecanismes de control de l'expressió en bacteris.

Tema 4. Mutagènesi i sistemes de reparació del DNA en bacteris. Tipus de mutacions. Mutacions supressores. Mecanismes de mutació. Resposta adaptativa als agents alquilants. Fotoreactivació. Reparació per escissió. Reparació per recombinació homòloga. Resposta de reparació d'emergència o sistema SOS. Identificació demutàgens.

Tema 5. Restricció bacteriana. Sistemes de restricció i modificació del DNA. Tipus d'enzims de restricció. Regulació *in vivo* de la restricció-modificació. Immunitat adaptativa en procariotes: CRISPR.

Tema 6. El sistema cèl·lula bacteriana - bacteriòfag. Estructura dels bacteriòfags. Regulació dels gens vírics. Bacteriòfags atenuats i lítics. Fag T4 com a model de bacteriòfag lític. Els fags Lambda i P22 com a models de lisogènia. Transducció especilitada 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. Integrons. Estructura i regulació de la recombinació dels cassets.

Tema 8. Plasmidis. Estructura molecular i propietats dels plasmidis. Replicació i control de la replicació en plasmidis. Segregació plasmídica. Incompatibilitat plasmídica. Agregació i cointegració de plasmidis. Estabilitat dels plasmidis.

Tema 9. Conjugació bacteriana. Conjugació plasmídica en cèl·lules Gram negatives i Gram positives. Plasmidis conjugables i mobilitzables. 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. Mecanismes d'acció dels antimicrobians. Mecanismes de resistència als antibiòtics. Resistència intrínseca o adquirida. Inactivació d'antimicrobians. Síntesi d'enzims alternatius. Rutes metabòliques alternatives. Impermeabilització cel·lular. Bombes de reflux. Mecanismes de distribució de resistències plasmídiques.

Metodologia

L'assignatura de Microbiologia Molecular 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 Microbiologia Molecular. 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.

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

Amb l'objectiu que els conceptes a utilitzar en les sessions de resolució de casos pràctics estiguin sempre coordinats amb els continguts ja desenvolupats 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 en hores prèviament concertades.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes Magistrals Participatives	32	1,28	1, 3
Resolució de Casos Pràctics	18	0,72	1, 2, 3, 4
Tipus: Supervisades			
Tutories individuals	1	0,04	1, 2

Estudi	58	2,32	1, 2, 3
Lectura de textos recomanats	5	0,2	1
Resolució autònoma de casos pràctics	30	1,2	1, 2, 3, 4

Avaluació

L'avaluació de l'assignatura serà individual i continuada i es realitzarà mitjançant proves escrites en les que l'alumne/a ha de demostrar el seu grau d'assoliment dels conceptes de l'assignatura a través de preguntes de teoria i amb la resolució de problemes.

A mitjans del semestre, tindrà lloc un primer bloc d'avaluació, format per dues proves diferents, una basada en preguntes de teoria, amb un pes específic del 10% del total de l'assignatura i una altra de resolució de problemes, amb un valor del 40%. Ambdues proves inclouran tots els conceptes desenvolupats fins aquell moment en les sessions teòriques i en les de resolució de casos pràctic.

A finals del semestre es durà a terme el segon bloc d'avaluació, que estarà també format per una prova de preguntes de teoria (amb un valor del 10%) i una altra basada en la resolució de problemes (amb un pes del 40% sobre el total de l'assignatura). Aquest segon bloc inclourà tots els conceptes treballats a les classes de teoria i de resolució de problemes que no hagin estat objecte d'avaluació en la primera prova.

La qualificació final de l'assignatura serà la mitjana de les qualificacions obtingudes en ambdós blocs d'avaluació sempre i quan en cap d'ells s'hagi obtingut una nota inferior a 4. Aquesta mitjana haurà de ser necessàriament igual o superior a 5 per superar l'assignatura.

En cas que sigui inferior, l'alumne haurà de presentar-se a la prova de recuperació. L'alumne podrà triar entre examinar-se de tota l'assignatura o d'aquell bloc d'avaluació en el que ha tret la nota més baixa. En aquest darrer cas, la nota final es determinarà fent la mitjana amb la qualificació obtinguda en l'examen que no ha estat repetit. Per superar l'assignatura, aquesta mitjana haurà de ser igual o superior a 5.

Els estudiants que no hagin superat el valor de 4 en algun dels blocs d'avaluació o en cap d'ells, s'hauran d'examinar del bloc o blocs d'avaluació pendents realitzant una prova de recuperació. En el cas que tan sols es faci la recuperació d'un bloc, la qualificació obtinguda en aquest farà mitjana amb la que s'hagués tingut en el bloc superat, sent necessari que aquesta mitjana sigui igual o superior a 5 per superar l'assignatura. Si es necessari recuperar els dos blocs d'avaluació, la qualificació definitiva serà la que s'obtingui en aquesta prova de recuperació que haurà de ser com a mínim de 5 per poder superar l'assignatura. Per poder participar en la prova de recuperació, l'alumne 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.

Els estudiants que hagin superat els dos blocs d'avaluació podran presentar-se a una prova de millora de nota que es realitzarà en la data programada per la prova de recuperació. La presentació a la prova de millora de nota podrà ser per la matèria corresponent a un únic bloc d'avaluació o a tots dos i implica la renúncia a la qualificació obtinguda prèviament en el bloc o blocs que es tornen a avaluar. Si es tornen a avaluar els dos blocs, la qualificació final de l'assignatura serà la que s'aconsegueixi en aquesta prova i per superar-la caldrà obtenir una nota igual o superior a 5. Si només es re-avalua un bloc, la qualificació final de l'assignatura serà la mitjana de l'obtinguda en aquesta prova de millora amb la que s'hagi obtingut en el bloc que no ha estat objecte de re-avaluació. En aquest cas, la mitjana també haurà de ser igual o superior a 5 per superar l'assignatura.

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

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
Examen problemes	80% del total de l'assignatura	4,5	0,18	1, 2, 3, 4
Prova escrita teoria	20 % del total de l'assignatura	1,5	0,06	1, 2, 3, 4

Bibliografia

Bibliografia de referència:

Larry Snyder i Wendy Champness. Molecular Genetics of Bacteria (4th Edition). ASM press (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)

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.