

ASSIGNATURA: BIOLOGIA DE LA CÈL·LULA PROCARIOTA

CRÈDITS: 5

COORDINADOR: CRISTINA MADRID

PROFESSORS: CRISTINA MADRID, SUSANA MERINO

1. OBJECTIUS

L'estudi de la biologia de la cèl·lula procariota pretén integrar els coneixements referits a estructura, fisiologia, genètica..., en una visió global del funcionament de la cèl·lula bacteriana. Partint d'uns coneixements bàsics de Microbiologia, l'assignatura aprofundeix en l'estudi de determinats mecanismes moleculars com la secreció de proteïnes, el moviment flagel·lar, l'acoblament de macromolècules superficials o l'intercanvi de material genètic. Els objectius de l'assignatura són:

Descriure les estructures cel·lulars

Relacionar estructura i funció.

Analitzar la plasticitat genètica dels microorganismes

Conèixer els elements genètics essencials i no essencials, i el seu intercanvi o modificació.

Establir els mecanismes d'integració de les funcions cel·lulars

Debatre aspectes actualitzats descrits en la bibliografia recent

2. COMPETÈNCIES

Conèixer en profunditat la biologia dels organismes procariotes.

Conèixer les funcions cel·lulars i la seva relació amb l'estructura de la cèl·lula procariota.

Conèixer la plasticitat del genoma bacterià i els mecanismes de transferència gènica.

Capacitat d'integrar els coneixements en una visió global de les funcions cel·lulars.

Capacitat d'anàlisi i discussió sobre treballs científics.

3. CONTINGUTS

3.1 Relacions estructura-funció en la cèl·lula procariota

3.1.1 Composició química i macromolecular. Diversitat de macromolècules. Organització de la cèl·lula procariota. Aspectes relacionats amb el creixement bacterià.

3.1.2 Requeriments energètics cel·lulars. Catabolisme bacterià. Respiració i fermentació. Fosforilació a nivell de substrat. Sistemes de transport d'electrons. Donadors d'electrons. Transportadors. Acceptors d'electrons. ATPasa.

3.1.3 Moviments transmembrana. Difusió i transport actiu. Sistemes de secreció de proteïnes i altres biomolècules. Transportadors de tipus I, II, III, IV i V.

3.1.4 El moviment bacterià. Tipus de moviment. Biosíntesi i acoblament del flagel bacterià. Bases moleculars de la quimiotaxi, resposta a atractants i repel·lents.

3.1.5 Estructures de la superfície bacteriana. Peptidoglicà. LPS. Càpsules. Làmines.

3.2 Genoma i genòmica bacterianes

3.2.1 Organització gènica procariota vs eucariota. Plasticitat del genoma bacterià. Elements genètics essencials. Conservació i divergència dels genomes bacterians.

3.2.2 Obtenció de mutacions i metodologies d'estudi. Sistemes de reparació del DNA. Fotoreactivació. Reparació per escissió. Sistema SOS.

3.2.3 Mecanismes de transferència gènica. Transformació a bacteries Gram-negatives i Gram-positives. La conjugació: plàsmids conjugatius i grups d'incompatibilitat. Evolució dels plàsmids conjugatius. Fags lítics, fags atenuats i transducció. Transferència horitzontal. Illes genòmiques.

3.2.4 La recombinació en el món procariota. La proteïna RecA i la seva funció. Mutants *rec*.

3.2.5 Transposons i elements d'inserció. Tipus de transposons. Mecanismes de transposició. Consideracions evolutives

3.2.6 Regulació de l'expressió gènica. Organització en unitats transcripcionals. Regulació a nivell transcripcional i traducciona. Paper dels sRNA's

3.3 Integració de les funcions cel·lulars

3.3.1 Control del cicle bacterià. Control del creixement. Elongació de les estructures bacterianes. Formació del sept. Proteïnes FtsZ i relacionades.

3.3.2 Influència de paràmetres ambientals: temperatura, osmolaritat, pH i oxigen, sobre el creixement bacterià.

3.3.3 Sistemes multigènics i regulació global. La resposta estricta (ppGpp). El reguló Crp. Els factors sigma.

4. RECURSOS D'APRENTATGE I MÈTODES D'ENSENYAMENT

4.1 ENSENYAMENT PRESENCIAL: 42 hores

Classes teòriques: 30 hores en sessions de classes magistrals on s'impartiran els temes detallats en els continguts. Es podran incloure conferències i seminaris impartits per professionals especialitzats. El material electrònic utilitzat serà dipositat als dossiers electrònics o plataformes similars per tal de poder ser utilitzat pels alumnes. El professor dinamitzarà el grup per tal de fomentar l'anàlisi crítica i la discussió dels continguts.

Sessions formatives addicionals: Es dedicaran 5 sessions de 90 minuts a la lectura i discussió d'articles, sessions d'ordinador i altres activitats presencials

4.2 TREBALL NO PRESENCIAL: 83 hores

Tasques a desenvolupar: Lectura i comprensió d'articles d'investigació relacionats amb els continguts de l'assignatura (15 hores).

Estudi individual: Es contempla una dedicació d'unes 68 h per l'estudi de l'alumne i resposta al qüestionari d'avaluació.

5. AVALUACIÓ

5.1 Criteris d'avaluació

Es farà una avaluació continuada dels aprenentatges, coneixements, habilitats i actituds contemplats en els objectius i en els continguts de la matèria. En cas que l'alumne sol·liciti una avaluació única en substitució de l'avaluació continuada, ho haurà de fer mitjançant un document únic, signat per ell i pel professor. Aquesta sol·licitud es farà durant el període fixat per la Facultat i serà definitiva i irreversible. Tot i que l'alumne s'aculli a avaluació única, el professor li pot exigir que realitzi activitats presencials.

El criteri de valoració més important serà l'adquisició dels coneixements dels diferents aspectes de les temàtiques analitzades en l'assignatura. La participació activa a les classes serà també criteri de valoració.

5.2 Procediments de l'avaluació

L'assistència i participació a les classes constituirà el 40% de la qualificació final.

La contribució al comentari d'articles, seminaris i sessions d'ordinador suposarà el 30 % de la qualificació

Es realitzarà un qüestionari únic (una pregunta per tema) que s'entregarà als alumnes el darrer dia de classe. La resolució dels qüestionaris s'haurà de retornar abans de final de curs i constituirà el 30 % restant de la qualificació.

6. BIBLIOGRAFIA

- Barton, L.L. 2004. Structural and functional relationships in prokaryotes. Ed. Springer.
- Moat, A.G., Foster, J.W., Spector M.P. 2002. Microbial Physiology. 4th edition. Ed. Wiley-Liss.
- Lengeler, J.E., Drews, G., Schlegel H.G. 1999. Biology of prokaryotes. Ed. Blackwell Science
- Neidhart, F.C. (ed.). 1996. *Escherichia coli* and *Salmonella*: cellular and molecular biology. 2nd ed. Wastington, D.C. ASM Press.
- Snyder, L., Champness, W. 2003. Molecular Genetics of Bacteria. 2nd edition. ASM Press.
- Parés, R., Juárez, A.. 1997. Bioquímica de los microorganismos. Ed. Reverté.

- Gruber, T.M., Gross, C.A. 2003. Multiple sigma subunits and the partitioning of bacterial transcription space. *Annu. Rev. Microbiol.* 57:441-466.
- Gottesman, S. 2004. The small RNA regulators of *Escherichia coli*: roles and mechanisms. *Annu. Rev. Microbiol.* 58:303-328.
- Gottesman, S. 2005. Micros for microbes: non-coding regulatory RNAs in bacteria. *Trends Genet.* 21:399-404.
- Withey, J.H., Friedman, D.I. 2003. A salvage pathway for protein synthesis tmRNA and Trans-translation. *Annu. Rev. Microbiol.* 57:101-126.
- Lee, V.T., Schneewind, O. 2001. Protein secretion and the pathogenesis of bacterial infections. *Genes and Development* 15:547-556.
- Desvaux, M., Parham, N.J., Scott-Tucker, A., Henderson, I.R. 2004. The general secretory pathway: a general misnomer? *Trends Microbiol.* 12:306-309.
- S. Merino, S., Shaw, J. G., Tomás, J.M. 2006. Bacterial lateral flagella: an inducible flagella system. *FEMS Microbiol Lett.* 263:127-135.
- Aldridge, P., Hughes, K.T. 2002. Regulation of flagellar assembly. *Curr. Opinion Microbiol.* 5:160-165.
- McCarter, L.L. 2006. Regulation of flagella. *Curr. Opinion Microbiol.* 9:180-186.
- Magnusson, L.U., Farewell, A., Nyström, T. 2005. ppGpp: a global regulator in *Escherichia coli*. *Trends Microbiol.* 13:236-242.
- Kelley, W.L. 2006. Lex marks the spot: the virulent side of SOS and a closer look at the Lex regulon. *Mol. Microbiol.* 62:1228-1238.

6. TUTORIES

Es realitzarà un seguiment continuat del grau d'adquisició de competències de l'alumne, amb una dedicació setmanal de 1h per professor durant el període lectiu.