

**ASSIGNATURA: INTERACCIÓ DELS BACTERIS AMB EL SEU ENTORN.**  
**CREDITS: 2,5.**  
**COORDINADORA: Susana Merino (smerino@ub.edu)**  
**PROFESSORS: S. Merino i C. Madrid.**

## **1. OBJECTIUS**

Els objectius generals d'aquesta assignatura són:

- Descriure i analitzar la resposta fisiològica dels bacteris davant estímuls ambientals específics, així com la seva importància.
- Analitzar la resposta dels bacteris front l'estrès general i com aquest afecta a la seva supervivència, diferenciació cel·lular i evolució.
- Conèixer i assimilar els models de comunicació intercel·lular entre els bacteris.
- Entendre la formació, arquitectura, característiques i regulació dels biofilms.

## **2. COMPETÈNCIES DE L'ASSIGNATURA**

- Conèixer en profunditat la biologia dels organismes procariotes i la seva interacció amb l'ambient.
- Conèixer les adaptacions fisiològiques i genètiques dels bacteris al seu entorn.
- Conèixer la senyalització i comunicació en el món procariota.
- Conèixer les relacions entre els microorganismes amb el medi ambient

## **3. CONTINGUTS**

### Generalitats

**3.1.-** Definició d'estrès i nivells de severitat en els bacteris. Tipus d'estrès. Mecanismes generals de regulació gènica en els bacteris. Mètodes d'anàlisi de les respostes al estrès.

### Respostes a l'estrès específic

**3.2.-** Resposta dels bacteris a l'estrès produït per temperatura: *Heat-shock* i *Cold-shock*. Osmoregulació. Regulació per variació en la concentració de sodi.

**3.3.-** Estrès oxidatiu: resposta a peròxid d'hidrogen i a radicals superòxids. Resposta a la privació d'oxigen.

**3.4.-** Estrès àcid. Detecció i resposta davant agents que provoquen alteracions en les envoltures bacterianes. Sistemes metaloreguladors.

**3.5.-** Resposta SOS davant agents que provoquen alteracions en el DNA.

**3.6.-** Manteniment de la concentració de ferro. Resposta davant la interacció amb proteïnes de l'hoste. Resposta als antimicrobians.

## Respostes a l'estrès general

**3.7.-** Supervivència i evolució en fase estacionària: *Escherichia coli* i *Bacillus subtilis*. Diferenciació cel·lular en els bacteris: mecanismes d' esporulació.

## Comunicació intercel·lular i Biofilms

**3.8.-** Senyalització intercel·lular: definició i funcions. Quorum sensing en bacteris Gram-negatius i Gram-positius. Model híbrid de quorum sensing: *Vibrio harveyi*. Quorum quenching.

**3.9.-** Definició de biofilm. Etapes i canvis fisiològics en la formació del biofilm. Regulació de la formació del biofilm. Creixement planctònic vs creixement en biofilm. Biofilms bacterians i infecció. Biofilms en sistemes aquàtics.

## **4. RECURSOS D'APRENTATGE I MÈTODES D'ENSENYAMENT**

### **4.1. Ensenyament presencial: 21 hores**

**Clases teòriques:** Es faran 15 hores en sessions de classes magistrals on s'impartiran els temes detallats en el programa. La durada de cada tema es variable, així alguns s'impartiran en una única sessió i d'altres requeriran varies sessions per la seva explicació. Alguns dels temes o parts d'aquest podran ser impartits per professional especialitzats. El material didàctic utilitzat en les classes teòriques, com transparències, presentacions en Power-Point i vídeos, 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 2,5 sessions de 90 minuts a la lectura i discussió d'articles d'investigació recomanats pels professors, així com per debatre les qüestions plantejades pels professors al inici de l'assignatura.

### **4.2. Treball no presencial: 42 hores.**

**Tasques a desenvolupar:** Lectura, comprensió i anàlisis dels articles d'investigació relacionats amb els continguts de l'assignatura, suggerits pels professors (8 hores).

**Estudi individual:** Es contempla una dedicació d'unes 34 h per l'estudi de l'alumne i contestació del qüestionari.

## **5. AVALUACIÓ**

### **5.1. Criteris d'avaluació**

Es farà una avaluació continuada dels aprenentatges, coneixements, habilitats i actituds contemplats en els objectius i 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 en las classes constituirà el 40% de la qualificació final.

La contribució en la discussió d'articles d'investigació suposarà el 20% de la qualificació.

La resolució d'un qüestionari subministrat pels professors al inici de l'assignatura i la participació en el debat de les qüestions plantejades constituirà el 40% restant de la qualificació.

## **6. BIBLIOGRAFIA**

### **6.1.- Llibres**

- Allison D.G., Gilbert P., Lappin-Scott H.M. and Wilson M. (eds) (2000). Community Structure and Co-operation in Biofilms Cambridge University Press.
- Characklis W.G. and Marshall K.C. (eds). (1990). Biofilms. John Wiley.
- Clark, V.L., & Bavoil, P.M. (2002). Bacterial pathogenesis. Part C: Identification, regulation, and function of virulence factors. San Diego: Academic Press.
- Demuth D. R. and Lamont R. (2006) Bacterial Cell-to-Cell Communication: Role in Virulence and Pathogenesis. Cambridge: Cambridge University press.
- Doyle JR (ed). (1999). Biofilms. Academic Press.
- Dunny, G.M. & Winans, S.C. (1999). Cell-cell signaling in bacteria. ASM Press: Washington, D.C.
- Ghannoum M. and O'Toole G (eds.). (2004). Microbial biofilms. ASM Press. Washington, D.C.
- Hodgson, D. A., and Thomas, C. M. (2002). Signals, switches, regulons, and cascades: control of bacterial gene expression. Cambridge: Cambridge University press.
- Lappin-Scott H.M and Costerton J. W. (eds).(2003). Microbial Biofilms. Cambridge University Press.

- Storz G. T. and Hengge-Aronis R. (2000) *Bacterial Stress Responses*. ASM Press
- Wilson. M and Devine D. (eds) (2003). *Medical Implications of Biofilms*. Cambridge University Press

## 6.2.- Revisions

- Bassler, B.L. (1999). How bacteria talk to each other: regulation of gene expression by quorum sensing. *Current Opinion in Microbiology*, 2(6), 582-587.
- Bassler, B.L.(2002). Small talk. Cell-to-cell communication in bacteria. *Cell*. 109(4), 421-424.
- Ben-Jacob, E., Becker, I., Shapira, Y., & Levine, H. (2004). Bacterial linguistic communication and social intelligence. *Trends in Microbiology*, 12(8), 366-372.
- Davey M.E. and O'Toole (2000). Microbial Biofilms: from Ecology to Molecular Genetics. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*. 64: 847–867.
- Fuqua, C. , Parsek, M.R. , Greenberg, E.P. (2001) Regulation of gene expression by cell-to-cell communication: acyl-homoserine lactone quorum sensing. *Annu Rev Genet* 35: 439–468.
- Fuqua, C. & Greenberg, E.P. (2002). Listening in on bacteria: Acyl-homoserine lactone signaling. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 3, 685-695.
- Lazazzera B.A. (2000). Quorum sensing and starvation: signals for entry into stationary phase. *Current Opinion in Microbiology*, 3(2), 177-182.
- Mah T-F C. and O'Toole G.A. (2001) Mechanisms of biofilm resistance to antimicrobial agents. *TRENDS in Microbiology*. 9:34-39.
- Miller, M.B. and Bassler, B.L. (2001). Quorum sensing in bacteria. Ornston L.N., Ballows and Gottesman S. (Eds.), *Annual review of microbiology*, V. 55, 2001(pp.165-199).
- Stoodley, P., Sauer, K., Davies, D.G., & Costerton, J.W. (2002) Biofilms as complex differentiated communities. *Annu. Rev. Microbiol.* 56, 187- 209
- O'Toole G., Kaplan H.B and Kolter R.(2000). Biofilm formation as microbial development. *Annual Review Microbiology*. 54:49–79.
- Parsek M.R. and Singh P. K.(2003) Bacterial Biofilms: An Emerging Link to Disease Pathogenesis. *Annual Review Microbiology*. 57:677–701.

- Taga, M. & Bassler, B.L. (2003). Chemical communication among bacteria. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 100, 14549-14554.
- Waters M.Ch and Bassler BL. (2005). Quorum sensing cell-to-cell communication in bacteria. Annual Review Cell Developmental Biology. 21:319-46

## **7. 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.