

CURSO “BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR DE LA RESPUESTA A ESTRÉS EN MICROORGANISMOS”

Profesorado:

José Cansado Vizoso (jcansado@um.es; 968-364953) (Prof. responsable)
Mariano J. Gacto Fernández (maga@um.es; 968-367132)
Antonio Sánchez Amat (antonio@um.es; 968-364955)
Teresa Soto Pino (teresaso@um.es; 968-364393)
Francisco Torrella Mateu (torrella@um.es; 968-367139)
Jerónima Vicente Soler (jerovic@um.es; 968-364952)

Créditos y distribución: 5 créditos ECTS (125 horas)
30 horas teóricas 5 horas prácticas 90 horas de trabajo personal

Objetivos pedagógicos:

Se pretende dinamizar la actitud crítica del alumno en temas científicos, favorecer el aprendizaje activo e inducir su capacidad expositiva, facilitando el desarrollo de actitudes participativas y tratando en todo momento de alejarse de los métodos de enseñanza y comunicación meramente pasivos.

Programa Teórico:

Consta de doce sesiones teóricas impartidas por el profesorado en las que se abordan aspectos específicos sobre la señalización molecular y celular en bacterias y levaduras y que coinciden con las líneas de trabajo de los grupos de investigación implicados. Las clases comprenden dos partes de setenta y cinco minutos cada una y treinta minutos de descanso entre ambas: una primera de exposición y una segunda de debate y discusión.

Temario (Entre paréntesis se indica el número de sesiones dedicadas a cada tema).

- 1.- Mecanismos generales de adaptación a medios acuáticos extremos en bacterias y transmisión de señales moleculares entre microorganismos (2).
- 2.- Actividades polifenol oxidasas y síntesis microbiana de melaninas (2).
- 3.- MAP Kinasas y respuestas celulares frente a situaciones de estrés ambiental en eucariotas simples, centrándose en los modelos de las levaduras *Saccharomyces cerevisiae*, *Schizosaccharomyces pombe* y *Candida albicans* (4).
- 4.- Solutos compatibles (trehalosa, glicerol) como metabolitos implicados en la protección microbiana frente a condiciones de estrés térmico, osmótico y oxidativo (2).
- 5- Modelos de regulación transcripcional en las levaduras *S. cerevisiae* y *S. pombe* en respuesta a estrés, con un especial énfasis para los factores transcripcionales Msn2/Msn4 y Atf1/Pap1 (2).

Programa Práctico:

Cada alumno imparte un seminario basándose en artículos científicos recientes y seleccionados a partir de una lista propuesta por los profesores y elaborada en función a su calidad, relevancia y relación con los temas impartidos en clase. El formato y duración de los seminarios es idéntico al de las sesiones teóricas. Así mismo se llevan a cabo clases prácticas basadas en la metodología específica utilizada en el laboratorio.

Trabajo Personal del Alumno:

El alumno debe dedicar su tiempo a la consulta bibliográfica, a la preparación del seminario que va a exponer y de un esquema del mismo que repartirá al resto de

alumnos así como a la elaboración de resúmenes de las clases teóricas y seminarios del resto de compañeros.

Bibliografía:

- Buck, V., Quinn, J., Soto, T., Martin, H., Saldanha, J., Makino, K. Morgan, B.A. & Millar, J.B.A. (2001) Peroxide sensors for the fission yeast stress-activated mitogen-activated protein kinase pathway. *Mol. Biol. Cell* 12, 407-419.
- Derijard, B., Hibi, M., Wu, I.H., Barrett, T., Su, B., Deng, T., Karin, M. & Davis, R.J. (1994) JNK1: a protein kinase stimulated by UV light and Ha-Ras that binds and phosphorylates the c-Jun activation domain. *Cell* 76, 1025-1037.
- Funahashi, N., Funabashi, M., Ohnishi, Y. & Horinouchi, S. (2005) Biosynthesis of hexahydroxyperylenequinone melanin via oxidative aryl coupling by cytochrome P-450 in *Streptomyces griseus*. *J. Bacteriol.* 187: 8149-8155.
- Galcheva-Gargova, Z., Derijard, B., Wu, I.H. & Davis, R.J. (1994) An osmosensing signal transduction pathway in mammalian cells. *Science* 265, 806-808.
- Gupta, S., Campbell, D., Derijard, B. & Davis, R.J. (1995) Independent human MAP-kinase signal transduction pathways defined by MEK and MKK isoforms. *Science* 267, 389-393.
- Lee, J.C., Laydon, J.T., McDonnell, P.C., Gallagher, T.F., Kumar, S., Green, D., McNulty, D., Blumenthal, M.J., Heys, J.R., Landwatter, S.W., Strickler, J.A., McLaughlin, M.M., Siemens, I.V., Fisher, S.M., Livi, G.P., White, J.R., Adams, J.L. & Young, P.R. (1994) A protein kinase involved in the regulation of inflammatory cytokine biosynthesis. *Nature* 372, 739-746.
- Livingstone, C., Patel, G. & Jones, N. (1995) ATF-2 contains a phosphorylation-dependent transcriptional activation domain. *EMBO J.* 14, 1785-1797.
- Martin, M.O. (2002) Predatory prokaryotes: An emerging research opportunity. *J. Mol. Microbiol. Biotechnol.* 4, 467-477.
- Nguyen, A.N. & Shiozaki, K. (1999) Heat-shock-induced activation of stress MAP kinase is regulated by threonine- and tyrosine-specific phosphatases. *Genes Dev.* 13, 1653-1663.
- Phadtare, S., Alsina, J. & Inouye, M. (1999) Cold-Shock response and cold-shock proteins. *Curr. Opin. Microbiol.* 2, 175-180.
- Raivio, T.L. & Thomas, S.J. (2001) Periplasmic stress and ECF sigma factors. *Ann.Rev.Microbiol.* 55, 591-624.
- Rendulic, S., Jagtap, P., Rosinus A., Eppinger, M., Baar, C., Lanz, Ch., Keller, H., Lambert, C., Evans, K.J., Goesmann, A., Meyer, F., Sockett, R.E. & Schuster, S.C. (2004) A predator unmasked: Life cycle of *Bdellovibrio bacteriovorus* from a genomic perspective. *Science*, 303, 689-692.
- Shiozaki, K. & Russell, P. (1995) Cell-cycle control linked to extracellular environment by MAP kinase pathway in fission yeast. *Nature* 378, 739-743.
- Shiozaki, K. & Russell, P. (1997) Stress-activated protein kinase pathway in cell cycle control of fission yeast. *Methods Enzymol.* 283, 503-520.
- Toone, W.M., Kuge, S., Samuels, S., Morgan, B.A., Toda, T. & Jones, N. (1998) Regulation of the fission yeast transcription factor Pap1 by oxidative stress: requirement for the nuclear export factor Crm1 (Exportin) and the stress-activated MAP kinase Sty1/Spc1. *Genes Dev.* 12, 1453-1463.
- Treisman, R. (1996) Regulation of transcription by MAP kinase cascades. *Curr. Opin. Cell Biol.* 8, 205-215.
- Walton, F.J., Idnurm, A. & Heitman, J. (2005) Novel gene functions required for melanization of the human pathogen *Cryptococcus neoformans*. *Mol. Microbiol.* 57, 1381-1396.
- Waskiewicz, A.J. & Cooper, J.A. (1995) Mitogen and stress response pathways: MAP kinase cascades and phosphatase regulation in mammals and yeast. *Curr. Opin. Cell Biol.* 7, 798-805.
- Watanabe, Y. & Yamamoto, M. (1996) *Schizosaccharomyces pombe pcr1+* encodes a CREB/ATF protein involved in regulation of gene expression for sexual development. *Mol. Cell. Biol.* 16, 704-711.

- Wilkinson, M.G. & Millar, J.B.A. (1998) SAPKs and transcription factors do the nucleocytoplasmic tango. *Genes Dev.* 12, 1391-1397.

Metodología:

Para el programa teórico: La lección magistral participativa permitirá detectar el grado de comprensión de los temas por parte del alumno y facilitará su posterior evaluación. Para dicho fin el alumno dispondrá días antes de un esquema del tema y de la bibliografía empleada para la elaboración de la clase.

Para el programa práctico: Los profesores ayudarán en la consulta y selección de los artículos científicos que cada alumno empleará en la exposición de su seminario y moderarán la posterior discusión en grupo. En las prácticas demostrativas de laboratorio, los alumnos aprenderán algunas técnicas básicas aplicadas en experimentos concretos.

Criterios de evaluación:

- Asistencia continuada y participación en las sesiones teóricas y prácticas.
- Calidad en la presentación y exposición oral del seminario.
- Correcta elaboración de resúmenes (1-2 páginas) de los temas y seminarios impartidos.
- Discusión de los resultados presentados en los seminarios y capacidad de comprensión analítica y sintética evidenciada en los coloquios respectivos.