



ASIGNATURA 8: BIOINGENIERÍA AMBIENTAL

Descriptor: Fundamentos y aplicaciones biotecnológicas. Concepto, desarrollo, instrumentación, tecnologías y aplicaciones medioambientales de la Bioingeniería.

Profesor Coordinador del Curso: *Dr. Francisco Córdoba García* (Universidad de Huelva). **E-mail:** fcordoba@uhu.es

Profesorado: Dr. Francisco Córdoba García (Universidad de Huelva) (FCG), Dr. Rafael Torronteras Santiago (Universidad de Huelva) (RTS), Dr. Francisco Navarro Roldán (Universidad de Huelva) (FNR), Dr. Antonio Canalejo Raya (Universidad de Huelva) (ACR), Dr. Carlos Vilchez Lobato (Universidad de Huelva) (CVL)

Sistema de evaluación: Asistencia y realización de prácticas laboratorio/campo (25%), Examen tipo test o de preguntas (75%)

Competencias Básicas y Generales: Posibilitar la colaboración técnica en proyectos de ingeniería relacionados.

TEMARIO:

Teórico

- Tema 1. Concepto y fundamentos biológicos (Dr. Córdoba, Dr. Canalejo, Dr. Torronteras)
 - 1.1 (FCG) Concepto de Bioingeniería. Aplicaciones. Áreas de la Bioingeniería: Biotecnología, Ingeniería Molecular, Celular y Tisular, Biónica y Biomecánica, Biosensores, Sistemas de modelización y control, Análisis de Imagen.
 - 1.2 (ACR) Sistemas de información en los seres vivos. El lenguaje de las células. Células, cromosomas y ADN. El ADN y las proteínas. La relación ADN/proteínas. Los genes y sus controles. Los errores de copia o mutaciones. Consecuencias.
 - 1.3 (RTS) La organización celular. Células: estructura y función. Especialización y diferenciación celular. Tejidos y organización tisular.
- Tema 2. Instrumentación y técnicas de aplicación en Bioingeniería (Dr. Canalejo)
Metodologías de estudio y análisis del material biológico de utilidad en procesos biotecnológicos. Técnicas microscópicas. Inmunocitoquímica. Técnicas avanzadas de microscopía. Citometría de flujo. Análisis de la estructura y función de las proteínas y ácidos nucleicos. Centrifugación, cromatografía, electroforesis. ELISA. Secuenciación proteica. Técnicas de hibridación. ADN recombinante. Secuenciación de ADN. PCR. Genómica y Proteómica. El interactoma.



- Tema 3. Tecnologías bacterianas aplicadas al medio ambiente (Dr. Córdoba)
Las bacterias como herramienta de la biotecnología y bioingeniería.
Organización, estructura y fisiología bacteriana. Biodiversidad bacteriana.
Ecología microbiana. Diversidad metabólica de las bacterias. Técnicas de aislamiento y cultivo de microorganismos. Manipulación genética de bacterias. Bioproducción de compuestos de interés por bacterias. Biodegradación de compuestos tóxicos por bacterias. Ejemplos paradójicos: la Biominería y el Drenaje Ácido de Minas (AMD) como modelos de la actividad bacteriana en el medio ambiente.
- Tema 4. Tecnologías celulares y tisulares aplicadas al medio ambiente (Dr. Torronteras)
Bioingeniería y los cultivos celulares y tisulares. Métodos biológicos de valoración de problemas ambientales (valoraciones ecotoxicológicas). Sistemas biológicos animales en biovaloraciones. Tecnología celular eucariótica vegetal. Cultivos vegetales y estudios medioambientales. Biotecnología de las transfecciones y la diferenciación celular dirigida. Aplicaciones a sistemas biológicos animales. Aplicaciones a sistemas vegetales: campo agrario y medio ambiental.
- Tema 5. Organismos transgénicos (Dr. Navarro)
Organismos transgénicos: concepto. Técnicas de obtención.
Aplicaciones: alimentos, plantas, animales. Cultivos transgénicos y OMG.
Problemas sociales y éticos derivados del uso de los organismos transgénicos.
- Tema 6. Biosensores (Dr. Vílchez)
Definición de biosensor. Elementos de un biosensor. Primeras referencias históricas. Características de los biosensores. Clasificación de los biosensores. Tecnología de los biosensores. Sistemas de transducción. Aplicaciones de los biosensores



PRÁCTICAS

Campo

Por confirmar: El Drenaje Ácido de Minas de la Faja Pírica del SO de la Península Ibérica. Visita de la zona minera de Riotinto-Nerva

Laboratorio

Aplicación de técnicas instrumentales en Bioingeniería.

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Ahmed N., Qureshi, F.M., Khan, O.Y. Industrial and Environmental Biotechnology, Horizon Scientific Press, 2001
- Barnum, S. Biotechnology: an Introduction. Wadsworth Publishing Company, 1998
- Berger, S.A., Goldsmith, W., Lewis, E.R. Introduction to Bioengineering. Oxford University Press, 1997
- Bickersstaff, G. Immobilization of Enzymes and Cells. Humana Press, 1997
- Bilitewski, U. Turner, A.P.F., Biosensors for Environmental Monitoring. Taylor & Francis, 2000
- Castillo, F., Roldán, M.D., Blasco, R, Huertas, M.J., Caballero, F.J., Moreno-Vivián, C, Martínez-Luque M. Biotecnología Ambiental. Tébar, 2005.
- Cheryl D. Helgason, C. D., Miller, C.L. Basic Cell Culture Protocols. Humana Press, 2005
- Cooper J., Cass, A. Biosensors. Oxford University Press, 2004
- Dixon, R.A., Gonzales, R.A. Plant Cell Culture: A Practical Approach. Oxford University Press 1994
- Enderle, J., Blanchard, S., Bronzino, J. Introduction to Biomedical Engineering. Academic Press, 2000.
- Fung, Y. C. (ed) Introduction to bioengineering. Advanced Series in Biomechanics - Vol. 2. World Scientific, 2001
- Hall, R.D. Plant Cell Culture Protocols. Humana Press, 1999
- Hammond. J, Garvey, P. Plant Biotechnology. Springer-Verlag, 2000
- Hickey, R.F., Smith, G.L. Biotechnology in Industrial Waste Treatment and Bioremediation. CRC Press, 1996



- Hurst, C.J., Knudsen, G.R., McInerney, M.J., Stetzeback, L., Walter, M.V. Manual of Environmental Microbiology. American Society of Microbiology, 1997
- Izquierdo Rojo, M. Ingeniería genética y transferencia genética. Pirámide Ediciones, 2004
- Jördening, H-J, Winter, J (de). Environmental Biotechnology: Concepts and Applications, Wiley, 2006
- Lee Wise, Donald. Biomaterials and Bioengineering Handbook. Marcel Dekker, 2000
- Martin, B.M. Tissue Culture Techniques: An Introduction. Springer, 1994
- Masters, J.R.W. Animal Cell Culture: A Practical Approach. Oxford University Press, 2000
- Mateo Box, J. M. Biotecnología, Agricultura y Alimentación. OCDE; Mundi Prensa 2003
- Means, J.L., Hinchee, R.E. Emerging Technology for Bioremediation of Metals. CRC Press, 1994
- Nikolelis, D.P. y otros. Biosensors for Direct Monitoring of Environmental Pollutants in Field. Springer, 1997
- Perera, J., Tormo, J., Garcia, JL, Tormo, A. Ingeniería genética. Síntesis Editorial, 2002
- Rawlings, D.E. Biomining: Theory, Microbes and Industrial Processes. Springer, 1997
- Razdan, M.K. Introduction to Plant Tissue Culture. Science Publisher. 2003
- Rittmann, B.E., McCarty, P.E. Environmental Biotechnology: Principles and Applications McGraw-Hill, 2001
- Sasek, V., Glaser, J.A., Baveye, P. (Eds.) The Utilization of Bioremediation to Reduce Soil Contamination: Problems and Solutions. Springer, 2003
- Schiechl, Hugo M. y R. Stern. Water Bioengineering Techniques: For Watercourse, Bank and Shoreline Protection. Blackwell, 1997
- Scragg, A.H. Environmental Biotechnology. Oxford University Press, 2005
- Shahidi, F.; Kolodziejczyk, P.; Whitaker, J.R.; Lopez Munguia, A.; Fuller, G. (Eds.) Chemicals via Higher Plant Bioengineering. Advances in Experimental Medicine and Biology, Springer, 1999
- Singh, A., Ward, O.P. Applied Bioremediation and Phytoremediation. Springer, 2004
- Singleton, P. Bacteria in Biology, Biotechnology and Medicine. Wiley, 2004.
- Tresguerres, J. F. Biotecnología Aplicada a la Medicina. Ediciones Díaz de Santos, 2003
- Ujang, Z., Henze, M. Environmental Biotechnology: Advancement in Water And Wastewater Application. IWA Publishing 2004
- Vasil, I.K., Thorpe, T.A. Plant Cell and Tissue Culture. Springer, 1994
- Wainwright, M. An Introduction to Environmental Biotechnology. Springer, 1999.
- Wijffels R.H., Buitelaar, R.M., Bucke, C., Tramper, J. Immobilized Cells: Basics and Applications. Elsevier, 1996



Wild, J.R., Varfolomeyev, S.D., Scozzafava, A. (Eds.) Perspectives in Bioremediation. Springer, 1997.

Lugar: UNIA (Sede de La Rábida) salvo prácticas de laboratorio en Facultad de Ciencias Experimentales, Campus El Carmen (Universidad de Huelva)