

## Enzimología aplicada

### Profesorado:

**Responsable:** Dr. José Tudela Serrano.

**Profesor:** Dr. Francisco García Cánovas.

**Profesor:** Dr. José Neptuno Rodríguez López.

**Profesor\*:** Tecnólogo de la empresa invitada *Ramón Guillén e Hijos, S.L.* (0.2 créditos).

**Profesor\*:** Tecnólogo de la empresa invitada *Caglio-Star, S.A.* <http://www.proquiga.es>, (0.2 créditos).

**Profesor\*:** Tecnólogo de la empresa invitada *DSM-Deretil, S.A.* <http://www.dsm.com>, (0.2 créditos).

**Profesor\*:** Tecnólogo de la empresa invitada *Novozymes, S.A.* <http://www.novo.dk>, (0.2 créditos).

**Profesor\*:** Tecnólogo de la empresa invitada *Ecocarburantes Españoles, S.A.* <http://www.abengoa.com>, (0.2 créditos).

(\*) Como en ediciones anteriores, las empresas invitadas designarán al tecnólogo que impartirá su conferencia, en función del régimen de trabajo existente en la proximidad de la fecha prevista. Habitualmente, puede ser su Director Técnico o bien el Director o un investigador de su Departamento de I+D. Esta variabilidad, junto con la frecuente renovación de la plantilla de la empresa, impide adjuntar sus *curricula*.

### Programa:

- **Enzimología Médica.** Aplicaciones de las enzimas como fármacos y como objetivos moleculares de la acción de fármacos, en diversas enfermedades humanas.
- **Enzimología Veterinaria.** Aplicaciones de las enzimas en sanidad y en nutrición de animales, destacando sus repercusiones en ganadería y acuicultura.
- **Enzimología Farmacéutica.** Aplicaciones de las enzimas en la extracción y síntesis estereoespecífica de nuevos fármacos, destacando la importancia de las biotecnologías de Diseño Molecular (*Molecular Modeling*) y de Exploración de Alto Rendimiento (*High Throughput Screening*).
- **Enzimología Agraria.** Aplicaciones de las enzimas como objetivos moleculares en la mejora de cultivos agrarios (productividad, enfermedades, plaguicidas, etc.) y en biotecnologías posrecolección (atmósferas controladas y modificadas, etc.).
- **Enzimología Alimentaria.** Aplicaciones de las enzimas como biocatalizadores y como objetivos moleculares, en la extracción, procesado y elaboración de alimentos, tanto los habituales como los funcionales enriquecidos con biomoléculas nutracéuticas.
- **Enzimología y Energía.** Aplicaciones de las enzimas en la extracción de petróleo y en la producción de biocombustibles renovables (bioetanol, biometano, etc.).
- **Enzimología y Materiales.** Aplicaciones de las enzimas en la producción de pasta, papel, corcho, polímeros inteligentes, polímeros con impresión molecular, plásticos biocatalíticos, etc.
- **Enzimología Textil.** Aplicaciones de las enzimas en la elaboración de tejidos (algodón, lana, seda, cuero, etc.) y en la producción de detergentes (glucosidasas, lipasas, proteasas, etc.).
- **Enzimología Química.** Aplicaciones de las enzimas en la síntesis de productos químicos, finales e intermedios, utilizados en múltiples sectores industriales.
- **Enzimología Medioambiental.** Aplicaciones de las enzimas en el bioanálisis y en la biodepuración de contaminantes industriales, destacando su integración en las labores de Gestión Medioambiental (Normas ISO 14000) y Gestión de la Calidad (Normas ISO 9000), imprescindibles para las actividades de las empresas dedicadas a la Biotecnología.

- **Enzimología Aplicada de PPO.** Aplicaciones de PPO como objetivo molecular de fármacos antitumorales, despigmentantes epidérmicos y antipardeantes en la elaboración de productos alimentarios derivados de frutas y hortalizas. Aplicaciones de PPO en el análisis enzimático de fenoles, en la síntesis de reactivos químicos y en la depuración de aguas contaminadas con fenoles.
- **Enzimología Aplicada de POD.** Aplicaciones de POD en el análisis clínico de metabolitos, el análisis enzimático de fenoles, en la síntesis de reactivos químicos y en la depuración de aguas contaminadas con fenoles.
- **Enzimología Industrial.** Aplicaciones de las enzimas en la elaboración de zumos de frutas (*Ramón Guillén e Hijos, S.L.*).
- **Enzimología Industrial.** Aplicaciones de las enzimas en la elaboración de alimentos lácteos (*Caglio-Star, S.A. <http://www.proquiga.es>*).
- **Enzimología Industrial.** Aplicaciones de las enzimas en química fina (*DSM-Deretil, S.A. <http://www.dsm.com>*).
- **Enzimología Industrial.** Aplicaciones alimentarias e industriales de las enzimas (*Novozymes, S.A. <http://www.novo.dk>*).
- **Enzimología Industrial.** Aplicaciones de las enzimas en la obtención de bioetanol (*Ecocarburantes Españoles, S.A. <http://www.abengoa.com>*).

#### Objetivos pedagógicos:

- Presentación de los principales avances actuales sobre las aplicaciones de las enzimas en las Biotecnologías Sanitaria, Agroalimentaria e Industrial. Enzimología Médica, Veterinaria, Farmacéutica, Agraria, Alimentaria, Energía, Materiales, Textil, Química y Medioambiental (1 crédito).
- Análisis de los últimos descubrimientos acerca de las aplicaciones biotecnológicas de Polifenoloxidasas y Peroxidasas, enzimas sobre las cuales posee amplia experiencia el GENZ (1 crédito).
- Descripción de las actividades de diversas empresas invitadas, sobre el desarrollo de sus respectivas aplicaciones biotecnológicas de las enzimas, mencionando aspectos reales y prácticos de la producción y la gestión empresarial, así como la evolución histórica, las perspectivas futuras y la relevancia económica de dichas aplicaciones de las enzimas, en sus correspondientes sectores industriales (1 crédito).

#### Bibliografía: Breve bibliografía seleccionada.

- Liese, A. (2004) *Industrial Biotransformations*, 2<sup>nd</sup> edn. Wiley-VCH, Weinheim.
- Aehle, W. (2003) *Enzymes in Industry: Production and Applications*. Wiley-VCH, Weinheim.
- Bruggink, A., Straathof, A.J., & van der Wielen, L.A. (2003) A 'Fine' chemical industry for life science products: green solutions to chemical challenges. *Adv. Biochem. Eng Biotechnol.*, **80**, 69-113.
- Fernandes, P., Prazeres, D.M., & Cabral, J.M. (2003) Membrane-assisted extractive bioconversions. *Adv. Biochem. Eng Biotechnol.*, **80**, 115-148.
- Haki, G.D. & Rakshit, S.K. (2003) Developments in industrially important thermostable enzymes: a review. *Bioresour. Technol.*, **89**, 17-34.
- Seo, S.Y., Sharma, V.K., & Sharma, N. (2003) Mushroom tyrosinase: recent prospects. *J. Agric. Food Chem.*, **51**, 2837-2853.
- van den, B.B. (2003) Extremophiles as a source for novel enzymes. *Curr. Opin. Microbiol.*, **6**, 213-218.
- Burke, D. & Henderson, D.J. (2002) Chirality: a blueprint for the future. *Br. J. Anaesth.*, **88**, 563-576.
- Drauz, K. & Waldmann, H. (2002) *Enzyme Catalysis in Organic Synthesis: A Comprehensive Handbook*. John Wiley & Sons, New York.
- Kirk, O., Borchert, T.V., & Fuglsang, C.C. (2002) Industrial enzyme applications. *Curr. Opin. Biotechnol.*, **13**, 345-351.
- Straathof, A.J., Panke, S., & Schmid, A. (2002) The production of fine chemicals by biotransformations. *Curr. Opin. Biotechnol.*, **13**, 548-556.

Zhao,H., Chockalingam,K., & Chen,Z. (2002) Directed evolution of enzymes and pathways for industrial biocatalysis. *Curr. Opin. Biotechnol.*, **13**, 104-110.  
Sucholeiki,I. (2001) *High Throughput Synthesis:Principles and Practices*. Marcel Dekker, New York.  
Van Ee,J.H., Misset,O., & Baas,E.J. (1997) *Enzymes in Detergency*. Marcel Dekker, New York.  
White,J.S. & White,D.C. (1997) *Source Book of Enzymes*. CRC Press, Boca Raton.  
Godfrey,T. & West,S. (1996) *Industrial Enzymology*, 2nd edn. MacMillan Press, London.  
Seyden-Penne,J. (1995) *Chiral Auxiliaries and Ligands in Asymmetric Synthesis*. John Wiley & Sons, New York.

#### **Metodología:**

- Conferencias impartidas por los profesores sobre los diversos temas del programa. Habitualmente, los temas se desarrollan en varias sesiones de 0.1 créditos de duración, seguidas de un coloquio de 15 minutos entre el profesor y los alumnos, que incluye preguntas y comentarios de éstos sobre el contenido de cada conferencia.
- Asignación a los alumnos de un trabajo bibliográfico sobre las aplicaciones biotecnológicas de una enzima, elegida libremente por cada alumno, basándose en el interés de la misma para su futura actividad investigadora o profesional.

#### **Criterios de evaluación:**

- Control de la asistencia de los alumnos matriculados.
- Presentación oral del trabajo bibliográfico antes mencionado sobre las aplicaciones biotecnológicas de una enzima, elegida libremente por cada alumno, basándose en el interés de la misma para su futura actividad investigadora o profesional.
- Prueba calificadora escrita acerca del contenido del Curso de Doctorado.

Evaluación anónima por los alumnos del profesorado y el conjunto del curso, mediante una *Encuesta de Evaluación del Curso de Doctorado*, elaborada y gestionada por la Unidad para la Calidad del Vicerrectorado de Calidad y Convergencia Europea de la Universidad de Murcia.