



GUIA DE LA ASIGNATURA (PROCESOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS)

Edición Curso (2016-2017)

1. Datos Descriptivos.....	2
2. Contextualización de los Contenidos y Competencias de la Asignatura.....	2
3. Competencias Específicas.	2
4. Competencias Generales.....	<u>2</u>
5. Contenidos.....	3
6. Actividades Formativas	4
7. Metodologías docentes.....	4
8. Procedimientos de evaluación	4
9. Materiales y Otras Consideraciones.....	5
10. Guión de Impartición.....	5



1. Datos Descriptivos

Nombre de la asignatura: Procesos y productos biotecnológicos	
Código: 9970001402/ MBAF001603	
Titulación: Biotecnología / Farmacia-Biotecnología	
Curso en el que se imparte: 4º Biotecnología / 6º Farmacia-Biotecnología	
Nº de Créditos ECTS: 9	Nº de horas en aula: 101 Modalidad: presencial
Prerrequisitos normativos:	Prerrequisitos recomendados: Fundamentos de ingeniería bioquímica, ingeniería genética
Nombre del profesor: Daniel Hormigo Cisneros	
Horarios de Tutorías/seguimiento: Miércoles 10:30-11:30	

2. Contextualización de los Contenidos y Competencias de la Asignatura.

Procesos y Productos Biotecnológicos es una materia obligatoria de 9 ECTS que se imparte con carácter semestral en el cuarto curso del Grado de Biotecnología. Esta materia pertenece al módulo de "PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS Y APLICACIONES INDUSTRIALES" que cuenta con un total de 36 ECTS.

La asignatura de Procesos y Productos Biotecnológicos se basa en la descripción y estudio de los principales procesos y productos que se utilizan en la bioindustria.

El principal objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos acerca de los principales procesos biotecnológicos que se emplean actualmente en la industria para obtener productos de alto valor añadido. Esta asignatura proporcionará una base para comprensión y aprendizaje de otras asignaturas y el desarrollo de su labor profesional.

3. Competencias

COMPETENCIAS GENERALES

- ✓ Formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.
- ✓ Conocer el proceso I+D+i
- ✓ Reconocer y analizar problemas nuevos y planificar estrategias para resolverlos.



COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- ✓ Conocer bien los conceptos básicos en biotecnología y expresarse correctamente utilizando dichos términos.
- ✓ Conocer bien los productos de interés biotecnológico y sus fuentes.
- ✓ Conocer los métodos de producción y mejora de alimentos por procedimientos biotecnológicos.
- ✓ Conocer la utilización de las estrategias básicas en biorremediación, biorrecuperación y control de plagas.
- ✓ Conocer los criterios de control de calidad y garantías de la obtención de productos biotecnológicos.
- ✓ Conocer bien las bases para la producción de fármacos biotecnológicos.

4. Contenidos

Tema 1. Metabolismo de microorganismos utilizados en procesos biotecnológicos.

Catabolismo y producción de energía en aerobiosis y anaerobiosis. Metabolismo primario y secundario. Mecanismos de regulación metabólica. Represión catabólica.

Tema 2. Metabolismo en microorganismos quimilolitotrofos y fototrofos. Aplicaciones prácticas.

Tema 3. Fermentación láctica y propiónica: aplicaciones industriales

Tema 4. Levaduras y fermentación alcohólica aplicada en alimentación. Condiciones de cultivo durante la fermentación. Subproductos de la fermentación

Tema 5. Biocombustibles: Etanol. Fuentes de carbono para la producción de etanol. Ingeniería metabólica. Tratamiento enzimático de sustratos: amilasas y celulasas.

Tema 6. Biocombustibles: Hidrógeno. Bacterias productoras de hidrógeno. Sistemas hidrogenasa. Generación de hidrógeno en bacterias fotosintéticas.

Tema 7. Biocombustibles: Metano. Bacterias metanogénicas. Relación con bacterias anaerobias. Vías de reducción de CO₂. Optimización de la producción de metano en biodigestores.

Tema 8. Bases de la descontaminación ambiental mediante procesos biotecnológicos.

Introducción a las rutas metabólicas de microorganismos aplicables a la biodegradación de contaminantes. Enzimas extracelulares: biodegradación de plásticos y lignocelulosas

Tema 9. Producción industrial de enzimas. Fuentes potenciales de enzimas. Producción de extractos enzimáticos crudos. Extracción y purificación. Aplicación de la ingeniería genética a la producción de enzimas. Aplicación industrial de las enzimas.



Tema 10. Tecnología enzimática avanzada

Tema 11. Producción industrial de metabolitos primarios. Producción de ácidos orgánicos. Microorganismos productores. Requerimientos nutricionales. Condiciones de fermentación.

Tema 12. Aminoácidos. Métodos de producción: Extracción de hidrolizados de proteínas. Síntesis química. Producción microbiológica. Utilización de cepas salvajes y mutantes. Síntesis enzimática. Técnicas de rDNA aplicadas a la producción

Tema 13. Biosíntesis de metabolitos secundarios. Producción de antibióticos. Microorganismos productores. Etapas previas a la comercialización de un nuevo antibiótico. Tecnología general de la producción de antibióticos.

Tema 14. Antibióticos β -lactámicos. Antibióticos naturales y semisintéticos, producción. Inhibidores de β -lactamasas.

Tema 15. Antibióticos aminoglicósidos. Tetraciclinas. Macrólidos. Antibióticos peptídicos. Otros antibióticos.

Tema 16. Vitaminas. Síntesis química. Producción microbiológica. Selección de microorganismos productores. Mejora de la producción mediante técnicas de Ingeniería genética.

Tema 17. Producción de biopolímeros: polisacáridos (dextranos) y bioplásticos. Microorganismos productores. Bases bioquímicas.

Tema 18. Tecnología del rDNA en la obtención de proteínas humanas recombinantes. Sistemas de expresión procariontes y eucariotes. Vectores de expresión. Métodos de transformación y transfección.

5. Actividades Formativas

1. CLASES TEÓRICAS

Exposiciones del profesor en el aula que fomenten el debate y la participación del alumno; orientación bibliográfica.

2. ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Orientación por parte del profesor para la realización de la práctica y desarrollo de la habilidad aplicando los conocimientos adquiridos por parte de los alumnos.

3. METODOLOGÍAS ACTIVAS

Trabajo en grupo, casos clínicos, exposiciones orales etc.

6. Metodologías docentes

- Método del caso



- Aprendizaje cooperativo
- Prácticas en el laboratorio
- Clases teóricas

7. Procedimientos de Evaluación

Los procedimientos de evaluación incluirán evaluación de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes.

- Un 60% de la calificación será el referido a pruebas objetivas (se realizarán 3 pruebas objetivas).
- Un 40% repartido entre las diversas actividades de las metodologías activas realizadas a lo largo del curso.
- Durante el semestre, todas las partes de la evaluación de la asignatura que estén en una nota igual o superior al 5 se considerarán superadas.
- En la convocatoria extraordinaria de julio, el estudiante se examinará de aquellas partes que no hubieran alcanzado el 5 durante la impartición de la asignatura.

La **asistencia a clase** inferior al 50% (GRP) supondrá un cero en convocatoria ordinaria (normativa de la universidad (Reglamento de evaluación de las titulaciones oficiales de grado, Art. 1 punto 4:

http://www.uem.es/myfiles/pageposts/reglamento_evaluacion_titulaciones_oficiales_grado.pdf

8. Materiales y Otras Consideraciones

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA:

- o Aehle, W.: *"Enzymes in industry: productions and applications"*, 3ª ed., Wiley-VCH, Weinheim, 2007.
- o Barredo, J.L. (Ed.): *"Microbial enzymes and biotransformations"*, Human Press Inc., Totowa, New Jersey, 2005.
- o Hopwood, D.A.: *"Streptomyces in Nature and Medicine: the antibiotic makers"*. Oxford University Press, Oxford, 2007).
- o Parés, R. y Juárez, A.: *"Bioquímica de los microorganismos"*, Reverté, D.L., 1997.
- o Ratledge, C. y Kristiansen, B.: *"Basic biotechnology"*, 3ª ed., Cambridge University Press, Oxford, 2006.
- o Salminen, S.: *"Lactic acid bacteria: microbiology and functional aspects"*, Marcel Dekker, 2004.
- o Scheper, T.; Faurie, R. y Thommel, J. (Eds): *"Microbial Production of L-Amino acids"*, Springer-Verlag,



Berlin Heidelberg, 2003.

o Scragg, A.: “*Environmental biotechnology*”, Oxford University Press, 2004.

o Thieman, W.J. y Palladino, M.A.: “*Introducción a la Biotecnología*”, Editorial Pearson Educación S.A., 2010.

o Walker, G.M.: “*Yeast physiology and biotechnology*”, Ed. John Wiley & Sons, 2000.

COMPLEMENTARIA:

o Andersen, D.C. y Krummen, L.: “Recombinant protein expression for therapeutic applications”, *Curr. Opin. Biotechnol*, **13**: 117-123, 2002.

o Dellomonaco, C.; Fava, F. y Gonzalez, R.: “The path to next generation biofuels: successes and challenges in the era of synthetic biology”, *Microbial Cell Factories*, **9**:3, 2010.

o Demain, A.L. y Elander, R.P.: “The β -lactam antibiotics: past, present, and future”. *Antonie van Leeuwenhoek* **75**: 5-19, 1999.

o Elander, R. P.: “Industrial production of β -lactam antibiotics”, *Appl. Microbiol. Biotechnol*, **61**: 385–392, 2003.

o Fernandes, P.; Cruz, A.; Angelova, B.; Pinheiro, H.M. y Cabral, J.M.S.: “Microbial conversion of steroid compounds: recent developments”, *Enzyme Microb. Technol.* **32**: 688–705, 2003.

o Gerngross, T.U.: “Advances in the production of human therapeutic proteins in yeasts and filamentous fungi”, *Nature Biotechnol*, **22**: 1409-1414, 2004.

o Hallenbeck, P.C. y Ghosh, D.: “Advances in fermentative biohydrogen production: the way forward?”, *Trends in Biotechnology* **27**, 287-297, 2009.

o Hasan, F.; Shah, A.A. y Hameed, A.: “Industrial applications of microbial lipases”, *Enzyme Microb. Technol.* **39**: 235–251, 2006.

o Hesse, F. y Wagner, R.: “Developments and improvements in the manufacturing of human therapeutics with mammalian cell cultures”, *Trends Biotechnol.* **18**: 173-180, 2000.

o Kirk, O.; Borchert, T.V. y Fuglsang, C.C.: “Industrial enzyme applications”, *Curr. Opin. Biotechnol.* **13**: 345-351, 2002.

o Leuchtenberger, W.; Huthmacher, K. y Drauz, K.: “Biotechnological production of amino acids and derivatives: current status and prospects”, *Appl. Microbiol. Biotechnol.* **69**: 1–8, 2005.

o Parales, R.E. y Haddock, J.D.: “Biocatalytic degradation of pollutants”, *Current Opinion in Biotechnology*, **15**:374–379, 2004.

o Parmar, A.; Kumar, H.; Marwaha, S.S. y Kennedy J.F.: “Advances in enzymatic transformation of penicillins to 6-aminopenicillanic acid (6-APA)”, *Biotechnol. Adv.* **18**: 289–301, 2000.

o Sanchez, S. y Demain, A.L.: “Metabolic regulation of fermentation processes”, *Enzyme and Microbial Technology* **31**, 895–906, 2002.

o Soccol, C.R.; Vandenberghe, L. P. S.; Rodrigues, C. y Pandey, A.: “New perspectives for citric acid production and application”, *Food Technol. Biotechnol.* **44**: 141–149, 2006.



o Warner, J.R.; Patnaik, R. y Gill, R.T.: “Genomics enabled approaches in strain engineering”, *Current Opinion in Microbiology*, **12**:223–230, 2009.

o Willem M.; de Vos, W.M. y Hugenholtz, J.: “Engineering metabolic highways in Lactococci and other lactic acid bacteria”, *Trends in Biotechnology* **22**, 72-79, 2004.

9. Guion de Impartición

- **Actividades formativas:**

- Actividades en inglés: 12-nov-2016, 18-feb-2017, 11-mar-2017 (estas fechas podrán variar en función de las necesidades docentes del curso)
- Actividades de clase: semanales
- Prácticas y salidas a empresas: se realizarán durante los meses de febrero-marzo, la fecha exacta se determinará al inicio de curso.

- **Pruebas objetivas:**

Se realizará, 3 pruebas objetivas repartidas a lo largo del curso. Las fechas se pactarán con los alumnos en la primera semana de clase