

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA

PROGRAMAS DE ESTUDIO
OCTAVO O NOVENO SEMESTRE

Asignatura TECNOLOGÍA DE FERMENTACIONES	Ciclo TERMINAL Y DE PRE- ESPECIALIZACIÓN	Área BIOTECNOLOGÍA	Departamento ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA
--	---	-------------------------------------	---

HORAS/SEMANA

OPTATIVA	Clave 0148	TEORÍA 3 h	PRÁCTICA 0 h	CRÉDITOS 6
-----------------	-------------------	-------------------	---------------------	-------------------

Tipo de asignatura:	TEÓRICA
Modalidad de la asignatura:	CURSO

ASIGNATURA PRECEDENTE: Ninguna.

ASIGNATURA SUBSECUENTE: Ninguna.

SE RECOMIENDA QUE EL ALUMNO TENGA ANTECEDENTES DE: Biología celular, Bioquímica y Microbiología.

OBJETIVO(S):

El alumno podrá describir la cinética de crecimiento de un cultivo microbiano (con organismos nativos o recombinantes) y los factores fisiológicos y externos que determinan la productividad del sistema. Así mismo, conocerá los procesos de línea de salida para recuperar y purificar el producto de interés. Se revisarán procesos fermentativos y de bioconversión de interés en el campo de los alimentos.

UNIDADES TEMÁTICAS

NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD	UNIDAD
2T	1. INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS FERMENTATIVOS 1.1. Generalidades. 1.2. Desarrollo histórico. 1.3. Importancia en el sector alimentario. 1.4. Microorganismos y líneas celulares de importancia industrial. 1.5. Bioseguridad, niveles de contención.
6T	2. CRECIMIENTO MICROBIANO 2.1. Componentes del medio de cultivo a nivel de producción industrial: fuente de carbono, nitrógeno, macro y micronutrientes, requerimientos bioquímicos específicos. Otros: precursores, antiespumante, etc. 2.2. Medición y cinética del crecimiento microbiano. Modelo de Monod. 2.3. Factores que afectan la velocidad del crecimiento microbiano: temperatura, pH, a_w y oxígeno disuelto.
6T	3. INGENIERÍA DE FERMENTACIONES 3.1. Etapas de un proceso fermentativo. 3.2. Cultivo intermitente o por lote. 3.3. Cultivo alimentado. 3.4. Cultivo en continuo o quimiostato. 3.5. Cálculo de productividad y rendimientos: producto/biomasa, producto/sustrato y biomasa/sustrato.
6T	4. BIOREACTORES 4.1. Partes de un fermentador: instrumentación y control. 4.2. Tipos de biorreactores: tanque agitado, elevación con aire, fluidificados, de membrana. 4.3. Transferencia de oxígeno - K_La . 4.4. Agitación. Tipos de agitadores. Mezclado y reología de fermentaciones.

6T	5. PROCESOS DE LÍNEA DE SALIDA 5.1. Separación sólido-líquido: centrifugación, filtración. 5.2. Ruptura celular. 5.3. Concentración y purificación de proteínas: ultrafiltración, diafiltración, precipitación, cromatografía. 5.4. Purificación de moléculas por: partición en dos fases, cristalización.
6T	6. MEJORAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE MICROORGANISMOS DE INTERÉS INDUSTRIAL 6.1. Mutagénesis al azar: agentes químicos y físicos. Técnicas de tamizaje. 6.2. Mutagénesis utilizando tecnología de ADN recombinante. 6.3. Refrigeración, congelación, ultracongelación y liofilización. 6.4. Desarrollo de inóculos. Colecciones microbianas.
6T	7. BIOSÍNTESIS DE METABOLITOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS 7.1. Producción de aminoácidos. Auxótrofos, mutantes desreguladas y resistentes a análogos. 7.2. Producción de ácidos orgánicos. 7.3. Producción de beta carotenos y biopigmentos derivados. 7.4. Sobreproducción por modificación de la permeabilidad.
2T	8. BIOCONVERSIONES 8.1. Factores importantes: regulación de la síntesis enzimática, mutación, permeabilidad, cometabolismo. 8.2. Producción de sorbitol, manitol, resolución de mezclas racémicas de aminoácidos.
4T	9. FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA 9.1. Producción de vino. 9.2. Producción de cerveza. 9.3. Producción de etanol industrial - biocombustibles.
4T	10. FERMENTACIÓN LÁCTICA 10.1. Producción de yogurt y otras leches fermentadas. 10.2. Vegetales fermentados. 10.3. Cárnicos fermentados.

SUMA: 48T

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Demain, A., *Manual of industrial microbiology and biotechnology*, Washington, D.C. Amer. Soc. for Microbiol. 1999.
2. Baltz, R. H.; Davies, J. E.; Demain, A. L. Eds. *Manual of industrial microbiology and biotechnology*. 3a. ed, Washington, D.C. Amer.Soc. for Microbiol. 2010.
3. Stanbury, P. and Whitaker, A., *Principles of fermentation technology*, Oxford, Pergamon Press, 1995.
4. Scragg, A., *Biología para ingenieros. Sistemas biológicos en procesos tecnológicos*, México, LIMUSA, 1996.
5. Barnum, S. R., *Biotechnology*, Belmont (California), Wadsworth, Pub. Co. 1998.
6. Balbás, P. De la Biología Molecular a la Biotecnología. 2002. Ed. Trillas, México, D. F.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Rehm H. J y Redd G., *Biotechnology*, 2ª edición, Weinheim, Verla CEIME, 1992.
2. *Biotechnology by open learning* Butterwoth – Heineman Ltd., Oxford, 1993.
3. Artículos de revisión de revistas como Trends in Biotechnology, Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology, Biotechnology Advances, Applied Microbiology and Biotechnology, Current Opinion in Biotechnology, Journal of Biotechnology, etc.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Exposición oral por el profesor y explicación de algunos temas específicos por los alumnos.
Revisión de antecedentes teóricos. Discusión en grupo.
- Utilización de material audiovisual para apoyar la explicación de los contenidos del curso.
- Fomentar la participación en clase por medio de la discusión de artículos de revisión selectos.

FORMA DE EVALUAR

Exámenes parciales. Trabajo final. Exposición frente a grupo. Participación en clase.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA

Profesor con estudios de especialización o posgrado en ingeniería bioquímica, biotecnología o áreas afines. Con amplio conocimiento de la microbiología industrial y de preferencia que tengan experiencia en procesos biotecnológico

