

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA**

**PROGRAMAS DE ESTUDIO
OCTAVO O NOVENO SEMESTRE**

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

HORAS/SEMANA

OPTATIVA	Clave 0147	TEORÍA 2 h	PRÁCTICA 4 h	CRÉDITOS 8
-----------------	-------------------	-------------------	---------------------	-------------------

Tipo de asignatura:	TEÓRICO-PRACTICA
Modalidad de la asignatura:	CURSO

ASIGNATURA PRECEDENTE: Ninguna.

ASIGNATURA SUBSECUENTE: Ninguna.

SE RECOMIENDA QUE EL ALUMNO TENGA ANTECEDENTES DE: Microbiología y Bioquímica de proteínas y de enzimas.

OBJETIVO(S):
 Describir el mecanismo de actividad enzimática y los factores que determinan la velocidad de catálisis. Revisar los métodos de producción de biocatalizadores y su aplicación en biorreactores.
 Describir los procesos industriales en los que se aplican enzimas.

**UNIDADES
TEMÁTICAS**

NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD	UNIDAD
2T—4P 6 hrs	1. INTRODUCCIÓN 1.1. Importancia de las enzimas y de la catálisis enzimática en la tecnología y en los procesos industriales del sector alimentario, químico y farmacéutico. 1.2. Desarrollo histórico del descubrimiento de las enzimas, de su aplicación directa o en forma inmovilizada, incluyendo los procesos de bioconversión con células completas, hasta su impacto en la biotecnología moderna. 1.3. Análisis de la situación actual de las aplicaciones y del mercado de las enzimas y biocatalizadores. Principales áreas de aplicación actual y potencial.
3T—6P 9 hrs	2. ESTRUCTURA DE PROTEÍNAS 2.1. Revisión general de estructura y propiedades de las proteínas. 2.2. Herramientas de biología molecular para el mejoramiento de las enzimas: ingeniería genética, ingeniería de proteínas y evolución dirigida. 2.3 Impacto de las técnicas de la biotecnología moderna en la disponibilidad y actividad de las enzimas y los biocatalizadores.

3T—6P 9 hrs	3. CINÉTICA ENZIMÁTICA 3.1. Efecto de la temperatura y pH en el comportamiento de las enzimas. 3.2. Comportamiento cinético clásico de Michaelis-Menten. Definición del concepto de actividad y su aplicación en la industria. 3.3. Descripción y caracterización de desviaciones al comportamiento cinético de Michaelis-Menten: inhibición y reversibilidad. 3.4. Mecanismos de reacción de enzimas con más de un sustrato. 3.5. Estabilidad de enzimas. 3.6. Diseño de reacciones enzimáticas.
8T—16P 24 hrs	4. BIOCATALIZADORES 4.1. Definición: diferencias entre enzimas y biocatalizadores. 4.2. Alternativas y metodologías de inmovilización enzimática: por atrapamiento, adsorción, entrecruzamiento y unión covalente. Uso de células completas, agregados y cristales catalíticos. 4.3. Caracterización de un biocatalizador: comportamiento cinético, efectos difusionales y estabilidad. 4.4. Reactores enzimáticos. Aplicación de un biocatalizador en procesos de reacción: reacciones intermitentes, continuas y alimentadas.
4T—8P 12 hrs	5. ENZIMAS DE INTERÉS INDUSTRIAL 5.1. Amilasas y otras carbohidrasas: celulasas, xilanasas, beta galactosidasa, invertasa y pectinasas. 5.2. Proteasas. 5.3. Transferasas. Uso de glucosidasas en la síntesis de glucósidos. 5.4. Isomerasas.
8T—16P 24 hrs	6. ESTUDIOS DE CASO 6.1. Glucosa isomerasa. 6.2. Síntesis de edulcorantes. 6.3. Síntesis de oligosacáridos. 6.4. Producción de etanol.
4T—8P 12 hrs	7. ENZIMAS EN SOLVENTES ORGÁNICOS: LAS LIPASAS. 7.1. Comportamiento en disolventes orgánicos: estabilidad y cinética. 7.2. Ventajas del uso de enzimas en solventes: síntesis orgánica. 7.3. Aplicaciones industriales.

SUMA: 32T - 64P = 96 hrs

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Uhlig, H., *Industrial Enzymes and their Applications*, New York, John Wiley & Sons, 1998.
2. Fersht, A., *Structure and mechanism in protein science*, New York, Freeman & Co. 1999.
3. García, M., Quintero, R. & López-Munguía, A., *Biotecnología alimentaria*, México, LIMUSA, 1999.
4. Choplin MF & Bucke C. *Enzyme Technology*. Cambridge University Press. 1990
5. Whitaker JR, Voragen AJ & Wong DWS. *Handbook of Food Enzymology*. Marcel Dekker. 2003
6. Prado A. *Avances en purificación y aplicación de enzimas en biotecnología*. UAM-Iztapalapa. 1999
7. *Química de los Alimentos*. Badui D. S. (Editor). 5ª Ed. Pearson. México, D.F. 2013. ISBN 978-607-32-1508-4. Pp. 275 -339, Capítulo 5: Enzimas. Maricarmen Quirasco Baruch y Agustín López Munguía.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Artículos selectos de las revistas: *Enzyme and Microbial Technology*, *Biotechnology and Bioengineering*, *Biocatalysis and Biotransformation*, *Journal of Molecular Catalysis*, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *Food Chemistry*

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- 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 selectos.

FORMA DE EVALUAR

Exámenes parciales. Participación en clase. Trabajo final.
Desempeño del trabajo de laboratorio.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA

Profesor con estudios de especialización o posgrado en biocatálisis, biotecnología o áreas afines.