



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	10
2331088	TECNOLOGIA ENZIMATICA		TIPO	OPT.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	
H.PRAC. 4.0			VII-XII	
		272 CREDITOS		

OBJETIVO(S):

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumno sea capaz de:

Aplicar la ingeniería enzimática en procesos de la industria alimentaria.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Identificar las características de las enzimas que permiten que sean utilizadas como herramientas en transformaciones específicas.
- Reconocer las técnicas y procesos enzimáticos existentes en la industria de alimentos.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Generalidades.
 - 1.1 Las enzimas como herramientas tecnológicas.
 - 1.1.1 Especificidad.
 - 1.1.2 Eficiencia.
 - 1.2 Desarrollo histórico de la enzimología.
 - 1.3 Clasificación de las enzimas.
2. Modelos de inhibición enzimática.
 - 2.1 Inhibición irreversible.
 - 2.2 Inhibición reversible, inhibición competitiva, inhibición acompetitiva e inhibición no competitiva.
 - 2.3 Inhibición por sustrato.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 419

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2331088

TECNOLOGIA ENZIMATICA

3. Inmovilización de enzimas.
 - 3.1 Definición.
 - 3.2 Tipos de inmovilización.
 - 3.2.1 Atrapamiento.
 - 3.2.2 Enlace covalente.
 - 3.2.3 Adsorción.
 - 3.2.4 Entrecruzamiento.
 - 3.3 Aplicaciones Industriales de las enzimas inmovilizadas.
 - 3.4 Procesos exitosos en la industria alimentaria.
4. Producción de enzimas microbianas.
 - 4.1 Selección del microorganismo.
 - 4.2 Fermentación.
 - 4.2.1 Semisólida.
 - 4.2.2 Sumergida.
 - 4.3 Recuperación.
 - 4.4 Purificación.
 - 4.5 Operaciones de terminado.
5. Enzimas utilizadas en la industria alimentaria.
 - 5.1 Invertasa.
 - 5.2 Lactasa.
 - 5.3 Pectinasas.
 - 5.4 Amilasas.
 - 5.5 Proteasas.
 - 5.6 Lipasas.
 - 5.7 Glucosa isomerasa.

PARTE PRÁCTICA DE LA UEA

Las siguientes actividades prácticas se realizarán en el laboratorio.

- Práctica 1. Determinación de actividad enzimática.
- Práctica 2. Producción de enzimas.
- Práctica 3. Purificación de enzimas.
- Práctica 4. Inmovilización física de enzimas.
- Práctica 5. Inmovilización química de enzimas.
- Práctica 6. Clarificación del jugo de manzana con pectinasas.
- Práctica 7. Extracción de pigmentos en mosto de uva.
- Práctica 8. Extracción de aceites esenciales de cítricos.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESIÓN NUM. 419

[Handwritten Signature]
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS		3/ 5
CLAVE 2331088	TECNOLOGIA ENZIMATICA	

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Al inicio el profesor presentará el contenido de la UEA, las modalidades de conducción y los criterios de evaluación. El profesor expondrá y discutirá con los alumnos, apoyado por medios como pizarrón y medios audiovisuales.

Se hará uso de software comercial para la evaluación de parámetros cinéticos, así como de purificación y recuperación de enzimas. Se realizarán sesiones prácticas en el laboratorio que permitan comprobar experimentalmente los principios de cinética enzimática, así como comprender el proceso de inmovilización y la aplicación de enzimas en alimentos. El alumno leerá, presentará y discutirá artículos en temas seleccionados.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y una evaluación terminal de las partes teórica y práctica. Las primeras podrán realizarse por medio de la participación del alumno, evaluaciones escritas, tareas, reportes escritos, exposiciones e informes de la parte práctica. Los factores de ponderación serán a juicio.

Evaluación de Recuperación:

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación escrita que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA, o sólo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Bibliografía Necesaria:

1. Bisswanger, H. (2002) Enzyme Kinetics: Principles and Methods, EUA: Wiley-VCH.
2. Bucke, C. and Chaplin, M. F. (1990) Enzyme Technology, UK: Cambridge University Press. Cambridge.
3. Copeland, R. A. (2000) Enzymes: A practical Introduction to Structure, Mechanism and Data Analysis, EUA: John Wiley & Sons.
4. Cornish-Bowden, A. (1995) Fundamentals of Enzyme Kinetics, EUA: Portland



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 4/9

[Handwritten Signature]
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2331088

TECNOLOGIA ENZIMATICA

Press.

5. Fogarty, W. M. and Kelly, C. T. (1990) Microbial Enzymes and Biotechnology, 2nd ed., EUA: Elsevier Applied Science.
6. Fox, P. F. (1991) Food Enzymology, Vol. 1 y Vol. 2., UK: Elsevier Applied Science.
7. Godfrey, T. and West, S. (1996) Industrial Enzymology, 2nd ed., EUA: Stockton Press.
8. Marangoni, A. (2002) Enzyme Kinetics a Modern Approach, EUA: John Wiley & Sons.
9. Reed, G. and Magodawithana, T. (1993) Enzymes in Food Processing, 3rd ed., EUA: Academic Press.
10. Segel, I. H. (1993) Enzyme Kinetics. Behavior and analysis of rapid equilibrium and steady-state enzyme systems, EUA: John Wiley & Sons Inc.
11. Whitaker, J. R. (1994) Principles of Enzymology for the Food Sciences, 2nd ed., EUA: Marcel Dekker, Inc.

Bibliografía Recomendable:

1. Azarnia, S., Robert, N. and Byong, L. (2006) Biotechnological Methods to Accelerate Cheddar Cheese Ripening, Critical Reviews in Biotechnology, 26:121-143.
2. Cherry, J. R. and Fidantset, A. L. (2003) Directed evolution of industrial enzymes: an update, Current Opinion in Biotechnology, 14: 438-443.
3. Dunker, A. K. and Fernández, A. (2007) Engineering productive enzyme confinement, Trends in Biotechnology, 25:189-190.
4. García-Garibay, M., Quintero-Ramírez, R. y López-Munguía, A. (2004) Biotecnología Alimentaria, México. Limusa.
5. Hae, Y. J. and McKenzie, D. (2005) A comparison of the activities of three beta-galactosidases in aqueous-organic solvent mixtures, Enzyme and Microbial Technology, 36:439-446.
6. Hail, R. (2004) Bioethics for Technology, Current Opinion in Biotechnology, 15: 1-4.
7. Hamilton, L. M., Kelly, C. T. and Fogarty, W. M. (2000) Enzyme and Microbial Technology, 26: 561-567.
8. Hult, K. and Berglund, P. (2003) Engineered enzymes for improved organic synthesis, Current Opinion in Biotechnology, 14: 305-400.
9. Prado-Barragán, L. A., Huerta-Ochoa, S., Rodríguez-Serrano, G. y Saucedo-Castañeda, G. (1999) Avances en purificación y aplicación de enzimas en Biotecnología, México: Colección Tópicos en Biotecnología. UAM.
10. Rezaei, K., Jenab, E. and Temelli, F. (2007) Effects of water on enzyme performance with an emphasis on the reactions in supercritical fluids,



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 419

[Handwritten Signature]
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS

5/ 5

CLAVE 2331088

TECNOLOGIA ENZIMATICA

- Critical Reviews in Biotechnology, 27:183-195.
11. Ricca, E., Calabró, V., Cursio, S. and Iorio, G. (2007) The estate of the art in the production of fructose from inulin enzymatic hydrolysis, Critical Reviews in Biotechnology, 27: 129-145.
 12. Schimid, A., Dordick, J.S., Hauer, B., Kiener, A., Wubbolts, M. and Witholt, B. (2001) Industrial biocatalysis today and tomorrow, Nature, 409: 258-268.
 13. Synowiecki, J. Grzybowska, B. and Zkzieblo, A. (2006) Sources, Properties and Suitability of New Thermostable Enzymes in Food Processing, Critical reviews in Food Science and Nutrition, 46: 197-205.
 14. Vendruscolo, F., Albuquerque, P., Streit, F., Esposito, E. and Ninow, J. (2008) Apple Pomace: A versatile substrate for biotechnological applications, Critical Reviews in Biotechnology, 28: 1-12.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 419


EL SECRETARIO DEL COLEGIO