



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOQUIMICA INDUSTRIAL				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRED.	8	
2331077	PROCESOS INDUSTRIALES DE SEPARACION	TIPO	OBL.	
H. TEOR. 4.0	SERIACION	TRIM.	IX-X	
H. PRAC. 0.0		2122084		

OBJETIVO(S) :

Objetivo General:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

Aplicar los fundamentos teóricos adquiridos en los cursos de ingeniería para evaluar y calcular los principales equipos de separación involucrados en la industria de fermentaciones.

Objetivos Específicos:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Identificar las operaciones unitarias más utilizadas en los procesos industriales de separación.
- Identificar los fundamentos y principios básicos de las operaciones unitarias de bioseparaciones.
- Conocer los principales equipos utilizados en bioseparaciones y contar con criterios de selección de los mismos.
- Seleccionar y diseñar procesos de separación característicos de procesos biotecnológicos.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción
2. Ruptura celular.
 - 2.1 Métodos mecánicos.
 - 2.1.1 Ultrasonido.
 - 2.1.2 Molido y agitación mecánica.
 - 2.1.3 Ruptura por presión.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

APROBADO POR EL COLEGIO
ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2331077

PROCESOS INDUSTRIALES DE SEPARACION

- 2.2 Inducción de lisis.
 - 2.2.1 Métodos físicos.
 - 2.2.2 Agentes líticos.
- 2.3 Deseccación.
- 2.4 Aumento de la fragilidad de las células.

- 3. Procesos de separación mecánica.
 - 3.1 Sedimentación.
 - 3.1.1 Principios generales.
 - 3.1.2 Velocidad terminal.
 - 3.1.3 Sedimentación libre.
 - 3.1.4 Sedimentación frenada.
 - 3.1.5 Movimiento bidimensional.
 - 3.1.6 Equipos de sedimentación.
 - 3.2 Centrifugación.
 - 3.2.1 Principios generales.
 - 3.2.2 Teoría centrifuga.
 - 3.2.3 Colocación de los derrames de salida.
 - 3.2.4 Equipos de centrifugación.
 - 3.3 Filtración.
 - 3.3.1 Principios generales.
 - 3.3.2 Teoría de la filtración.
 - 3.3.3 Clasificación de los procesos de filtración.
 - 3.3.4 Medios de filtración y ayuda filtros.
 - 3.3.5 Equipos de filtración.

- 4. Procesos de separación que involucren cambios de fase.
 - 4.1 Extracción líquido-líquido
 - 4.1.1 Principios generales.
 - 4.1.2 Teoría de la extracción líquido-líquido.
 - 4.1.3 Sistemas de extracción líquido-líquido: acuoso-orgánico y acuoso-acuoso.
 - 4.1.4 Criterios para la selección de los solventes de extracción.
 - 4.1.5 Tipos de extracción líquido-líquido (contacto discreto y diferencial).
 - 4.1.6 Equipos de extracción líquido-líquido.
 - 4.2 Precipitación.
 - 4.2.1 Principios generales.
 - 4.2.2 Factores que influyen en la precipitación (temperatura, presión, tamaño de partícula, solvente, concentración, pH, etc.).
 - 4.3 Cristalización.
 - 4.3.1 Principios generales.
 - 4.3.2 Teoría de la cristalización.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO
ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2331077

PROCESOS INDUSTRIALES DE SEPARACION

4.3.3 Equipos de cristalización.

4.4 Secado.

4.4.1 Principios generales.

4.4.2 Teoría de secado.

4.4.3 Equipos de secado.

5. Tecnología de membrana (microfiltración, ultrafiltración y ósmosis inversa).

5.1 Principios generales.

5.2 Teoría.

5.3 Tipos de membranas.

5.4 Concentración-polarización.

5.5 Equipos utilizados.

6. Cromatografía en columna.

6.1 Principios generales.

6.2 Evaluación de las separaciones cromatográficas.

6.2.1 Resolución.

6.2.2 Velocidad.

6.2.3 Capacidad.

6.2.4 Eficiencia.

6.3 Cromatografía de tamiz molecular (tipos de soportes y modo de separación).

6.4 Cromatografía de afinidad (tipos de soportes y modo de separación).

6.5 Cromatografía de intercambio iónico (tipos de soportes y modo de separación).

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Incluirá al menos dos evaluaciones periódicas y una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse por medio de la participación del alumno, tareas, reportes escritos, exposiciones y evaluaciones escritas. Los factores de ponderación serán a juicio del profesor y se darán a conocer al inicio del curso.

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO
ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

[Handwritten signature]

CLAVE 2331077

PROCESOS INDUSTRIALES DE SEPARACION

cumplidos durante el trimestre.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

Necesaria

1. Badger, W.L. y Banchemo J.T. (2003) Introducción a la Ingeniería Química, México: Mac Graw Hill.
2. Belter, P.A., Cussler, E.L. and Hu, W.S. (1988) Bioseparations: Downstream Processing for Biotechnology, New York: John Wiley Sons.
3. Forciniti, D. (2008) Industrial Bioseparations: Principles and Practice, Oxford: Blackwell Publishing.
4. Foust, A.S. Wenzel, L.A. Clump, C.W. Maus, L. y Andersen, L. B. (1987) Principios de operaciones Unitarias, México: CECSA.
5. Geankoplis, C.J. (1984) Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias, México: CECSA.
6. Harrison R.G., Toodd, P. W., Scott, R. R. and Petrides, D. (2002) Bioseparations Science and Engineering (Topics in Chemical Engineering), Oxford: University Press.
7. Perry, R.H., and Green, D.W. (2007) Perry's Chemical Engineers Handbook, 8th ed. New York: Mc Graw-Hill.
8. Schweitzer, P.A. (1988) Handbook of Separation Techniques for Chemical Engineers, 2nd ed., USA: Mac Graw-Hill.
9. Scopes, R. K. (1987) Protein Purification: Principles and Practice, New York : Springer-Verlag.
10. Tejeda-Mansir, A., Montesinos-Cisneros, R.M. y Guzmán, R. (1995) Bioseparaciones, México: Editorial UniSon.

Recomendable

1. Aiba, S., Humphrey, A.E. and Millis, N.F. (1973) Biochemical Engineering. 2a ed., New York: Academic Press.
2. Atkinson, B. and Mavituna, F. (1983) Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook. New York: Nature Press.
3. Blackhurst, J.R. and Harker, H.H. (1973) Process Plant Design, New York: Elsevier.
4. Chopey, N.P. and Hicks, T.G. (1984) Handbook of Chemical Engineering Calculations, New York: MacGraw-Hill.
5. McCabe, W.L. and Smith, J.C. (2004) Unit Operations of Chemical Engineering. 7th ed., USA: McGraw Hill.
6. Quintero, R. (1987) Ingeniería Bioquímica, México: Alhambra.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO
ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOQUIMICA INDUSTRIAL		5/ 5
CLAVE 2331077	PROCESOS INDUSTRIALES DE SEPARACION	

7. Treybal, R.E. (1968) Mass Transfer Operations, New York: MacGraw-Hill. USA.

8. Wang, D.I., Cooney, C..L., Demain, A.L., Dunnill, P., Humphrey, A.E. and Lilly, M.D. (1984) Fermentation and Enzyme Technology, New York: John Wiley.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO
ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 344
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

[Handwritten signature]