

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

INGENIERÍA EN ALIMENTOS

SÉPTIMO SEMESTRE

ASIGNATURA: PROCESOS DE SEPARACIÓN		CICLO:		ÁREA: INGENIERÍA APLICADA	
NÚMERO DE HORAS/SEMANA					
CARÁCTER: OBLIGATORIA	CLAVE 1733	TEORÍA 5	PRÁCTICA	CRÉDITOS 10	
NUMERO DE HORAS/SEMESTRE					
TOTALES 80		TEÓRICAS 80		PRÁCTICAS	
TIPO: TEÓRICO		ÓRGANO INTERNO QUE COORDINA EL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:			
MODALIDAD: CURSO		SECCIÓN: INGENIERÍA EN ALIMENTOS		DEPARTAMENTO: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	

ASIGNATURA PRECEDENTE:	TRANSFERENCIA DE MATERIA Y APLICACIONES DE BALANCE.
ASIGNATURA SUBSECUENTE:	LABORATORIO EXPERIMENTAL MULTIDISCIPLINARIO V Y PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS.
OBJETIVO(S) EDUCACIONALES:	El alumno contrastará los principios de los procesos de separación de alimentos para su selección y diseño a fin de integrar su aplicación en líneas de procesamiento.

NÚMERO DE HORAS 8	UNIDAD 1	PRINCIPIOS TEÓRICOS DE LOS PROCESOS DE SEPARACIÓN
	OBJETIVO: El alumno evaluará la importancia de los procesos de separación, sus principios teóricos, conceptos y criterios que le permitan visualizar las aplicaciones en los procesos alimentarios.	
	1.1	Procesos de equilibrio líquido-vapor.
	1.1.1	Equilibrio líquido-vapor.
	1.1.2	Diagramas de equilibrio.
	1.2	Procesos controlados por la velocidad.
NÚMERO DE HORAS 15	UNIDAD 2	EVAPORACIÓN
	OBJETIVO: El alumno definirá los criterios de diseño para la selección de sistemas de evaporación en procesos de aplicaciones específicos para la conservación de alimentos.	
	2.1	Principio de la evaporación.
	2.2	Factores que influyen en la evaporación.
	2.2.1	Concentración en el líquido.
	2.2.2	Solubilidad.
	2.2.3	Sensibilidad térmica.
	2.2.4	Formación de espumas.
	2.2.5	Presión y temperatura.
	2.2.6	Formación de incrustaciones.
	2.3	Métodos de operación de evaporadores.
	2.3.1	Evaporación de efecto simple.
	2.3.2	Evaporación de efecto múltiple.
2.3.3	Condensadores.	
2.4	Cálculo para evaporadores de efecto simple.	
2.5	Cálculo para evaporadores de efecto múltiple.	
2.6	Balance térmico en evaporadores.	

8	6.2	Métodos de destilación.
	6.2.1	Destilación de equilibrio o repentina.
	6.2.2	Destilación por lotes o diferencial.
	6.2.3	Destilación con arrastre de vapor.
	6.2.4	Destilación con reflujo.
	6.2.5	Destilación fraccionada.
	6.2.6	Balance térmico.
	6.3	Cálculo del número de etapas teóricas.
	6.3.1	Método de McCabe-Thiele.
	6.4	Eficiencia de las etapas de destilación.
	6.4.1	Relación entre eficiencias.
NÚMERO DE HORAS	UNIDAD 7	APLICACIONES
	OBJETIVO: El alumno desarrollará un proyecto integral de una línea de proceso que involucre una o más operaciones de separación considerando los criterios de diseño, la selección de equipo y condiciones de operación y su control.	
	7.1	Procesos de aplicación de la evaporación en la industria de alimentos.
	7.2	Procesos de aplicación del secado en la industria de alimentos.
	7.3	Procesos de aplicación de la ultrafiltración y ósmosis inversa en la industria de alimentos.
	7.4	Procesos de aplicación de la extracción y lixiviación en la industria de alimentos.
16	7.5	Procesos de aplicación de la destilación en la industria de alimentos.
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA		
Billet, R. 1998. "Evaporation Technology. Principles, Applications, Economics". Weinheim. Germany.		
Garti, N., Sato, K. 2001. "Crystallization Processes in Fats and Lipid System". Marcel Dekker. USA.		
Geankoplis, C. J. 1998. "Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias". 3ª ed. Compañía Editorial Continental. México.		
Hernández, A. 1990. "Microfiltración, Ultrafiltración y Ósmosis inversa". Murcia. España.		
Kakac, S. 1991. "Boilers, Evaporators and Condensers". John Wiley. USA.		
Masters, K. 1985. "Spray Drying: An Introduction to Principles, Operational Practice and Applications". 4 th ed. Godwin. UK		
Nisenfeld, A. E. 1985. "Industrial Evaporators: Principles of Operation and Control". Instrument Society of America. USA.		
Renner, E. Abd, E. S. M. H. 1991. "Application of Ultrafiltration in the Dairy Industry". Elsevier. UK.		
Thurman, E. M. 1998. "Solid-Phase Extraction: Principles and Practice". John Wiley, USA.		
Tiller, W. A. 1991. "The Science of Crystallization: Macroscopic Phenomena and Defect Generation". Cambridge University. UK.		
Tiller, W. A. 1991. "The Science of Crystallization: Microscopic Interfacial Phenomena". Cambridge. UK.		
Zeman, L. J., Zydney, A. L. 1996. "Microfiltration and Ultrafiltration: Principles and Applications". Marcel Dekker. USA.		
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA		
Carey, V. P. 1992. "Liquid-Vapor Phase-Change Phenomena: An introduction to the thermophysics of Vaporization and Condensation Processes in Heat Transfer Equipment". Hemisphere. USA.		
Land, C. M. 1991. "Industrial Drying Equipment: Selection and Application". Marcel Dekker. USA.		
Mujumdar, A. S. 1995. "Handbook of Industrial Drying". 2 nd ed. Marcel Dekker. USA.		
Newell, R. B. 1989. "Applied Process Control: A case study". Prentice-Hall. USA.		
Artículos en revistas especializadas del área.		

RECOMENDACIONES PARA LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE						
TÉCNICAS DIDÁCTICAS		RECURSOS DIDÁCTICO		INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE		TIPOS DE EVALUACIÓN
X	Exposición		Grabaciones (cintas, discos)		Cuestionarios: abiertos o cerrados	X Evaluación diagnóstica
	Interrogatorio		Radio		Entrevistas: abiertas o cerradas	Evaluación formativa
	Demostración		Transparencias		Autoevaluación	X Evaluación sumaria
X	Investigación bibliográfica		Fotos fijas	X	Pruebas orales	X Evaluación en clase
	Investigación de campo		Materiales opacos	X	Pruebas escritas	
	Investigación experimental		Películas con movimiento	X	Respuesta corta	
	Discusión dirigida	X	Videoprojector		Respuesta complementaria	
	Estudio dirigido	X	Pizarrón		Opción múltiple	
X	Las clases		Imágenes planas		Falso o verdadero	
	Problemas dirigidos		Gráficas		Respuesta alterna	
X	Proyecto		Mapas		Correspondencia (columnas)	
X	Tareas dirigidas		Carteles		Jerarquización	
	Simposio		Caricaturas		Pruebas de ensayo	
	Panel		Rotafolio	X	Pruebas por temas	
	Phillips 66		Franelógrafo		Pruebas estandarizadas	
	Entrevista		Tablero de boletines	X	Solución escrita a un problema	
	Lluvia de ideas		Objetos		Demostración Práctica	
	Conferencia		Modelos		Proyectos	
	Mesa redonda		Maquetas		Monografías	
	Foro		Sonoramas		Crítica a un tema	
X	Seminario		Televisión		Reportes escritos	
	Estudio Libre		Representaciones	X	Participación individual	
			Marionetas		Participación por equipo	
					Exposición individual	
					Exposición por equipo	
					Demostraciones de equipo	

PERFIL PROFESIOGRÁFICO: Licenciatura o posgrado en ingeniería en alimentos o química, área transferencia de masa con experiencia en la práctica docente y habilidad para ejemplificar aplicaciones en el diseño de los procesos de ingeniería de los alimentos.