



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

## PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones de Contacto Múltiple			
Unidad de aprendizaje antecedente		Unidad de aprendizaje subsecuente	
Operaciones de Contacto Discontinuo		N/A	
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	4	2	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniería Bioquímica Ambiental			
Área:		Núcleo:	Tipo:
Ingeniería Aplicada		Integral	Obligatoria
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA:			Si: <input type="checkbox"/> No: <input checked="" type="checkbox"/>

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero Bioquímico Ambiental

### Competencias del Perfil de Egreso del Programa Educativo

Genéricas	Habilidades cognitivas, de investigación, metodológicas, conocimiento de lengua extranjera y uso de TIC' s.
Específicas	Diseña, desarrolla y adapta tecnologías ambientales para prevenir, reducir y controlar la contaminación del agua, aire y suelo mediante el uso de la legislación nacional e internacional vigente y el manejo adecuado de los recursos naturales.
Competencias del área de conocimiento	Integrar el conjunto de conocimientos y técnicas que permitan aplicar el saber científico a la utilización de la materia y energía, para emprender acciones preventivas y correctivas para la preservación del medio ambiente a través de marcos administrativos y regulatorios de calidad ambiental.
Competencia de la Unidad de Aprendizaje	Diseñar operaciones y gestión de equipos de contacto múltiple que involucran la transformación de materias primas para el desarrollo de procesos tecnológicos-ambientales, dentro de un marco de sustentabilidad y calidad.

No. de sesiones	Sub-Competencias	Temas	Actividades		Ambiente de trabajo o aprendizaje
			Docente	Alumno	
10	1. Proponer el diseño de equipos de absorción de gases y secado, planteando esquemas de solución a problemas tecnológico-ambientales que los emplean.	1. Absorción de gases. 1.1. Fundamentos de La Absorción 1.2. Balance de materia en sistemas binarios y multicomponentes, operaciones a contracorriente y en paralelo. 1.3. Relación mínima líquido-gas, teoría de la doble resistencia. 1.4. Método simplificado para determinar la altura del relleno. 1.5. Coeficientes globales. 1.6. Unidades de transferencia HTU, factor de absorción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expongo de conceptos básicos y ecuaciones de absorción.</li> <li>Oriento para la solución de problemas prácticos sobre absorción y elaboración de mapas conceptuales.</li> <li>Modero discusiones sobre casos reales que implican el cálculo de equipos de absorción.</li> <li>Superviso prácticas de laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboro diagramas de flujo.</li> <li>Planteo soluciones a problemas prácticos que implican procesos de absorción de gases</li> <li>Desarrollo prácticas de laboratorio.</li> <li>Realizo visitas a empresas.</li> <li>Realizo investigación documental sobre absorción de gases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aula, Classroom, Meet, Salas de chat y Correo oficial</li> <li>Laboratorio</li> <li>Biblioteca</li> <li>Empresas con temáticas ambientales e industriales</li> </ul>



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

## PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones de Contacto Múltiple			
Unidad de aprendizaje antecedente		Unidad de aprendizaje subsecuente	
Operaciones de Contacto Discontinuo		N/A	
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	4	2	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniería Bioquímica Ambiental			
Área:		Núcleo:	Tipo:
Ingeniería Aplicada		Integral	Obligatoria
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA :			Si: <input type="checkbox"/> No: <input checked="" type="checkbox"/>

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero Bioquímico Ambiental

No. de sesiones	Sub-Competencias	Temas	Actividades		Ambiente de trabajo o aprendizaje
			Docente	Alumno	
		2. Secado 2.1. Generalidades de secado. 2.2. Operaciones de secado. 2.3. Secado por lotes, mecanismo de secado por lotes. 2.4. Secado continuo. 2.5. Cinética de secado, velocidad y tiempo de secado. 2.6. Cálculo de secadores adiabáticos		<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizo exposiciones orales.</li> </ul>	





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

## PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones de Contacto Múltiple			
Unidad de aprendizaje antecedente		Unidad de aprendizaje subsecuente	
Operaciones de Contacto Discontinuo		N/A	
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	4	2	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniería Bioquímica Ambiental			
Área:		Núcleo:	Tipo:
Ingeniería Aplicada		Integral	Obligatoria
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA :			Si: <input type="checkbox"/> No: <input checked="" type="checkbox"/>

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero Bioquímico Ambiental

Sub-Competencias	Evaluación			Ponderación de la Sub-Competencia	Referencias bibliográficas	Materiales y recursos didácticos
	Criterios	Evidencias	Ponderación			
1. Proponer el diseño de equipos de absorción de gases y secado planteando esquemas de solución a problemas tecnológico-ambientales que los emplean.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifico variables de procesos críticos para el proceso de absorción de gases</li> <li>Desarrollo procedimientos de solución a problemas que implican procesos de absorción de gases</li> <li>Capacidad para la resolución de problemas de absorción de gases que puedan plantearse en la ingeniería.</li> <li>Propongo alternativas para la solución de problemas ambientales dentro de un marco de ética y sustentabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen escrito</li> <li>Problemario</li> <li>Elaboración de investigaciones.</li> <li>Elaboración de videos académicos.</li> </ul>	<p>10%</p> <p>50%</p> <p>20%</p> <p>20%</p>	50%	1, 2, 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pintarrón, Plumones y borrador</li> <li>Computadora, cañón y apuntador</li> <li>Programa de la unidad de aprendizaje</li> <li>Manual de laboratorio</li> <li>Classroom</li> <li>Antologías y libros</li> <li>Páginas web</li> </ul>





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

## PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones de Contacto Múltiple			
Unidad de aprendizaje antecedente		Unidad de aprendizaje subsecuente	
Operaciones de Contacto Discontinuo		N/A	
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	4	2	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniería Bioquímica Ambiental			
Área:		Núcleo:	Tipo:
Ingeniería Aplicada		Integral	Obligatoria
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA :			Si: <input type="checkbox"/> No: <input checked="" type="checkbox"/>

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero Bioquímico Ambiental

No. de sesiones	Sub-Competencias	Temas	Actividades		Ambiente de trabajo o aprendizaje
			Docente	Alumno	
8	2. Proponer el diseño de equipos de extracción sólido-líquido, líquido-líquido y desorción planteando esquemas de solución a problemas tecnológico-ambientales que los emplean.	1. Extracción sólido-líquido. 1.1. Generalidades de la extracción sólido-líquido. 1.2. Formas de operación. 1.3. Tipos de extractores. 1.4. Métodos de cálculo en procesos de extracción en una y varias etapas en corrientes paralelas y en contracorriente.  2. Extracción líquido-líquido 2.1. Generalidades de la extracción líquido-líquido. 2.2. Representación del equilibrio ternario. 2.3. Métodos de cálculo en una y varias etapas con corrientes paralelas y a contracorriente. 2.4. Equipos utilizados en la extracción líquido-líquido. 2.5. Ecuaciones de diseño.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expongo conceptos básicos y ecuaciones de cálculo para de procesos de extracción sólido-líquido.</li> <li>Oriento para la solución de problemas prácticos y elaboración de mapas conceptuales.</li> <li>Modero discusiones sobre casos reales que implican procesos de extracción sólido-líquido.</li> <li>Superviso prácticas de laboratorio</li> <li>Facilito la retroalimentación conceptual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboro diagramas de flujo</li> <li>Propongo alternativas de solución a problemas prácticos que implican procesos de extracción sólido-líquido</li> <li>Desarrollo prácticas de laboratorio</li> <li>Realizo visitas a empresas</li> <li>Realizo investigación documental sobre destilación</li> <li>Realizo exposiciones orales sobre extracción sólido-líquido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aula, Classroom, Meet, Salas de chat y Correo oficial</li> <li>Laboratorio</li> <li>Biblioteca</li> <li>Empresas con temáticas ambientales</li> </ul>



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

## PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones de Contacto Múltiple			
Unidad de aprendizaje antecedente		Unidad de aprendizaje subsecuente	
Operaciones de Contacto Discontinuo		N/A	
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	4	2	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniería Bioquímica Ambiental			
Área:		Núcleo:	Tipo:
Ingeniería Aplicada		Integral	Obligatoria
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA :			Sí: <input type="checkbox"/> No: <input checked="" type="checkbox"/>

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero Bioquímico Ambiental

No. de sesiones	Sub-Competencias	Temas	Actividades		Ambiente de trabajo o aprendizaje
			Docente	Alumno	
		3. Adsorción 3.1. Generalidades de la adsorción. 3.2. Fenómenos de superficie, 3.3. Equipos de adsorción, 3.4. Cálculo de la eficiencia de un adsorbedor.			





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

## PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones de Contacto Múltiple			
Unidad de aprendizaje antecedente		Unidad de aprendizaje subsecuente	
Operaciones de Contacto Discontinuo		N/A	
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	4	2	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniería Bioquímica Ambiental			
Área:		Núcleo:	Tipo:
Ingeniería Aplicada		Integral	Obligatoria
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA:			
			Sí: <input type="checkbox"/> No: <input checked="" type="checkbox"/>

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero Bioquímico Ambiental

Sub-Competencias	Evaluación			Referencias bibliográficas	Materiales y recursos didácticos
	Criterios	Evidencias	Ponderación		
2. Proponer el diseño de procesos de extracción sólido-líquido, líquido-líquido y adsorción planteando esquemas de solución a problemas tecnológico-ambientales que los emplean.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifico variables críticas para el diseño de procesos de extracción sólido-líquido, líquido-líquido y adsorción.</li> <li>Desarrollo procedimientos de solución a problemas prácticos que implican diseño de procesos de extracción sólido-líquido, líquido-líquido y adsorción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen escrito</li> <li>Problemario</li> <li>Elaboración de investigaciones.</li> <li>Elaboración de videos académicos.</li> </ul>	<p>10%</p> <p>50%</p> <p>20%</p> <p>20%</p>	50%	<p>1, 2, 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pintarrón, Plumones y borrador</li> <li>Computadora, cañón y apuntador</li> <li>Programa de la unidad de aprendizaje</li> <li>Manual de laboratorio</li> <li>Classroom</li> <li>Antologías y libros</li> <li>Páginas web</li> </ul>



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

## PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones de Contacto Múltiple			
Unidad de aprendizaje antecedente		Unidad de aprendizaje subsecuente	
Operaciones de Contacto Discontinuo		N/A	
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	4	2	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniería Bioquímica Ambiental			
Área:		Núcleo:	Tipo:
Ingeniería Aplicada		Integral	Obligatoria
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA :			
	Si:	No:	X

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero Bioquímico Ambiental

### Referencias bibliográficas sugeridas

#### BÁSICA:

1. Geankoplis, C. 1998. Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias. Tercera Edición. Compañía Editorial Continental. México.
2. McCabe W.L., Smith, J.C., Harriot, P. 1996. Operaciones Básicas de la Ingeniería Química. Editorial Reverte. México. México.
3. Ocon García, J. y Tojo Barrera, G. 1980. Problemas de Ingeniería Química. Ed. Aguilar. México.
4. Seader, J. D., & Henley, E. J. 1999. Separation process principles. Choice Reviews Online (Vol. 36).
5. Wankat, P. C. 2008. Ingeniería de procesos de separación. (R. Fuerte Rivera, Ed.). Segunda Edición. Compañía editorial Pearson Educación. México. Ingeniería de procesos de separación. (R. Fuerte Rivera, Ed.). Segunda Edición. Compañía editorial Pearson Educación. México.

#### COMPLEMENTARIA:

1. Perry, R. H. y Chilton, C. H. 1983. Manual del Ingeniero Químico. Quinta edición (2da en español). Vol. I. Edit. McGraw-Hill. México.
2. Badger, W. L. y Banchemo, J. T. 1984. Introducción a la ingeniería Química. Ed. McGraw Hill. México.
3. Batty, J.C., Folkman, S. L. 1990. Fundamentos de la Ingeniería de los Alimentos. Edit. Continental.
4. Felder, R. M. y Rosseau, R. W. 1991. Principios elementales de los procesos químicos. Segunda Edición. Edit. Addison Wesley. México.
5. Foust, A. S., Wenzel, L. W., Clump, C., Maus L. y Anderson, L. B. 1987. Principios de Operaciones Unitarias. Editorial CECSA. México.
6. Henry, J.G. y Heinke, G.H. 1996. Ingeniería Ambiental. Segunda edición. Edit. Pearson, Prentice Hall y Addison Wesley. México.
7. Himmelblau, D. 1988. Balances de material y energía. Cuarta edición. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana
8. Holland, C. D. 1994. Fundamentos y modelos de procesos de separación. Editorial Prentice-Hall.
9. Valiente Barderas, A. 1984. Problemas de flujo de fluidos. Ed. Noriega Limusa. México.
10. Valiente Barderas, A. y Noriega Bernechea, J. 1995. Manual del Ingeniero Químico. Editorial Limusa.
11. Brown T. L, Le May He Jr, Bursten Be & Burge Jr. Química. La Ciencia central, 9ª ed, Pearson Educación, México, 2004.
12. Pecsok R.L. Métodos modernos de análisis químico. Ed. Limusa. México. 1977.





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero Bioquímico Ambiental

## PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones de Contacto Múltiple			
Unidad de aprendizaje antecedente		Unidad de aprendizaje subsecuente	
Operaciones de Contacto Discontinuo		N/A	
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	4	2	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniería Bioquímica Ambiental			
Área:		Núcleo:	Tipo:
Ingeniería Aplicada		Integral	Obligatoria
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA :			Si: <input type="checkbox"/> No: <input checked="" type="checkbox"/>

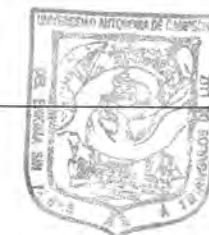
Reportes por Sub-Competencia	Fecha de evaluación	Ponderación
Primer	08-12 de marzo de 2021	50 %
Segundo	13-19 de mayo de 2021	50 %
Tercero		
Cuarto		

### Perfil del docente

**ACADÉMICOS:** Contar con grado de Maestría en el área de Ciencias Experimentales (Bioquímica o Química), habiendo cursado una licenciatura en Ingeniería y una formación sólida en el área de control de procesos industriales. Manejo de internet.

**PROFESIONALES:** Contar con experiencia profesional en su área mínimo de un año, Manejo de TICS.

**DOCENTES:** Tener experiencia en docencia en Balance de Materia y Energía, Operaciones Unitarias, Termodinámica (prácticas de laboratorio y/o investigación), conocimiento en pedagogía e instrumentos de evaluación.



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS





# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

## PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones de Contacto Múltiple			
Unidad de aprendizaje antecedente		Unidad de aprendizaje subsecuente	
Operaciones de Contacto Discontinuo		N/A	
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	4	2	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniería Bioquímica Ambiental			
Área:		Núcleo:	Tipo:
Ingeniería Aplicada		Integral	Obligatoria
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA :			
			Sí: <input type="checkbox"/> No: <input checked="" type="checkbox"/>

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero Bioquímico Ambiental

Nombre y firma de los docentes que participaron en su elaboración:	Dr. Javier Reyes Trujeque M. en C. Manuel Jesús Luna Brito
Nombre y firma del Presidente de la Academia	M. en C. Humberto Cach Pisté
Nombre y firma del Secretario de la Academia	Dr. Eduardo Jair Gutiérrez Alcántara
Nombre y firma del Coordinador de Carrera	M. en C. Primavera García Pérez
Nombre y firma del Secretario Académico	IPA. Alicia García Cristiano
Nombre y firma del Director de la Facultad o Escuela	M. en C. Lenin Hau Heredia
Fecha de elaboración o modificación	Modificado: 16 de enero y 10 de diciembre de 2018, 08 de enero de 2020, 10 de enero de 2021 por M. en C. Manuel Jesús Luna Brito

