



Subsistema de **Universidades
Politécnicas**

Manual de Asignatura

FTM-II-CV
REV00

Formulario de inscripción para la asignatura. Incluye campos para nombre, clave, semestre, grupo, y una tabla de materias. El título del formulario es 'COMITÉ DE REGISTRO'.

Tabla de contenidos detallada de la asignatura, mostrando los temas, horas de teoría y práctica, y el número de créditos.

MATERIA		HORAS		CREDITOS	
TEORÍA	PRACTICA	TEORÍA	PRACTICA	TEORÍA	PRACTICA
1. Introducción a la Ingeniería en Biotecnología		2	0	2	0
2. Fundamentos de Microbiología Industrial		2	0	2	0
3. Fundamentos de Ingeniería de Alimentos		2	0	2	0
4. Fundamentos de Ingeniería de Genética		2	0	2	0
5. Fundamentos de Ingeniería de Bioquímica		2	0	2	0
6. Fundamentos de Ingeniería de Biofarmacia		2	0	2	0
7. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Ambiental		2	0	2	0
8. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Industrial		2	0	2	0
9. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Alimentos		2	0	2	0
10. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Genética		2	0	2	0
11. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Bioquímica		2	0	2	0
12. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Biofarmacia		2	0	2	0
13. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Ambiental		2	0	2	0
14. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Industrial		2	0	2	0
15. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Alimentos		2	0	2	0
16. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Genética		2	0	2	0
17. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Bioquímica		2	0	2	0
18. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Biofarmacia		2	0	2	0
19. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Ambiental		2	0	2	0
20. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Industrial		2	0	2	0
21. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Alimentos		2	0	2	0
22. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Genética		2	0	2	0
23. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Bioquímica		2	0	2	0
24. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Biofarmacia		2	0	2	0
25. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Ambiental		2	0	2	0
26. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Industrial		2	0	2	0
27. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Alimentos		2	0	2	0
28. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Genética		2	0	2	0
29. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Bioquímica		2	0	2	0
30. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Biofarmacia		2	0	2	0
31. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Ambiental		2	0	2	0
32. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Industrial		2	0	2	0
33. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Alimentos		2	0	2	0
34. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Genética		2	0	2	0
35. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Bioquímica		2	0	2	0
36. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Biofarmacia		2	0	2	0
37. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Ambiental		2	0	2	0
38. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Industrial		2	0	2	0
39. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Alimentos		2	0	2	0
40. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Genética		2	0	2	0
41. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Bioquímica		2	0	2	0
42. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Biofarmacia		2	0	2	0
43. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Ambiental		2	0	2	0
44. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Industrial		2	0	2	0
45. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Alimentos		2	0	2	0
46. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Genética		2	0	2	0
47. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Bioquímica		2	0	2	0
48. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Biofarmacia		2	0	2	0
49. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Ambiental		2	0	2	0
50. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Industrial		2	0	2	0
51. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Alimentos		2	0	2	0
52. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Genética		2	0	2	0
53. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Bioquímica		2	0	2	0
54. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Biofarmacia		2	0	2	0
55. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Ambiental		2	0	2	0
56. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Industrial		2	0	2	0
57. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Alimentos		2	0	2	0
58. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Genética		2	0	2	0
59. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Bioquímica		2	0	2	0
60. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Biofarmacia		2	0	2	0
61. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Ambiental		2	0	2	0
62. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Industrial		2	0	2	0
63. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Alimentos		2	0	2	0
64. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Genética		2	0	2	0
65. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Bioquímica		2	0	2	0
66. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Biofarmacia		2	0	2	0
67. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Ambiental		2	0	2	0
68. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Industrial		2	0	2	0
69. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Alimentos		2	0	2	0
70. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Genética		2	0	2	0
71. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Bioquímica		2	0	2	0
72. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Biofarmacia		2	0	2	0
73. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Ambiental		2	0	2	0
74. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Industrial		2	0	2	0
75. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Alimentos		2	0	2	0
76. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Genética		2	0	2	0
77. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Bioquímica		2	0	2	0
78. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Biofarmacia		2	0	2	0
79. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Ambiental		2	0	2	0
80. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Industrial		2	0	2	0
81. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Alimentos		2	0	2	0
82. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Genética		2	0	2	0
83. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Bioquímica		2	0	2	0
84. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Biofarmacia		2	0	2	0
85. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Ambiental		2	0	2	0
86. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Industrial		2	0	2	0
87. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Alimentos		2	0	2	0
88. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Genética		2	0	2	0
89. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Bioquímica		2	0	2	0
90. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Biofarmacia		2	0	2	0
91. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Ambiental		2	0	2	0
92. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Industrial		2	0	2	0
93. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Alimentos		2	0	2	0
94. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Genética		2	0	2	0
95. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Bioquímica		2	0	2	0
96. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Biofarmacia		2	0	2	0
97. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Ambiental		2	0	2	0
98. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología Industrial		2	0	2	0
99. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Alimentos		2	0	2	0
100. Fundamentos de Ingeniería de Biotecnología de Genética		2	0	2	0

**INGENIERÍA EN
BIOTECNOLOGÍA
FENÓMENOS DE
TRANSPORTE DE MASA**



DIRECTORIO

Dr. José Ángel Córdova Villalobos.

Secretario de Educación Pública

Dr. Rodolfo Tuirán Gutiérrez

Subsecretario de Educación Superior

Mtra. Sayonara Vargas Rodríguez

Coordinadora de Universidades Politécnicas

ORIGINAL

PÁGINA LEGAL

Participantes

Dr. Arturo Cadena Ramírez - Universidad Politécnica de Pachuca

M. en C. José Luis Rivera Corona – Universidad Politécnica del Estado de Morelos

M. en C. Kristal de María Jesús de la Cruz – Universidad Politécnica del Centro

M. en C. Carlos Augusto Reyes Sánchez – Universidad Politécnica del Centro

Ing. Karen Dyrcee Sarmiento Marruffo - Universidad Politécnica de Quintana Roo

Ing. Francisco Javier Sánchez Peralta- Universidad Politécnica del Centro

Primera Edición: 2012

DR © 2012 Coordinación de Universidades Politécnicas.

Número de registro:

México, D.F.

ISBN-----



ÍNDICE

Introducción.....	1
Programa de Estudio.....	2
Ficha técnica.....	3
Desarrollo de las unidades de aprendizaje.....	5
Instrumentos de evaluación.....	8
Glosario.....	18
Bibliografía.....	20

ORIGINAL

INTRODUCCIÓN

El estudio de los Fenómenos de Transporte sigue al estudio de la Termodinámica. Los Fenómenos de Transporte se centran en un sistema que se ha apartado del equilibrio y tratan de cuantificar el flujo de propiedades del sistema (energía, concentración de especies) que surge para tratar que el sistema vuelva a su condición de equilibrio.

El transporte puede ocurrir en el seno de fluidos o entre un fluido y un sólido. Por ejemplo: 1) un fluido que circula a través de un conducto disipa energía por rozamiento lo que se traduce en un transporte de cantidad de movimiento entre las regiones con distinta velocidad. 2) un sistema con regiones a distintas temperaturas (diferentes concentraciones de energía) transporta energía desde la región más caliente hacia la más fría. 3) una mezcla de dos o más componentes con regiones con diferentes concentraciones, transporta materia desde la zona más concentrada hacia la menos concentrada. Es necesario estudiar los Fenómenos de Transporte de masa porque en Biotecnología permiten: a) proyectar la mejora en el desempeño de los sistemas de agitación de biorreactores, b) diseñar correctamente sistema de esterilización y pasteurización y c) estimar tamaños de biorreactores.

Las operaciones de transferencia de masa se caracterizan por transferir una sustancia a través de otras a escala molecular. La transferencia de masa es un resultado de la diferencia de concentraciones, o gradiente, en donde la sustancia que se difunde abandona un lugar en que está muy concentrada y pasa a un lugar de baja concentración. Se estudiará la Ley de Fick para la difusión, que sirve para comprender el fenómeno de difusión molecular de un gas, líquido o sólido y su relación con los coeficientes de transferencia de masa y se clasificarán las operaciones de transferencia de masa por sus mecanismos de difusión.

PROGRAMA DE ESTUDIO

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:	Ingeniería en Biotecnología
OBJETIVO DEL PROGRAMA EDUCATIVO:	Formar profesionistas líderes altamente competentes en la aplicación y gestión de procesos biotecnológicos que incluyan la propagación y escalamiento de organismos de Interés Industrial, así como el dominio de las técnicas analíticas para el control, evaluación y seguimiento de los procesos con una sólida formación en Ingeniería y las ciencias de la vida, para apoyar la toma de decisiones en materia de Aplicación, Control y Diseño de procesos biotecnológicos Industriales; además de ser profesionistas responsables con su ambiente y entorno productivo y social.
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	FENÓMENOS DE TRANSPORTE DE MASA
CLAVE DE LA ASIGNATURA:	FTM-II-CV
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de conocer los fenómenos implicados en la transferencia de materia para su aplicación en los procesos biotecnológicos.
TOTAL HRS. DEL CUATRIMESTRE:	90 hrs
FECHA DE EMISIÓN:	Enero de 2012.
UNIVERSIDADES PARTICIPANTES:	Universidad Politécnica del Centro, Universidad Politécnica de Pachuca, Universidad Politécnica del Estado de Morelos, Universidad Politécnica de Quintana Roo.

CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN			ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE											EVALUACIÓN		OBSERVACIÓN					
UNIDADES DE APRENDIZAJE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS	TECNICAS SUGERIDAS		ESPACIO EDUCATIVO			MOVILIDAD FORMATIVA		MATERIALES REQUERIDOS	EQUIPOS REQUERIDOS	TOTAL DE HORAS					TÉCNICA	INSTRUMENTO			
			PARA LA ENSEÑANZA (PROFESOR)	PARA EL APRENDIZAJE (ALUMNO)	AULA	LABORATORIO	OTRO	PROYECTO	PRÁCTICA			TEÓRICA		PRÁCTICA							
												Presencial	NO Presencial	Presencial	NO Presencial						
Introducción a la Transferencia de Masa	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: * Explicar los Fenómenos de Transporte de Masa para su aplicación en Procesos o la Ingeniería.	EPI: Ensayo sobre los principios de la transferencia de masa. ECL: El alumno realizará exposición sobre los Tipos de Difusión. ECL: El alumno resolverá ejercicios prácticos de transferencia de cantidad de masa.	Confirmación Discusión guiada Señalizaciones	Investigación documental	X	NA	NA	NA	NA	Pizarrón, Plumones, Borrador y apoyos audiovisuales	Cañón electrónico y laptop	10	0	15	5	Documental	* Rúbrica para ensayo sobre los principios de la transferencia de masa.	El alumno realizará búsqueda bibliográfica que le permita comprender los conceptos vistos en clase en las horas prácticas no presenciales. El alumno practicará la resolución de ejercicios durante las horas prácticas no presenciales.			
	* Identificar los diferentes tipos de difusión.																		Aprendizaje basado en problemas	Campo	* Guía de observación para exposición sobre los Tipos de Difusión.
	* Resolver problemas de transferencia de masa relacionados con la difusión.																		Instrucción programada	Documental	* Cuestionario para ejercicios prácticos de transferencia de cantidad de masa.
Transferencia de Masa en Sistemas Gas-Líquido.	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: * Identificar los Tipos de Transferencia de Cantidad de Masa en Sistemas Gas-Líquido.	ED1. El alumno realizará exposición sobre los Tipos de Transferencia de Cantidad de Masa en Sistemas Gas-Líquido. EPI. El alumno resolverá un problemario de Transferencia de Masa en Sistemas Gas-Líquido.	Confirmación Discusión guiada Señalizaciones	Investigación documental	X	NA	NA	NA	Pizarrón, Plumones, Borrador y apoyos audiovisuales	Cañón electrónico y laptop	12	0	18	6	Campo	* Guía de observación para exposición sobre los Tipos de Transferencia de Cantidad de Masa en Sistemas Gas-Líquido.	El alumno practicará en las horas prácticas no presenciales la resolución de ejercicios de Transferencia de Masa en Sistemas Gas-Líquido.				
	* Resolver problemas de Transferencia de Masa en Sistemas Gas-Líquido.																	Aprendizaje basado en problemas	Documental	* Lista de cotejo para problemario de Transferencia de Masa en Sistemas Gas-Líquido.	
																		Instrucción programada			
Transferencia de Masa en Sistemas Líquido-Líquido y Sólido-Fluido.	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: * Identificar los Tipos de Transferencia de Masa en Sistemas Líquido-Líquido y sus Aplicaciones.	EPI. El Alumno realizará un Mapa Conceptual acerca del Tema: Tipos de Transferencia de Masa en Sistemas Líquido-Líquido y sus Aplicaciones. ECL. El alumno resolverá problemas de Transferencia de Masa en Sistemas Líquido-Líquido. EP2. El Alumno realizará un ensayo acerca del Tema: La Transferencia de Masa en sistemas Sólido-Fluido.	Confirmación Discusión guiada Señalizaciones	Aprendizaje basado en problemas	X	NA	NA	NA	Pizarrón, Plumones, Borrador y apoyos audiovisuales	Cañón electrónico y laptop	8	0	12	4	Documental	* Rúbrica para Evaluación de Mapa Conceptual sobre el Tema: Tipos de Transferencia de Masa en Sistemas Líquido-Líquido y sus Aplicaciones. * Cuestionario para problemas de Transferencia de Masa en Sistemas Líquido-Líquido. * Rúbrica para evaluación de ensayo del Tema: La Transferencia de Masa en Sistemas Sólido-Fluido.	El alumno realizará búsqueda bibliográfica que le permita comprender los conceptos vistos en clase en las horas prácticas no presenciales.				
	* Resolver problemas de Aplicación de Transferencia de Masa en Sistemas Líquido-Líquido.																	Instrucción programada			
	* Explicar la Transferencia de Masa en Sistemas Sólido-Fluido.																				

FICHA TÉCNICA
FENÓMENOS DE TRANSPORTE DE MASA

Nombre:	FENÓMENOS DE TRANSPORTE DE MASA
Clave:	FTM-II-CV
Justificación:	Esta asignatura permitirá al alumno establecer las condiciones de un proceso donde intervienen fenómenos de transferencia de materia.
Objetivo:	El alumno será capaz de conocer los fenómenos implicados en la transferencia de materia para su aplicación en los procesos biotecnológicos.
Habilidades	Honestidad, Respeto a los demás, Responsabilidad, Igualdad, Solidaridad
Competencias genéricas a desarrollar:	Capacidades para análisis y síntesis Para aprender a resolver problemas Para aplicar los conocimientos en la práctica Para trabajar en forma autónoma y en equipo.

Capacidades a desarrollar en la asignatura	Competencias a las que contribuye la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Explicar los fenómenos de transporte para su aplicación en procesos o investigación a través de los procedimientos propios de la ingeniería. • Seleccionar las operaciones unitarias necesarias para su uso en procesos biotecnológicos determinados con base en las necesidades del proceso. • Simular las condiciones de operación para la proyección de procesos biotecnológicos utilizando software de simulación adecuada. • Emplear métodos de simulación para la elaboración de proyectos de procesos biotecnológicos utilizando software adecuado. • Identificar el proceso biotecnológico para su control y operación mediante la interpretación de manuales y procedimientos de operación. • Interactuar con las disciplinas de Ingeniería para integrar el proceso, mediante los procedimientos de operación. • Operar el proceso biotecnológico para 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar las operaciones unitarias para el diseño de bioprocesos a través de sistemas modelo. • Diseñar la Ingeniería Básica de procesos biotecnológicos para obtener productos de interés industrial a través de técnicas adecuadas de Ingeniería. • Controlar la producción industrial para la operación en procesos biotecnológicos a través de técnicas adecuadas de Ingeniería.

mantener las condiciones de producción, mediante el seguimiento de los manuales y procedimientos de operación.	
--	--

	Unidades de aprendizaje	HORAS TEORÍA		HORAS PRÁCTICA	
		presencial	No presencial	presencial	No presencial
Estimación de tiempo (horas) necesario para transmitir el aprendizaje al alumno, por Unidad de Aprendizaje:	Introducción a la Transferencia de Masa.	10	0	15	5
	Transferencias de Masa en Sistemas Gas-Líquido.	12	0	18	6
	Transferencia de Masa en Sistemas Líquido-Líquido y Sólido-Fluido.	8	0	12	4
Total de horas por cuatrimestre:		90			
Total de horas por semana:		6			
Créditos:		6			



Subsistema de
**Universidades
Politécnicas**

DESARROLLO DE LA UNIDAD 1 INTRODUCCIÓN A LA TRANSFERENCIA DE MASA

Nombre de la asignatura:	Fenómenos de Transporte de Masa		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Introducción a la Transferencia de Masa.		
Nombre de las actividades:	Investigación documental Aprendizaje basado en problemas Instrucción programada		
Número:	1	Duración (horas) :	30
Resultado de aprendizaje:	* Explicar los Fenómenos de Transporte de Masa para su aplicación en Procesos o la Ingeniería. * Identificar los diferentes tipos de difusión. * Resolver problemas de transferencia de masa relacionados con la difusión.		
Requerimientos (Material o equipo):	Pizarrón, Plumones, Borrador y apoyos audiovisuales		
Actividades a desarrollar:	El alumno realizará búsqueda bibliográfica que le permita comprender los conceptos vistos en clase en las horas prácticas no presenciales, practicará la resolución de ejercicios.		
Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la unidad de aprendizaje:	EP1: Ensayo sobre los principios de la transferencia de masa. ED1. El alumno realizará exposición sobre los Tipos de Difusión. EC1. El alumno resolverá ejercicios prácticos de transferencia de cantidad de masa.		



Subsistema de
Universidades
Politécnicas

DESARROLLO DE LA UNIDAD 2 TRANSFERENCIA DE MASA EN SISTEMAS GAS-LIQUIDO

Nombre de la asignatura:	Fenómenos de Transporte de Masa		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Transferencias de Masa en Sistemas Gas-Líquido.		
Nombre de las actividades:	Investigación documental Aprendizaje basado en problemas Instrucción programada		
Número:	1	Duración (horas) :	36
Resultado de aprendizaje:	* Identificar los Tipos de Transferencia de Cantidad de Masa en Sistemas Gas-Líquido. * Resolver problemas de Transferencia de Masa en Sistemas Gas-Líquido.		
Requerimientos (Material o equipo):	Pizarrón, Plumones, Borrador y apoyos audiovisuales		
Actividades a desarrollar:	El alumno practicará en las horas prácticas no presenciales la resolución de ejercicios de Transferencia de Masa en Sistemas Gas-Líquido.		
Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la unidad de aprendizaje:	ED1. El alumno realizará exposición sobre los Tipos de Transferencia de Cantidad de Masa en Sistemas Gas-Líquido. EP1. El alumno resolverá un problemario de Transferencia de Masa en Sistemas Gas-Líquido.		



Subsistema de
Universidades
Politécnicas

DESARROLLO DE LA UNIDAD 3 TRANSFERENCIA DE MASA EN SISTEMAS LIQUIDO-LIQUIDO Y SÓLIDO-FLUIDO

Nombre de la asignatura:	Fenómenos de Transporte de Masa		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Transferencia de Masa en Sistemas Líquido-Líquido y Sólido-Fluido.		
Nombre de las actividades:	Aprendizaje basado en problemas Instrucción programada		
Número:	1	Duración (horas) :	24
Resultado de aprendizaje:	* Identificar los Tipos de Transferencia de Masa en Sistemas Líquido-Líquido y sus Aplicaciones. * Resolver problemas de Aplicación de Transferencia de Masa en Sistemas Líquido-Líquido. * Explicar la Transferencia de Masa en Sistemas Sólido-Fluido.		
Requerimientos (Material o equipo):	Pizarrón, Plumones, Borrador y apoyos audiovisuales		
Actividades a desarrollar:	El alumno realizará búsqueda bibliográfica que le permita comprender los conceptos vistos en clase en las horas prácticas no presenciales.		
Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la unidad de aprendizaje:	EP1. El Alumno realizará un Mapa Conceptual acerca del Tema: Tipos de Transferencia de Masa en Sistemas Líquido-Líquido y sus Aplicaciones. EC1. El alumno resolverá problemas de Transferencia de Masa en Sistemas Líquido-Líquido. EP2. El Alumno realizará un ensayo acerca del Tema: La Transferencia de Masa en sistemas Sólido-Fluido.		



Instrumentos de Evaluación

ORIGINAL

	RÚBRICA PARA EL ENSAYO DE LAS APLICACIONES DEL PRINCIPIO DE LA TRANSFERENCIA DE MASA	LOGOTIPO DE LA UNIVERSIDAD
---	---	-----------------------------------

ASIGNATURA: FTM-II-CV		FECHA:	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: I. Introducción a la Transferencia de Masa.			
MATRICULA:		GRUPO:	
ALUMNO:		CUATRIMESTRE:	

ASPECTO A EVALUAR	COMPETENTE (10)	INDEPENDIENTE (9)	BASICO AVANZADO (8)	BASICO UMBRAL (7)	INSUFICIENTE (NA)
ARGUMENTO / INTRODUCCION (2 PUNTOS)	El ensayo tiene un argumento original e interesante que esta presentado de manera clara y precisa.	El ensayo contiene un argumento sólido que esta presentado de manera clara y concisa, pero podría expresarse de manera más interesante.	El argumento es un poco vago y podría presentarse de manera más clara y concisa.	No se comprende cual es la tesis.	El planteamiento es vago y no presenta el argumento del texto.
ANALISIS (2 PUNTOS)	El alumno ha hecho un análisis profundo y exhaustivo del texto.	Ha hecho un buen análisis del texto, pero no ha tomado en cuenta ideas secundarias.	El escritor ha analizado algunos aspectos pero faltan otros que son importantes.	El escritor solo ha hablado del texto superficialmente.	Carece de un análisis.
ORGANIZACIÓN (2 PUNTOS)	Todos los argumentos están vinculados a una idea principal (tesis) y están organizados de manera lógica.	La mayoría de los argumentos están claramente vinculados a una idea principal (tesis) y están organizados de manera lógica.	La mayoría de los argumentos están vinculados a una idea principal (tesis), pero la conexión con esta o la organización no es algunas veces ni clara ni lógica.	Los argumentos no están claramente vinculados a una idea principal (tesis).	El trabajo no esta articulado, impide una lectura lógica.
INFORMACION (2 PUNTOS)	Toda la información presentada en el trabajo es clara, precisa, correcta y relevante.	La mayor de la información presentada en el trabajo es clara, precisa, correcta y relevante.	La mayor parte de la información esta presentada de forma clara y precisa pero no es siempre correcta o relevante. Hay demasiado resumen de la trama sin análisis, o se incluye demasiada biografía del autor	Hay varios errores de información y esta no queda siempre clara. El trabajo es un mero resumen de trama sin ningún análisis.	La información que presenta no es relevante; no rescata la relevancia.
ESTILO / GRAMATICA (2 PUNTOS)	Demuestra buen dominio y precisión de las reglas gramaticales.	En general, el trabajo está bien escrito, pero hay algunos errores de gramática, o problemas de estilo que no dificultan la comprensión.	De muestra cierto dominio de las reglas gramaticales, pero hay varios errores que dificultan la comprensión.	Carece del dominio de las reglas y existen errores que impiden la comprensión del contenido.	El trabajo muestra graves faltas de ortografía y problemas de redacción.



Subsistema de
**Universidades
Politécnicas**

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EXPOSICIÓN DEL TEMA TIPOS DE DIFUSIÓN

Logotipo de
la
Universidad

ASIGNATURA: FTM-II-CV		FECHA:	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: I Introducción a la Transferencia de Masa			
MATRICULA:		GRUPO:	
ALUMNO:		CUATRIMESTRE:	

INSTRUCCIONES

Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.

Serán 2 rondas para exposición de ideas de 5 minutos por equipo. Y una ronda de conclusiones del debate por equipo con duración de 5 minutos

Valor del reactivo	Característica a cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
5%	Puntualidad al iniciar la exposición			
5%	Exposición (Cubre los siguientes puntos) a. La expresión verbal es fluida y clara.			
10%	b. Responde con respeto a las opiniones de los compañeros.			
15%	c. Presenta en sus propias palabras el termino del proceso que haya elegido para su proyecto			
15%	d. Presenta el diagrama de fases correspondiente, y explica cada una de sus partes			
10%	e. Distingue entre variables intensivas y extensivas			
20%	f. Presenta el balance correspondiente para el proceso elegido, en términos de masa, energía y cambio de fases			
10%	Respeto de tiempo asignado para la exposición.			
10%	Orden y trabajo en equipo durante la exposición			
100%	CALIFICACIÓN:			

Nombre y firma del Profesor



CUESTIONARIO PARA EJERCICIOS PRÁCTICOS DE TRANSFERENCIA DE CANTIDAD DE MASA.

LOGOTIPO DE LA UNIVERSIDAD

ASIGNATURA: FTM-II-CV

FECHA:

UNIDAD DE APRENDIZAJE: I. Transferencia de Masa.

MATRICULA:

GRUPO:

ALUMNO:

CUATRIMESTRE :

INSTRUCCIONES. Conteste con Falso o Verdadero las siguientes aseveraciones:

1.- El origen de la Difusión es una diferencia de Presión.

Falso

Verdadero

2.- No hay Difusión en Sólidos.

Falso

Verdadero

3.- Para una presión de 1 atm, los coeficientes de difusión son mucho mayores para gases que para líquidos.

Falso

Verdadero

4.- La raíz cuadrática media del desplazamiento neto de moléculas en difusión es proporcional al tiempo de difusión.

Falso

Verdadero

5.- (Δx) es cero para una muestra de moléculas en difusión sin efecto de pared.

Falso

Verdadero


6.- $(\Delta x)^2$ es cero para una muestra de moléculas en difusión sin efecto de pared.

Falso

Verdadero

7.- Considere el flujo de agua a 25°C en un tubo con un diámetro interno de 25 mm a una velocidad promedio de 3 m/s, y una viscosidad de 8.937×10^{-4} kg/m seg y una densidad de 997 kg/m^3 . Calcule la difusión de remolino.

8.- Calcule la rapidez de Difusión del Dióxido de Carbono a través de una membrana de hule vulcanizada de 1 mm de espesor a 25°C , si la presión parcial del CO_2 es 1 cm Hg en un lado y 0 en el otro. También calcular la permeabilidad de la membrana por el CO_2 a 25°C , el coeficiente de solubilidad es 0.90 cm^3 gas a temperatura estándar y presión/ cm^3 atm. La difusividad es $1.1 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{seg}$.

 Subistema de Universidades Politécnicas	GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EXPOSICIÓN DEL TEMA TIPOS DE TRANSFERENCIA DE CANTIDAD DE MASA EN SISTEMAS GAS- LIQUIDO	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> Logotipo de la Universidad </div>
--	--	---

ASIGNATURA: FTM-II-CV		FECHA:	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: II Transferencia de Masa en Sistemas Gas-Líquido.			
MATRICULA:		GRUPO:	
ALUMNO:		CUATRIMESTRE:	

INSTRUCCIONES				
Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.				
Serán 2 rondas para exposición de ideas de 5 minutos por equipo. Y una ronda de conclusiones del debate por equipo con duración de 5 minutos				
<i>Valor del reactivo</i>	<i>Característica a cumplir (Reactivo)</i>	CUMPLE		OBSERVACIONES
		<i>SI</i>	<i>NO</i>	
5%	Puntualidad al iniciar la exposición			
5%	Exposición (Cubre los siguientes puntos) a. La expresión verbal es fluida y clara.			
10%	b. Responde con respeto a las opiniones de los compañeros.			
15%	c. Presenta en sus propias palabras el termino del proceso que haya elegido para su proyecto			
15%	d. Presenta el diagrama de fases correspondiente, y explica cada una de sus partes			
10%	e. Distingue entre variables intensivas y extensivas			
20%	f. Presenta el balance correspondiente para el proceso elegido, en términos de masa, energía y cambio de fases			
10%	Respeto de tiempo asignado para la exposición.			
10%	Orden y trabajo en equipo durante la exposición			
100%	CALIFICACIÓN:			

Nombre y firma del Profesor



Subsistema de
Universidades
Politécnicas

LISTA DE COTEJO PARA PROBLEMARIO DE TRANSFERENCIA DE MASA EN SISTEMAS GAS- LÍQUIDO.

Logotipo de
la
Universidad

ASIGNATURA: FTM-II-CV		FECHA:	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: II Transferencia de Masa en Sistemas Gas-Líquido.			
MATRICULA :		CUATRIMESTRE:	
ALUMNO:		GRUPO:	

INSTRUCCIONES

Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.

Valor del reactivo	Característica a cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
10%	La estructura de los cálculos es limpia y ordenada			
10%	El alumno es capaz de marcar y dibujar en su totalidad el esquema representativo del problema			
10%	El alumno es capaz de identificar aquellos subsistemas para los cuales podrían escribirse balances			
10%	El alumno es capaz de llevar a cabo análisis de grados de libertad para un sistema global y para cada posible subsistema			
10%	Es capaz de escribir en orden las ecuaciones que emplearía para calcular las variables determinadas de proceso			
10%	Es capaz de realizar estimaciones considerando concentración y difusión de la materia.			
10%	Es capaz de realizar cálculos para gradientes de concentración y difusión de la materia.			
10%	Es capaz de realizar cálculos calores latentes de vaporización y calores de solución, y/o procesos que incluyan corrientes.			
20%	Es capaz de plantear balances de equipos de contacto gas-líquido en la forma más eficiente.			

Nombre y firma del Profesor



Subsistema de
Universidades
Politécnicas

**RÚBRICA PARA EVALUACIÓN DE MAPA CONCEPTUAL SOBRE
EL TEMA TIPOS DE TRANSFERENCIA DE MASA EN
SISTEMAS LÍQUIDO-LÍQUIDO Y SUS APLICACIONES**

**LOGOTIPO DE LA
UNIVERSIDAD**

ASIGNATURA: FTM-II-CV		FECHA:	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: III. Transferencia de Masa en Sistemas Líquido-Líquido y Sólido-Fluido.			
MATRICULA:		GRUPO:	
ALUMNO:		CUATRIMESTRE :	

Aspecto a evaluar	Competente 10	Independiente 9	Básico avanzado 8	Básico umbral 7	Insuficiente NA
Análisis de la información (40%)	Establece de manera sintetizada las ideas centrales del texto y las relaciones existentes entre sus contenidos.	Muestra los puntos elementales del contenido de forma sintetizada.	Indica parcialmente los conceptos elementales del contenido.	El mapa conceptual no plantea los conceptos básicos; no recupera el contenido del texto.	Muestra algunas ideas referentes al tema, pero no las ideas centrales.
Organización de la información (30%)	Presenta el concepto principal, agrupa los conceptos y los jerarquiza de lo general a lo específico apropiadamente; usa palabras de enlace y formas.	Presenta el concepto principal, agrupa los conceptos y los jerarquiza de lo general a lo específico; no utiliza apropiadamente las palabras de enlace y proposiciones.	Presenta el concepto principal, pero no agrupa los conceptos ni los jerarquiza de lo general a lo específico, no utiliza apropiadamente las palabras de enlaces y proposiciones	Presenta los conceptos, pero no identifica el concepto principal, no agrupa los conceptos ni los jerarquiza de lo general a lo específico; no utiliza apropiadamente las palabras de enlace y proposiciones	El mapa conceptual no presenta el concepto principal, ni agrupa los conceptos, no los jerarquiza de lo general a lo específico apropiadamente, no utiliza las palabras de enlace, ni las proposiciones
Forma (30%)	Elementos a considerar: 1. Encabezado 2. Fuente 3. Contenidos alineados 4. Ortografía 5. Tamaño y tipo de letra adecuados y visibles 6. Líneas y formas	Cumple con cinco de los elementos requeridos.	Cumple con cuatro de los elementos requeridos.	Cumple con tres de los elementos requeridos.	No reúne los criterios mínimos para elaborar un mapa conceptual.



Subsistema de
Universidades
Politécnicas

CUESTIONARIO PARA PROBLEMAS DE TRANSFERENCIA DE MASA EN SISTEMAS LÍQUIDO-LÍQUIDO.

LOGOTIPO DE LA
UNIVERSIDAD

ASIGNATURA: FTM-II-CV

FECHA:

UNIDAD DE APRENDIZAJE: III. Transferencia de Masa en Sistemas Líquido-Líquido.

MATRICULA:

GRUPO:

ALUMNO:

CUATRIMESTRE :

INSTRUCCIONES. Conteste las siguientes preguntas:

1. Nicotina (C) en una solución acuosa (A) que contiene 1% de nicotina se va a extraer con queroseno (B) a 20 °C. El agua y el queroseno son básicamente insolubles. (a) Calcular el por ciento de extracción de nicotina si 100 kg de la solución de alimentación son extraídos una vez con 150 kg de disolvente. (b) Repetir los cálculos para tres extracciones ideales utilizando 50 kg de disolvente en cada una de ellas.

$x' = \frac{\text{kg nicotina}}{\text{kg agua}}$	0	0.001 011	0.00246	0.00502	0.00751	0.00998	0.02040
$Y' = \frac{\text{kg nicotina}}{\text{kg queroseno}}$	0	0.000 807	0.00196	0.00456	0.00686	0.00913	0.01870

2. Calcular la difusividad de Manitol $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{CH}_2\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$ en agua, en una solución diluida a 20 °C. Comparar con el valor tabulado $0,56 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{seg}$.
3. Una loseta de madera, de 15,2 cm x 15,2 cm x 1,9 cm, con un contenido de humedad uniforme inicial del 39,7 % de agua, se expone a aire relativamente seco. Los bordes delgados se sellan, y el secado tiene lugar, por las 2 caras planas grandes, por difusión interna del agua líquida hasta la superficie y por evaporación en la superficie. El contenido de humedad en la superficie permaneció constante en 8%. Al cabo de 7 horas 40 min, el contenido medio de humedad cayó al 24%. Calcular la difusividad eficaz cm^2/seg .



RÚBRICA PARA EL ENSAYO DEL TEMA: LA TRANSFERENCIA DE MASA EN SISTEMAS SÓLIDO-FLUIDO.

LOGOTIPO DE LA UNIVERSIDAD

ASIGNATURA: FTM-II-CV

FECHA:

UNIDAD DE APRENDIZAJE: III. Transferencia de Masa en Sistemas Líquido-Líquido y Sólido-Fluido.

MATRICULA:

GRUPO:

ALUMNO:

CUATRIMESTRE:

ASPECTO A EVALUAR	COMPETENTE (10)	INDEPENDIENTE (9)	BASICO AVANZADO (8)	BASICO UMBRAL (7)	INSUFICIENTE (NA)
ARGUMENTO / INTRODUCCION (2 PUNTOS)	El ensayo tiene un argumento original e interesante que esta presentado de manera clara y precisa.	El ensayo contiene un argumento sólido que esta presentado de manera clara y concisa, pero podría expresarse de manera más interesante.	El argumento es un poco vago y podría presentarse de manera más clara y concisa.	No se comprende cual es la tesis.	El planteamiento es vago y no presenta el argumento del texto.
ANALISIS (2 PUNTOS)	El alumno ha hecho un análisis profundo y exhaustivo del texto.	Ha hecho un buen análisis del texto, pero no ha tomado en cuenta ideas secundarias.	El escritor ha analizado algunos aspectos pero faltan otros que son importantes.	El escritor solo ha hablado del texto superficialmente.	Carece de un análisis.
ORGANIZACIÓN (2 PUNTOS)	Todos los argumentos están vinculados a una idea principal (tesis) y están organizados de manera lógica.	La mayoría de los argumentos están claramente vinculados a una idea principal (tesis) y están organizados de manera lógica.	La mayoría de los argumentos están vinculados a una idea principal (tesis), pero la conexión con esta o la organización no es algunas veces ni clara ni lógica.	Los argumentos no están claramente vinculados a una idea principal (tesis).	El trabajo no esta articulado, impide una lectura lógica.
INFORMACION (2 PUNTOS)	Toda la información presentada en el trabajo es clara, precisa, correcta y relevante.	La mayor de la información presentada en el trabajo es clara, precisa, correcta y relevante.	La mayor parte de la información esta presentada de forma clara y precisa pero no es siempre correcta o relevante. Hay demasiado resumen de la trama sin análisis, o se incluye demasiada biografía del autor	Hay varios errores de información y esta no queda siempre clara. El trabajo es un mero resumen de trama sin ningún análisis.	La información que presenta no es relevante; no rescata la relevancia.
ESTILO / GRAMATICA (2 PUNTOS)	Demuestra buen dominio y precisión de las reglas gramaticales.	En general, el trabajo está bien escrito, pero hay algunos errores de gramática, o problemas de estilo que no dificultan la comprensión.	De muestra cierto dominio de las reglas gramaticales, pero hay varios errores que dificultan la comprensión.	Carece del dominio de las reglas y existen errores que impiden la comprensión del contenido.	El trabajo muestra graves faltas de ortografía y problemas de redacción.

GLOSARIO

Alimentación: Corriente de entrada a un proceso o una planta.

Biorreactor: recipiente o sistema que mantiene un ambiente biológicamente activo. En algunos casos, un biorreactor es un recipiente en el que se lleva a cabo un proceso químico que involucra organismos o sustancias bioquímicamente activas derivadas de dichos organismos.

Cepas: una variante fenotípica de una especie o, incluso, de un taxón inferior, usualmente propagada clonalmente, debido al interés en la conservación de sus cualidades definitorias. De una manera más básica puede definirse como un conjunto de especies bacterianas que comparten, al menos, una característica.

Conducción: mecanismo de transferencia de energía térmica entre dos sistemas basado en el contacto directo de sus partículas sin flujo neto de materia y que tiende a igualar la temperatura dentro de un cuerpo y entre diferentes cuerpos en contacto por medio de ondas.

Convección: una de las tres formas de transferencia de calor y se caracteriza porque se produce por intermedio de un fluido (aire, agua) que transporta el calor entre zonas con diferentes temperaturas. La convección se produce únicamente por medio de materiales fluidos.

Esterilización: es el proceso de eliminación de toda forma de vida, incluidas las esporas. Se utiliza para eliminar la contaminación microbiana de productos sanitarios, formas farmacéuticas estériles, equipos de producción de formas farmacéuticas estériles, etc.

Fluido: sustancia o medio continuo que se deforma continuamente en el tiempo ante la aplicación de una sollicitación o tensión tangencial sin importar la magnitud de ésta.

Ley de Fourier: Establece que la tasa de transferencia de calor por conducción en una dirección dada, es proporcional al área normal a la dirección del flujo de calor y al gradiente de temperatura en esa dirección.

Pasteurización: proceso térmico realizado a líquidos (generalmente alimentos) con el objeto de reducir los agentes patógenos que puedan contener: bacterias, protozoos, mohos y levaduras, etc.

Producto: Salida de un proceso o planta de fabricación objeto de la misma. También se dice de las sustancias a la derecha de una reacción química.

Radiación: consiste en la propagación de energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas subatómicas a través del vacío o de un medio material.

Reactantes: Sustancias químicas a la izquierda de la ecuación de una reacción química.

Rendimiento: Proporción generalmente porcentual en que ocurre una reacción considerando como 100% la transformación de todos los reactantes estequiometricamente en productos. También se usa para referirse a la extensión de un proceso de separación. La diferencia a 100 corresponderá al porcentaje de reactante que sale sin reaccionar o que reacciona de otra manera, en otra reacción o en el caso de una separación, al componente que no se separa del todo permaneciendo en la corriente inicial.

Rozamiento: aquella que se opone al movimiento entre ambas superficies (fuerza de fricción dinámica) o a la fuerza que se opone al inicio del movimiento (fuerza de fricción estática). Se genera debido a las imperfecciones, mayormente microscópicas, entre las superficies en contacto.

ORIGENAL

BIBLIOGRAFÍA:

Básica:

Título: **Principios Elementales de los Procesos Químicos**
Autor: Richard M. Felder.
AÑO: 2008
Editorial o referencia: LIMUSA
Lugar y año de la edición: Balderas 95, México DF, 2004
ISBN o registro: 968-18-6169-8

Título: **Transferencia de Calor y Masa Fundamentos y Aplicaciones**
Autor: Yunus Cengel
Año: 2011
Editorial o referencia: Mc GrawHill-Interamericana
Lugar y año de la edición: México
ISBN o registro: 9786071505408

Título: **Fenómenos de Transporte**
Autor: Bird R.B. Stewart W.E.
Año: 2007
Editorial o referencia: Limusa
Lugar y año de la edición: México
ISBN o registro: 9681863658

Complementaria:

Título: **Operaciones Unitarias en Ingeniería Química**
Autor: McCabe
Año: 2007
Editorial o referencia: McGraw-Hill
Lugar y año de la edición: España
ISBN o registro: 9701061748

Título: **Transport Phenomena and Unit Operations**
Autor: Richard G. Griskey
Año: 2006
Editorial o referencia: Wiley Interscience
Lugar y año de la edición: New York
ISBN o registro: 9780471438199

Título: **Procesos de Transporte y Principios de Procesos de Separación**
Autor: Christie John Geankoplis
Año: 2006
Editorial o referencia: CECSA
Lugar y año de la edición: México, 2006.
ISBN o registro: 970-24-0856-3