



DIRECTORIO

Mtro. Alonso Lujambio Irazábal

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: 2011

DR © 2011 Coordinación de Universidades Politécnicas.

Número de registro:

México, D.F.

ISBN_____



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
PROGRAMA DE ESTUDIOS.....	2
FICHA TÉCNICA	3
DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS.....	5
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	10
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. Es necesario estudiar los Fenómenos de Transporte de momento y calor 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.

En la transferencia de cantidad de movimiento se estudia el movimiento de los fluidos y las fuerzas que lo producen. Exceptuando las fuerzas que actúan a distancia (campo gravitatorio, campo eléctrico) las fuerzas que actúan sobre un fluido: presión y esfuerzo cortante provienen de una transferencia microscópica (molecular) de cantidad de movimiento. Por lo tanto, se deducen las ecuaciones que vinculen dicha transferencia de cantidad de movimiento con las fuerzas que la generan.

La transferencia de cantidad de energía es análoga a la de la viscosidad en el transporte de cantidad de movimiento. Se establece la ley de Fourier de la conducción de calor, que sirve para definir la conductividad calorífica de un gas, líquido o sólido y se observa la variación de la conductividad calorífica de los fluidos con la temperatura y la presión, mediante correlaciones basadas en el principio de los estados correspondientes. Se tratara el transporte de energía por sus mecanismos de conducción, convección y radiación.

PROGRAMA DE ESTUDIO

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 ensamblaje 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:		FENOMENOS DE TRANSPORTE DE MOMENTO Y CALOR																			
CLAVE DE LA ASIGNATURA:		FMC-IV																			
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:		El alumno será capaz de aplicar los fenómenos de la transferencia de momento y calor, para el control de las condiciones de conservación de materia y energía en un proceso biotecnológico.																			
TOTAL HRS. DEL CUATRIMESTRE:		90 hrs																			
FECHA DE EMISIÓN:		20 de Junio del 2011																			
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			Presencial	NO Presencial	Presencial	NO Presencial						
Viscosidad y mecanismo del transporte de cantidad de movimiento	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: * Describir los fenómenos de transporte en la Biotecnología.	EPI: Ensayo sobre los principios de la transferencia de energía.	Discusión guiada	Investigación documental						X	Práctica sobre transferencia de cantidad de movimiento y viscosidad con identificación de variables de proceso y tipos de flujo.	Pizarón, Plumones, Borrador y apoyos audiovisuales	Cañón electrónico y laptop	4	0	6	2	Documental	*Rúbrica para ensayo sobre los principios de la transferencia de energía.	El alumno realizará búsqueda bibliográfica que le permita identificar los conceptos vistos en clase en las horas prácticas no presenciales.	
	* Resolver problemas de transferencia de cantidad de movimiento relacionados con la viscosidad	ED1. Práctica sobre transferencia de cantidad de movimiento y viscosidad con identificación de variables de proceso y tipos de flujo.	Confirmación Discusión guiada Señalizaciones	Aprendizaje basado en problemas	X	X	NA	NA										Campo	*Guía de observación para prácticas sobre transferencia de cantidad de movimiento relacionados a la viscosidad y tipos de fluidos.	El alumno practicará la resolución de ejercicios durante las horas prácticas no presenciales.	
	* Identificar los diferentes tipos de fluidos.			Instrucción programada																	
Transferencia de cantidad de movimiento	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: * Plantear ecuaciones de balance de movimiento para operaciones unitarias, considerando tipos de flujo.	EPI. Reporte de práctica sobre balances de cantidad de movimiento para operaciones unitarias.	Confirmación Discusión guiada Señalizaciones	Investigación documental							X	Práctica sobre transferencia de cantidad de movimiento y viscosidad con identificación de variables de proceso y tipos de flujo.	Pizarón, Plumones, Borrador y apoyos audiovisuales	Cañón electrónico y laptop	10	0	15	5	Documental	* Lista de cotejo para reporte de práctica sobre balances de cantidad de movimiento para operaciones unitarias considerando tipos de flujo y la ecuación de continuidad.	El alumno practicará en las horas prácticas no presenciales la resolución de ejercicios de balances de cantidad de movimiento para operaciones unitarias.
	* Plantear balances en sistemas mediante la ecuación de continuidad y de cantidad de movimiento.	ED1. El alumno realizará exposición sobre los tipos de Transferencia de Cantidad de los Movimientos.		Aprendizaje basado en problemas Instrucción programada	X	X	NA	NA										Campo	*Guía de observación para exposición sobre los Tipos de Transferencia de Cantidad de Movimiento.		
Transferencia de calor por conducción y convección	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: * Realizar balances de energía por conducción y convección.	EPI. Reporte de práctica sobre balances de energía por conducción y convección para operaciones unitarias, considerando tipos de flujo.	Confirmación Discusión guiada Señalizaciones	Aprendizaje basado en problemas							X	Práctica sobre transferencia de cantidad de movimiento y viscosidad con identificación de variables de proceso y tipos de flujo.	Pizarón, Plumones, Borrador y apoyos audiovisuales	Cañón electrónico y laptop	8	0	12	4	Documental	*Cuestionario para problemas de balances de energía por conducción y convección en flujo de tipo laminar.	El alumno practicará en las horas prácticas no presenciales balances de energía por conducción y convección
	* Realizar balances de energía convectiva en flujo de tipo laminar	EPI. Reporte de práctica sobre los tipos de transferencia de Calor (Conducción y Convección).		Instrucción programada	X	X	NA	NA												* Lista de cotejo para reporte de práctica los tipos de transferencia de Calor (Conducción y Convección).	
Transferencia de calor por radiación	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: * Plantear balances de energía por radiación para sistemas y diseñar intercambiadores de calor.	EPI. Proyecto sobre el diseño de intercambiadores y transferencia de calor por radiación.	Confirmación Discusión guiada Señalizaciones	Aprendizaje basado en problemas Instrucción programada	X	X	NA	NA	X	X	Proyecto sobre el diseño de intercambiadores y transferencia de calor por radiación.	Pizarón, Plumones, Borrador y apoyos audiovisuales	Cañón electrónico y laptop	8	0	12	4	Documental	*Lista de cotejo para proyecto sobre el diseño de intercambiadores de calor por radiación.	El alumno realizará búsqueda bibliográfica que le permita identificar los conceptos vistos en clase en las horas prácticas no presenciales.	

FICHA TÉCNICA
FENOMENOS DE TRANSPORTE DE MOMENTO Y CALOR

Nombre:	FENOMENOS DE TRANSPORTE DE MOMENTO Y CALOR
Clave:	FMC-I-CV
Justificación:	Esta asignatura le permitirá al alumno utilizar los fundamentos de la transferencia de momento y calor, la evaluación de las tasas de transporte, balances de materia dentro un volumen de control, construcción de perfiles de concentración y análisis de procesos en reactores, para controlar las condiciones de conservación de materia y energía empleando equipos e insumos para su aplicación en procesos mediante la simulación de las condiciones en un proceso biotecnológico.
Objetivo:	El alumno será capaz de aplicar los fenómenos de transferencia de momento y calor, para el control de las condiciones de conservación de materia y energía en un proceso biotecnológico.
Habilidades	Honestidad, Respeto a los demás, Responsabilidad, Igualdad, solidaridad
Competencias genéricas a desarrollar:	Capacidades para análisis y síntesis Para aprender a resolver problemas 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"> – Controlar las condiciones de conservación empleando equipos e insumos adecuados para su aplicación en procesos – Identificar los fundamentos de la conservación de energía y materia para su aplicación en procesos o investigación a través de los procedimientos propios de la ingeniería – Explicar los fenómenos de transporte para su aplicación en proceso o investigación a través de los procedimientos propios de la ingeniería. – Identificar el proceso biotecnológico para su control y operación mediante la interpretación de manuales y procedimientos de operación – Interactuar con las disciplinas de 	<p>Conservar cepas de microorganismos para su uso industrial a través de los métodos microbiológicos adecuados.</p> <p>Aplicar las operaciones unitarias para el diseño de bioprocesos a través de sistemas modelo.</p> <p>Controlar la producción industrial para la operación en procesos biotecnológicos a través de técnicas adecuadas de ingeniería.</p>

<p>ingeniería para integrar el proceso mediante los procedimientos de operación</p> <ul style="list-style-type: none"> – Operar el proceso biotecnológico para 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:	UNIDAD I: VISCOSIDAD Y MECANISMOS DE TRANSPORTE DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO	4	0	6	2
	UNIDAD II: TRANSFERENCIA DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO	10	0	15	5
	UNIDAD III: TRANSFERENCIA DE CALOR POR CONDUCCIÓN Y CONVECCIÓN	8	0	12	4
	UNIDAD IV: TRANSFERENCIA DE CALOR POR RADIACIÓN	8	0	12	4
Total de horas por cuatrimestre:	90				
Total de horas por semana:	6				
Créditos:	6				



Subsistema de
Universidades
Politécnicas

PRÁCTICA SOBRE TRANSFERENCIA DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO Y VISCOSIDAD CON IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES DE PROCESOS Y TIPOS DE FLUJO

Nombre de la asignatura:	Fenómenos de transporte de momento y calor		
Nombre de la unidad de aprendizaje:	Viscosidad y mecanismos de transporte de cantidad de movimiento		
Nombre de la práctica	Determinación de la viscosidad con viscosímetro capilar		
Número de la práctica:	1	Duración (horas):	2 Hrs
Resultado de aprendizaje:	Resolver problemas de transferencia de cantidad de movimiento relacionados con la viscosidad e Identificar los diferentes tipos de fluidos		
Requerimientos de material o equipo	Viscosímetro de Cannon-Fenske Pipeta Perilla Termómetro		
Actividades a desarrollar:	<ul style="list-style-type: none">• Previo a la realización de la práctica, el profesor dará las indicaciones sobre el manejo del viscosímetro de Cannon-Fenske.		
Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica:	ED1. Práctica sobre transferencia de cantidad de movimiento y viscosidad con identificación de variables de proceso y tipos de flujo.		

EQUIPO PRINCIPAL

El viscosímetro de Cannon-Fenske consta de un tubo capilar inclinado con dos bulbos superiores en serie aguas arriba (bulbos A y B) y un bulbo aguas abajo (bulbo C), como se muestra en la Figura 1. El líquido se introduce por el extremo amplio hasta llenar unas $\frac{3}{4}$ partes del bulbo inferior. Con una perilla se succiona el líquido por el extremo de los dos bulbos en serie hasta que su nivel superior se encuentra llenando el bulbo A, en tanto que su nivel en el bulbo inferior (C) está cerca del fondo del mismo. Se retira la perilla para provocar un flujo por gravedad. Se mide el tiempo en el que se vacía el bulbo B desde su marca superior hasta su marca inferior. Este tiempo nos permite determinar el coeficiente de viscosidad del líquido.

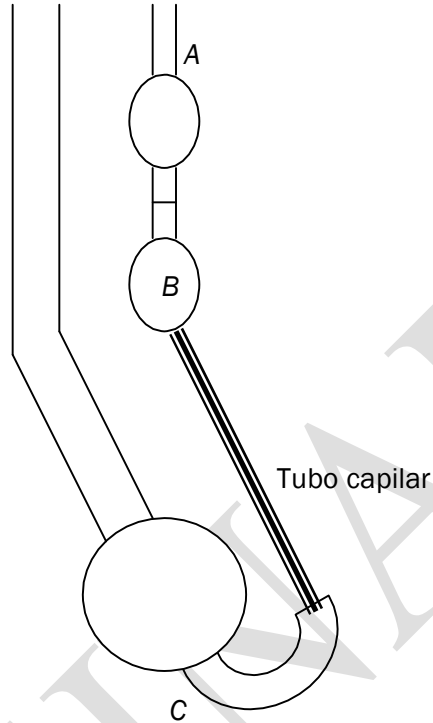


Figura 1. Diagrama de un viscosímetro de Cannon-Fenske

DESARROLLO PROPUESTO

Se tendrá un conjunto de baños térmicos a diferentes temperaturas, para la realización de esta práctica.

1. Lavar y limpiar el viscosímetro con un solvente adecuado y secarlo con aire limpio.
2. Introducir el líquido en el bulbo C con una pipeta, por el extremo amplio.
3. Introducir el viscosímetro en el baño térmico adecuado a la temperatura deseada y esperar unos 10 minutos a que la temperatura se equilibre.
4. Cargar el bulbo A por succión con la perilla.
5. Quitar la perilla.
6. Tomar el tiempo de flujo entre las marcas del bulbo B.
7. Repetir los pasos 4 a 6 dos veces como mínimo, para garantizar la reproducibilidad de los resultados.
8. Efectuar los pasos 1 a 7 para un líquido de viscosidad conocida, para encontrar la constante de calibración a diferentes temperaturas y luego para un líquido de viscosidad desconocida

PREGUNTAS GUÍA

1. ¿Qué es un fluido newtoniano?
2. ¿Qué es el coeficiente de viscosidad?
3. ¿Qué establece la ley de Hagen-Poiseuille?
4. ¿Cómo se determina el flujo volumétrico en el capilar?
5. ¿Cuál es la diferencia de presión?
6. ¿Cómo afecta la inclinación del tubo capilar en la medición de la viscosidad?
7. ¿Porqué es importante llenar el bulbo A al iniciar el experimento?
8. ¿Qué parámetros geométricos del viscosímetro son importantes para determinar la viscosidad?
9. ¿Cómo pueden aglutinarse los parámetros geométricos y los cambios en la diferencia de presión en un coeficiente de calibración del viscosímetro?
10. ¿El coeficiente de calibración depende de la temperatura?
11. ¿Por qué es importante mantener el ángulo de inclinación del capilar en la calibración y en la medición de las viscosidades desconocidas?

RESULTADOS

1. Determina el coeficiente de calibración del viscosímetro y verifica si depende de la temperatura.
2. Haz una gráfica del coeficiente de viscosidad como función de la temperatura y encuentra una correlación polinomial empírica para el mismo.
3. Compara tus resultados con datos de la literatura y explica a qué pueden deberse las posibles diferencias.

REFERENCIAS

- Armfield, 1999, Instructivo del equipo.
- Bird, R.B., Stewart, W.E. y Lighthfoot, E.N. 1982. Fenómenos de Transporte, Reverte.
- Incropera, F.P. y DeWitt, D.P. 1999 Fundamentos de Transferencia de Calor, Prentice Hall Hispanoamericana, México.
- Pérez-Rincón, E. y Soria, A., 1982. Prácticas de Fenómenos de Transporte I, Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa.
- Doebelin, E.O., 1975. Measurement Systems, Application and Design, McGraw Hill
- Holman, J.P., 1986. Métodos Experimentales para Ingenieros, McGraw Hill, (Segunda edición en español)
- Zamora, J.M., Torres, A. y Delgado, E., 1992. Práctica No. B-1, Laboratorio de Fenómenos de Transporte I, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.



Subsistema de
Universidades
Politécnicas

DISEÑO DE INTERCAMBIADORES Y TRANSFERENCIA DE CALOR POR RADIACIÓN

Nombre de la asignatura:	Fenómenos de transporte de momento y calor		
Nombre de la unidad de aprendizaje:	Transferencia de calor por radiación		
Nombre del proyecto	Diseño y operación de intercambiadores de calor		
Número del proyecto:	1	Duración (horas):	2 hrs
Resultado de aprendizaje:	Plantear balances de energía por radiación para sistemas y diseñar intercambiadores de calor.		
Requerimientos de material o equipo	El módulo Armfield correspondiente.		
Actividades a desarrollar:	<ul style="list-style-type: none">• Previo a la realización de la práctica, el profesor dará a las indicaciones sobre la realización del Proyecto.		
Evidencia a generar en el desarrollo del proyecto:	Proyecto sobre el diseño de intercambiadores y transferencia de calor por radiación.		

DISEÑO Y OPERACIÓN DE INTERCAMBIADORES DE CALOR

OBJETIVOS

Eligiendo un intercambiador de calor entre el de tubos y coraza y el de superficies extendidas; así como un modo de operación: a contracorriente o en paralelo, son objetivos de esta práctica que el (la) alumno(a)

1. Establezca los problemas de diseño y de operación para la transferencia de calor en el intercambiador de calor elegido.
2. Resuelva los dos problemas planteados, sustituyendo para las variables conocidas en cada tipo de problema, los valores medidos en sus experimentos
3. Compare las predicciones de los métodos MLDT y NUT con los resultados experimentales.
4. Desarrolle un modelo quasi-estacionario para representar un proceso con recirculación del fluido frío.

EQUIPO PRINCIPAL

El módulo Armfield correspondiente.

DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

Se deja como ejercicio pero se deben incorporar varios flujos de los fluidos caliente y frío, así como varias diferencias de temperatura de entrada.

PREGUNTAS GUÍA

1. ¿Qué es un problema de diseño y qué uno de operación?
2. ¿Cómo influye el factor de ensuciamiento en disminuir la transferencia de calor en los intercambiadores usados y de qué depende?
3. ¿Por qué la solución al problema de operación por el método de la MLDT es iterativo en tanto que por el método del NUT es directo?

RESULTADOS

Para el sistema estacionario:

1. Enunciar el planteamiento de los problemas de diseño y de operación para las condiciones del experimento.
2. Obtener el área del intercambiador en el problema de diseño y las temperaturas de salida en el problema de operación, por los métodos MLDT y NUT.
3. Comparar los valores de la solución anterior con los valores conocidos experimentalmente.

Para el sistema con recirculación del fluido frío:

1. Resolver el problema de operación con un modelo quasi-estacionario, por el método NUT y comparar los resultados del modelo con los experimentales.


REFERENCIAS

- Armfield, 1999, Instructivo del equipo.
- Bird, R.B., Stewart, W.E. y Lighthfoot, E.N. 1982. Fenómenos de Transporte, Reverte.
- Incropera, F.P. y DeWitt, D.P. 1999 Fundamentos de Transferencia de Calor, Prentice Hall Hispanoamericana, México.
- Pérez-Rincón, E. y Soria, A., 1982. Prácticas de Fenómenos de Transporte I, Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa.
- Doebelin, E.O., 1975. Measurement Systems, Application and Design, McGraw Hill
- Holman, J.P., 1986. Métodos Experimentales para Ingenieros, McGraw Hill, (Segunda edición en español)
- Zamora, J.M., Torres, A. y Delgado, E., 1992. Práctica No. B-1, Laboratorio de Fenómenos de Transporte I, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.



Instrumentos de Evaluación

ORIGINALES

 <p>Subsistema de Universidades Politécnicas</p>	RÚBRICA PARA EL ENSAYO SOBRE LOS PRINCIPIOS DE LA TRANSFERENCIA DE ENERGIA (EP1)	LOGOTIPO DE LA UNIVERSIDAD
--	---	---------------------------------------

ASIGNATURA: FMC-I-CV	FECHA: _____
UNIDAD DE APRENDIZAJE: I. Viscosidad y mecanismos del transporte de cantidad de movimiento	
MATRICULA: _____	GRUPO: _____
ALUMNO: _____	CUATRIMESTRE: _____

ASPECTO A EVALUAR	COMPETENTE (10)	INDEPENDIENTE (9)	BASICO AVANZADO (8)	BASICO UMBRAL (7)	INSUFICIENTE (NA)
ARGUMENTO / INTRODUCCION (3 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 (1.5 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 (1.5 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.



**GUIA DE OBSERVACION PARA PRACTICA SOBRE
TRANSFERENCIA DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO
RELACIONADOS A LA VISCOSIDAD Y TIPOS DE FLUIDOS.
(ED1).**

Logotipo de
la
Universidad

DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

Nombre(s) del alumno(s):	Matricula:
Producto: REPORTE DE PRACTICA	Fecha:
Materia: TRANSFERENCIA DE MOVIMIENTO Y CALOR	Periodo cuatrimestral:
Nombre del Profesor:	Firma del Profesor:

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	
5%	Llega puntual a la práctica			
5 %	Solicita con anterioridad su material considerando todo lo necesario para el desarrollo de la práctica, aseo de los materiales y espacios.			
5%	Concluye la práctica en el tiempo establecido entregando su área limpia y ordenada, así como entrega su material completo.			
10%	Utiliza la indumentaria de laboratorio (bata, guantes, cubreboca, cofia, zapato cerrado) correctamente			
10%	Limpia y ordena sus espacio de trabajo antes de iniciar y al finalizar la práctica			
20%	Utiliza correctamente el material de laboratorio			
20%	Utiliza correctamente el equipo de laboratorio			
10%	Es ordenado durante la realización de la práctica			
10%	Trabaja en equipo			
5%	Utiliza las bitácoras del equipo de laboratorio			
100%	CALIFICACIÓN:			

Nombre y firma del Profesor



Subsistema de
**Universidades
Politécnicas**

**LISTA DE COTEJO PARA REPORTE DE PRACTICA
SOBRE BALANCE DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO
PARA OPERACIONES UNITARIAS CONSIDERANDO
TIPOS DE FLUJO Y LA ECUACION DE
CONTINUIDAD. (EP1)**

Logotipo de
la
Universidad

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE: _____

DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

Nombre(s) del alumno(s):	Matricula:
Producto: PRACTICA DE LABORATORIO	Fecha:
TRANSFERENCIA DE MOMENTO Y CALOR	Periodo cuatrimestral:
Nombre del Profesor:	Firma del Profesor:

INSTRUCCIONES

Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.

Valor del reactivo	Característica a cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
5%	Portada: Logo de la UP, nombre de la asignatura, nombre del alumno, identificación del reporte, fecha de entrega, grupo.			
5%	Orden y limpieza en el reporte.			
5%	Objetivo: Redacta el objetivo del reporte			
10%	Introducción: Revisión documental que sustenta el marco teórico de la actividad.			
20%	Materiales y métodos: Detalla la metodología realizada y los materiales utilizados.			
25%	Resultados y discusión: Resume y presenta los resultados obtenidos de la actividad práctica, discute los mismos, presenta cuadros o esquemas y observaciones.			
20%	Conclusión: Resume los principales puntos y resultados de la actividad práctica.			
5%	Bibliografía: Menciona la bibliografía consultada.			
5%	Puntualidad en tiempo y forma.			
100%	CALIFICACIÓN:			

Nombre y firma del Profesor



Subsistema de
**Universidades
Politécnicas**

**GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EXPOSICIÓN
DEL TEMA TIPOS DE TRANSFERENCIA DE
CANTIDAD DE MOVIMIENTO (ED1)**

Logotipo de
la
Universidad

ASIGNATURA: FMC-I-CV		FECHA:	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: II Transferencia de cantidad de movimiento			
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 PROBLEMAS DE BALANCE DE ENERGÍA POR CONDUCCIÓN Y CONVECCIÓN PARA SISTEMAS EN FLUJO DE TIPO LAMINAR. (EC1)

Logotipo de la Universidad

ASIGNATURA: FMC-I-CV		FECHA:	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: II Transferencia de cantidad de movimiento			
MATRICULA:		GRUPO:	
ALUMNO:		CUATRIMESTRE:	

1. Si se conducen 3 kW a través de una sección de material aislante de 1.0 m² en sección transversal y 2.5 cm de grueso y se puede tomar la conductividad térmica como 0.2 W/m °C, calcule la diferencia de temperatura a través del material.
2. Se produce una diferencia de temperatura de 85 °C a través de una capa de fibra de vidrio de 13 cm de grueso. La conductividad térmica de la fibra de vidrio es de 0.035 W/m °C. Calcule la transferencia de calor a través del material por hora, por unidad de área.
3. Las temperaturas en las caras de una pared plana de 15 cm de espesor son de 370 y 93 °C. La pared está construida de un vidrio especial que tiene las siguientes propiedades: $k = 0.78 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$, $P = 2700 \text{ kg/m}^3$, $c_p = 0.84 \text{ kJ/kg}\cdot^\circ\text{C}$. ¿Cuál es la transferencia de calor a través de la pared en condiciones de estado estacionario?
4. Se expone una pared plana a una temperatura ambiente de 38 °C. La pared está cubierta con una capa de aislante de 2.5 cm de grueso cuya conductividad térmica es de 1.4 W/m.°C, y la temperatura de la pared en el interior del aislante es de 315 °C. La pared pierde calor en el ambiente por convección. Calcule el valor del coeficiente de la transferencia de calor por convección que debe ser mantenido en la superficie exterior del aislante para asegurar que la temperatura de la superficie exterior no excede 41 °C.
5. Uno de los lados de una pared es mantenido a 100 °C, mientras el otro lado es expuesto a un medio de convección que tiene $T = 10 \text{ } ^\circ\text{C}$ y $h = 10 \text{ W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$. La pared tiene $k = 1.6 \text{ W/m}\cdot^\circ\text{C}$ y 40 cm de grueso. Calcule la rapidez de transferencia de calor a través de la pared.



Subsistema de **Universidades
Politécnicas**

**LISTA DE COTEJO PARA REPORTE DE PRACTICA SOBRE
TIPOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR (CONDUCCION Y
CONVECCION) (EP3)**

Logotipo de
la
Universidad

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE: _____				
DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN				
Nombre(s) del alumno(s):			Matricula:	
Producto: PRACTICA DE LABORATORIO			Fecha:	
TRANSFERENCIA DE MOMENTO Y CALOR			Periodo cuatrimestral:	
Nombre del Profesor:			Firma del Profesor:	
INSTRUCCION				
Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.				
Valor del reactivo	Característica a cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
5%	Portada: Logo de la UP, nombre de la asignatura, nombre del alumno, identificación del reporte, fecha de entrega, grupo.			
5%	Orden y limpieza en el reporte.			
5%	Objetivo: Redacta el objetivo del reporte			
10%	Introducción: Revisión documental que sustenta el marco teórico de la actividad.			
20%	Materiales y métodos: Detalla la metodología realizada y los materiales utilizados.			
25%	Resultados y discusión: Resume y presenta los resultados obtenidos de la actividad práctica, discute los mismos, presenta cuadros o esquemas y observaciones.			
20%	Conclusión: Resume los principales puntos y resultados de la actividad práctica.			
5%	Bibliografía: Menciona la bibliografía consultada.			
5%	Puntualidad en tiempo y forma.			
100%	CALIFICACIÓN:			

Nombre y firma del Profesor



LISTA DE COTEJO PARA PROYECTO BALANCE DE ENERGÍA PARA EL DISEÑO DE INTERCAMBIADORES DE CALOR POR RADIACION (EP1)

Logotipo de la Universidad

ASIGNATURA: FMC-I-CV		FECHA:	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: II Transferencia de cantidad de movimiento			
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

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.

ORIGINAL

BIBLIOGRAFÍAS

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 D.F., 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 Graw Hill-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: Mc Cabe

Año: 2007

Editorial o referencia: Mc Graw-Hill

Lugar y año de la edición: España

ISBN o registro: 9701061748

Título: Transport phenomena and unit operations

Autor: Richard G. Griskey

Año: 2002

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: Cecsca
Lugar y año de la edición: México, 2006
ISBN o registro: 970-24-0856-3

ORIGINAL