

Directorio

Lic. Emilio Chuayffet Chemor
Secretario de Educación

Dr. Fernando Serrano Migallón
Subsecretario de Educación Superior

Mtro. Héctor Arreola Soria
Coordinador General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas

Dr. Gustavo Flores Fernández
Coordinador de Universidades Politécnicas.

PÁGINA LEGAL

Participantes

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

M. en C. Sheila Ariany Uribe López - Universidad Politécnica del Centro

Ing. Claudia Paloma Ramos Mayo – Universidad Politécnica del Centro

Primera Edición: 2013

DR © 2013 Coordinación de Universidades Politécnicas.

Número de registro:

México, D.F.


ISBN-----

ÍNDICE

Introducción.....	1
Ficha técnica.....	2
Planeación del aprendizaje.....	5
Desarrollo prácticas.....	6
Instrumentos de evaluación.....	15
Glosario.....	31
Bibliografía.....	32

INTRODUCCIÓN

Frecuentemente en la industria es necesario separar los componentes de una mezcla en fracciones individuales. Las fracciones pueden diferenciarse entre sí por el tamaño de las partículas, por su fase o por su composición química. Así, por ejemplo, un producto bruto puede purificarse por eliminación de las impurezas que lo contaminan, una mezcla de más de dos componentes, puede separarse en los componentes puros individuales, la corriente que sale de un proceso puede constar de una mezcla del producto y de material no convertido, y es preciso separar y recircular la parte no convertida a la zona de reacción para convertirla de nuevo; también una sustancia valiosa, tal como un material metálico, disperso en un material inerte, es preciso liberarlo con el fin de proceder a su beneficio y desechar el material inerte. Se han desarrollado un gran número de métodos para realizar tales separaciones y algunas operaciones básicas se dedican a ello. En la realidad se presentan muchos problemas de separación y el ingeniero debe de elegir el método más conveniente en cada caso. Los métodos para separar los componentes de las mezclas son de dos tipos: **Métodos de separación por difusión:** Este grupo de operaciones para la separación de los componentes de mezclas, que se basan en la transferencia de material desde una fase homogénea a otra, utilizan diferencias de presión de vapor o de solubilidad. La fuerza impulsora de la transferencia es una diferencia o gradiente de concentración, de la misma forma que una diferencia o un gradiente de temperatura, constituye la fuerza impulsora de la transferencia de calor. **Métodos de separación mecánicos:** La separación mecánica se puede aplicar a mezclas heterogéneas. Las técnicas se basan en diferencias físicas entre las partículas, tales como el tamaño, la forma o la densidad. Se aplican para separar líquidos de líquidos, sólidos de gases, líquidos de gases, sólidos de sólidos y sólidos de líquidos. Existen procesos especiales donde se utilizan otros métodos que no se estudiarán aquí. Estos métodos especiales se basan en las diferencias entre la facilidad de mojado o en las propiedades eléctricas, o magnéticas de las sustancias.

 Subsistema de Universidades Politécnicas	FICHA TÉCNICA PROCESOS DE BIOSEPARACIÓN
---	--

Nombre:	PROCESOS DE BIOSEPARACIÓN
Clave:	PRB-CV
Justificación:	Esta asignatura le permite al alumno conocer los procesos indispensables para la separación y purificación de los biomateriales provenientes de un proceso biotecnológico.
Objetivo:	El alumno será capaz de aplicar las operaciones unitarias en el diseño de los procesos de separación y purificación de productos de interés biotecnológico.
Prerrequisitos:	Manejo de técnicas de procesos de bioseparación, escalamiento y simulación.
Competencias genéricas a desarrollar:	<p>Capacidades para análisis y síntesis. Para trabajar en forma autónoma y por equipo. Capacidad de resolver problemas mediante la aplicación integrada de los conocimientos adquiridos. Capacidad de expresarse oralmente de una forma precisa y clara. Capacidad de expresarse por escrito de una forma organizada y por escrito.</p>

Capacidades	Habilidades
<ul style="list-style-type: none"> Determinar las condiciones de cultivo para alcanzar la escala piloto a través de la aplicación de criterios de escalamiento adecuados. Establecer las condiciones de cultivo aplicando las estrategias normales del escalamiento para su aplicación a nivel piloto. Simular las condiciones de operación para la proyección de procesos biotecnológicos utilizando software de simulación adecuado. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar microorganismos de interés biotecnológico para su uso a escala industrial considerando los criterios de escalamiento adecuado. Diseñar la ingeniería básica de procesos biotecnológicos para obtener productos de interés industrial a través de técnicas adecuadas de ingeniería. Transferir biotecnología para dar soluciones a problemáticas actuales mediante la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico.

<ul style="list-style-type: none"> • Emplear métodos de simulación para la elaboración de proyectos de procesos biotecnológicos utilizando software adecuado. • Adaptar la tecnología seleccionada para mejorar la planta productiva a través de modificaciones o adecuaciones al proceso. 	
--	--

	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 1. Introducción a los procesos de bioseparación y lisis celular.	6	0	6	2
	Unidad 2. Procesos que involucran separaciones Mecánicas.	9	0	9	3
	Unidad 3. Procesos que involucran separaciones con cambio de fase.	9	0	9	3
	Unidad 4. Tecnologías de membrana.	12	0	12	4
	Unidad 5. Cromatografía en columna.	9	0	9	3
	Total de horas por cuatrimestre:	105 horas			
Total de horas por semana:	7				
Créditos:	7				

Bibliografía:	<p>Básica</p> <p>TÍTULO: Procesos de transporte y principios de procesos de separación. AUTOR: Christine John Geankoplis. AÑO: 2006 EDITORIAL O REFERENCIA: CECSA LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: 2006 ISBN O REGISTRO: 9789702408567</p> <p>TÍTULO: Manual del Ingeniero Químico: Tomo I, II, III, IV. AUTOR: Robert H. Perry AÑO: 1994 EDITORIAL O REFERENCIA: Mc Graw-Hill LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: 1994 ISBN O REGISTRO: 9684220960</p> <p>TÍTULO: Operaciones básicas en ingeniería AUTOR: Warren L. McCabe, Julian C. Smith AÑO: 1999 EDITORIAL O REFERENCIA: Reverté S. A. LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: 1999 ISBN O REGISTRO: 9788429173611</p>
	<p>Complementaria</p> <p>TÍTULO: Bioseparations: downstream processing for biotechnology AUTOR: Belter Paul A & Cussler E. L. & Whei-shou Hu AÑO: 1988 EDITORIAL O REFERENCIA: New york: John Wiley & Sons LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: 1988 ISBN O REGISTRO: 9780471847373</p> <p>TÍTULO: Separation Processes in the Food and Biotechnology Industries: principles and applications. AUTOR: A. S. Grandison and M. J. Lewis. AÑO: 1996 EDITORIAL O REFERENCIA: Cambridge : Woodhead Publishing Limited LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: 1996 ISBN O REGISTRO: 1855732874</p>

OBJETIVO DEL PROGRAMA EDUCATIVO:	Formar profesionistas líderes altamente competentes en la aplicación y gestión de procesos biotecnológicos que impliquen la propagación y mantenimiento de organismos de interés industrial, así como el dominio de los bioensayos analíticos 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 Aprobación, control y diseño de procesos biotecnológicos industriales; además de ser profesionistas responsables con su ambiente y sistema productivo y social.
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Proceso de bioperecepción
CLAVE DE LA ASIGNATURA:	PRB-CV
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	El alumno será capaz de aplicar las operaciones unitarias en el diseño de los procesos de separación y purificación de productos de interés biotecnológico
TOTAL HRMS. DEL CUATRIMESTRE:	206 horas
FECHA DE EMISIÓN:	17 de agosto del 2012
UNIVERSIDADES PARTICIPANTES:	Universidad Politécnica del Centro, Universidad Politécnica de Zacatecas, Universidad Politécnica de Nayarit

UNIDADES DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN	EVIDENCIAS	SISTEMA DE APRENDIZAJE											EVALUACIÓN		OBSERVACIÓN			
			TÉCNICAS BÚSQUEDA			ESPACIO EDUCATIVO			MOVILIDAD FORMATIVA		MATERIALES REQUERIDOS	EQUIPOS REQUERIDOS	TOTAL DE HORAS				TÉCNICA	INSTRUMENTO	
			PARA LA EMERGENCIA (PROYECTOS)	PARA EL APRENDIZAJE (ALUMNO)	PROBLEMAS	AULA	LABORATORIO	OTRO	PROYECTO	PRÁCTICA			TÉCNICA	NO TÉCNICA	PRÁCTICA				NO PRÁCTICA
Unidad 1. Introducción a los procesos de bioperecepción y sus etapas	<p>Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar los procesos de recuperación de bioproductos a partir de fermentaciones y reacciones catalizadas por enzimas. Comparar las tecnologías (quirúrgicas, físicas y enzimáticas) utilizadas para la lisis celular. 	<p>ED: El alumno realizará exposición acerca de los procesos de recuperación, concentración y purificación de un metabolito en general, así como de las condiciones de operación de un proceso mecánico, químico y enzimático de lisis celular.</p>	<p>Organizar equipos de trabajo</p> <p>Coordinar la discusión de los temas</p> <p>Investigación documental</p> <p>Clasificación de la información</p> <p>Trabaja en equipo</p>	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pizarra, Plumones, Borrador y apoyos audiovisuales	Café electrónico y laptop	6	0	6	2	Documental	<p>*Guía de observación para exposición sobre recuperación, concentración y purificación de un metabolito en general, así como las condiciones de operación de un proceso mecánico, químico y enzimático de lisis celular.</p>	<p>El alumno utilizó las horas prácticas presenciales para identificar los procesos de recuperación de bioproductos a partir de fermentaciones o reacciones catalizadas por enzimas y enzimáticas utilizadas para la lisis celular.</p>	
Unidad 2. Procesos que involucran operaciones mecánicas	<p>Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar la utilidad de los procesos de filtración, centrifugación y sedimentación. Calcular el valor de las variables de operación para cada proceso. Escalar los procesos de separación. 	<p>ED: El alumno realizará la práctica de laboratorio "Filtración al vacío"</p> <p>EPI: El alumno realizará el reporte de la práctica de laboratorio "Filtración al vacío"</p> <p>EP2: El alumno resolverá problemas sobre los diferentes equipos ópticos para la separación líquido-líquido</p>	<p>Organizar equipos de trabajo</p> <p>Coordinar la discusión de los temas</p> <p>Investigación documental</p> <p>Clasificación de la información</p> <p>Trabaja en equipo</p>	X	X	N/A	N/A	N/A	X	Pizarra, Plumones, Borrador y apoyos audiovisuales	Café electrónico y laptop	9	0	9	3	Experimental Documental	<p>*Guía de observación práctica de laboratorio "Filtración al vacío"</p> <p>*Lista de cotejo para reporte de práctica: "Filtración al vacío"</p> <p>*Lista de cotejo para problema sobre los diferentes equipos ópticos para la separación líquido-líquido.</p>	<p>El alumno utilizó las horas prácticas presenciales para identificar la utilidad de los procesos de filtración, centrifugación y sedimentación. Calcular el valor de las variables de operación para cada proceso. Escalar los procesos de separación.</p>	
Unidad 3. Procesos que involucran operaciones con cambio de fase	<p>Al completar la unidad el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dimensionar equipos para el proceso de extracción líquido-líquido, ya sea cuando éste ocurre en una sola etapa (bat) o en múltiples (en flujo continuo o a contracorriente). Identificar las condiciones pertinentes para recuperar un metabolito por precipitación, cristalización o secado de agua, en detalle sus propiedades de interés. 	<p>EPI: El alumno resolverá problemas sobre procesos de extracción por bat.</p> <p>ED: El alumno realizará la práctica de laboratorio "Extracción líquido-líquido"</p> <p>EP2: El alumno realizará el reporte de la práctica de laboratorio "Extracción líquido-líquido"</p>	<p>Organizar equipos de trabajo</p> <p>Coordinar la discusión de los temas</p> <p>Investigación documental</p> <p>Clasificación de la información</p> <p>Trabaja en equipo</p>	X	X	N/A	N/A	N/A	X	Pizarra, Plumones, Borrador y apoyos audiovisuales	Café electrónico y laptop	9	0	9	3	Documental Experimental	<p>*Lista de cotejo para problema sobre procesos de extracción por bat.</p> <p>*Guía de observación de la práctica de laboratorio "Extracción Líquido-Líquido"</p> <p>*Lista de cotejo para reporte de práctica de laboratorio: "Extracción Líquido-Líquido"</p>	<p>El alumno utilizó las horas prácticas presenciales para Dimensionar equipos para el proceso de extracción líquido-líquido, ya sea cuando éste ocurre en una sola etapa (bat) o en múltiples (en flujo continuo o a contracorriente). Identificar las condiciones pertinentes para recuperar un metabolito por precipitación, cristalización o secado de agua, en detalle sus propiedades de interés.</p>	
Unidad 4. Tecnología de membranas	<p>Al completar la unidad el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Explicar el fundamento del funcionamiento de los procesos de separación que emplean membranas. Identificar la utilidad, los alcances y limitaciones, de los diversos procesos de separación por membranas (microfiltración, ultrafiltración y ósmosis inversa). Dimensionar equipos de separación por membranas. 	<p>ED: El alumno realizará exposición de los procesos de ultrafiltración, microfiltración y ósmosis inversa, mediante el uso de un separador virtual</p> <p>EPI: El alumno realizará el informe de visita a una planta purificadora de agua que utiliza ósmosis inversa, en el que incluya los alcances y limitaciones de las operaciones de separación por membranas.</p>	<p>Organizar equipos de trabajo</p> <p>Coordinar la discusión de los temas</p> <p>Investigación documental</p> <p>Clasificación de la información</p> <p>Trabaja en equipo</p>	X	N/A	X	N/A	N/A	N/A	Pizarra, Plumones, Borrador y apoyos audiovisuales	Café electrónico y laptop	12	0	12	4	Documental	<p>* Guía de observación para exposición de los procesos de ultrafiltración, microfiltración y ósmosis inversa, mediante el uso de un laboratorio virtual o animaciones.</p> <p>* Lista de cotejo para informe de visita a una planta purificadora de agua que utiliza ósmosis inversa, en el que incluya los alcances y limitaciones de las operaciones de separación por membranas.</p>	<p>El alumno utilizó las horas prácticas presenciales para Explicar el fundamento del funcionamiento de los procesos de separación que emplean membranas. Identificar la utilidad, los alcances y limitaciones, de los diversos procesos de separación por membranas (microfiltración, ultrafiltración y ósmosis inversa). Dimensionar equipos de separación por membranas.</p>	
Unidad 5. Cromatografía en columna	<p>Al completar la unidad el alumno es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Explicar los fundamentos de la separación que rigen cada uno de los distintos tipos de cromatografía (de intercambio iónico, por afinidad y de tamaño molecular). Identificar la utilidad, los alcances y limitaciones, de los diversos tipos de cromatografía. Dimensionar columnas cromatográficas. 	<p>EPI: El alumno realizará el informe de visita a una instalación que cuenta con cromatografía de gases (HPLC, GC). El alumno realizará el cuestionario sobre las características distintivas de cada uno de los tipos de cromatografía.</p>	<p>Organizar equipos de trabajo</p> <p>Coordinar la discusión de los temas</p> <p>Investigación documental</p> <p>Clasificación de la información</p> <p>Trabaja en equipo</p>	X	N/A	X	N/A	N/A	N/A	Pizarra, Plumones, Borrador y apoyos audiovisuales	Café electrónico y laptop	9	0	9	3	Campo Documental	<p>*Lista de cotejo para informe de la visita a una instalación que cuenta con cromatografía de gases.</p> <p>* Cuestionario sobre las características distintivas de cada uno de los tipos de cromatografía.</p>	<p>El alumno utilizó las horas prácticas presenciales para Explicar los fundamentos de la separación que rigen cada uno de los distintos tipos de cromatografía (de intercambio iónico, por afinidad y de tamaño molecular). Identificar la utilidad, los alcances y limitaciones, de los diversos tipos de cromatografía. Dimensionar columnas cromatográficas.</p>	

 Subsistema de Universidades Politécnicas	DESARROLLO DE LA PRIMERA UNIDAD DE APRENDIZAJE
---	---

Nombre de la asignatura:	PROCESOS DE BIOSEPARACIÓN		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Unidad 1: Introducción a los procesos de bioseparación y lisis celular		
Nombre de la Actividad de aprendizaje	Investigación documental Instrucción programada		
Número :	1	Duración (horas) :	14 h
Resultado de aprendizaje:	<p>Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Identificar los procesos de recuperación de bioproductos a partir de fermentaciones o reacciones catalizadas por enzimas. * Contrastar las tecnologías (químicas, físicas y enzimáticas) utilizadas para la lisis celular. 		
Requerimientos (Material o equipo):	Pizarrón, Plumones, Borrador y apoyos audiovisuales, Cañón electrónico y laptop.		
Actividades a desarrollar:	<p>El alumno utilizará las horas prácticas presenciales para identificar los procesos de recuperación de bioproductos a partir de fermentaciones o reacciones catalizadas por enzimas y contrastar las tecnologías (químicas, físicas y enzimáticas) utilizadas para la lisis celular.</p>		
Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica:	<p>ED1: El alumno realizará exposición acerca de los procesos de recuperación, concentración y purificación de un metabolito en general, así como, las condiciones de operación de un proceso mecánico, químico y enzimático de lisis celular.</p>		

<p>Subsistema de Universidades Politécnicas</p>	<h2>DESARROLLO DE LA SEGUNDA UNIDAD DE APRENDIZAJE</h2> <h3>UNIDAD 2. PRÁCTICA 1: "FILTRACIÓN AL VACÍO"</h3>
---	--

Nombre de la asignatura:	PROCESOS DE BIOSEPARACIÓN		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	PROCESOS DE BIOSEPARACIÓN		
Nombre de la asignatura:	Unidad 2: Procesos que involucran separaciones mecánicas		
Nombre de la Práctica:	Filtración al vacío		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Unidad 2: Procesos que involucran separaciones mecánicas		
Nombre de la Práctica:	1	Duración (horas) :	4 h
Resultado de Nombre de la Actividad aprendizaje: de aprendizaje	Instrucción programada Unidad 2: Procesos de filtración para separación de mezclas sólido-líquido. Actividad experimental Aprendizaje basado en problemas		
Objetivo:	Separar dos componentes de una mezcla, uno de los cuales es un sólido en suspensión en la fase líquida.		
Número :		Duración (horas) :	21 h
Resultado de aprendizaje:	Material y Equipo	Reactivos	
	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de:		
	Papel de filtro	Agua destilada	
	*Identificar la utilidad de los procesos de filtración, centrifugación y sedimentación.	Cloruro férrico	
	Embudo Buchner	Hidróxido de amonio	
Gomas de conexión	*Calcular el valor de las variables de operación para cada proceso.		
*Matraces Kitasato	*Escalar los procesos de separación.		
*Bomba de vacío			
Requerimientos (Material e equipo):	Pizarrón, Plumones, Borrador y apoyos audiovisuales, Cañón electrónico y laptop.		
Actividades a desarrollar:	Matraces de 100 y 250 ml		
El alumno utilizará las horas prácticas presenciales para identificar la utilidad de los procesos de filtración, centrifugación y sedimentación; calcular el valor de las variables de operación para cada proceso y escalar los procesos de separación.	Bureta/pipeta		
	Embudo cónico de vidrio		
	Soporte metálico		
Evidencia a generar en el desarrollo de la actividad de aprendizaje:	Arrodo de la actividad de aprendizaje:		
ED1: El alumno realizará la práctica de laboratorio "Filtración al vacío"	Vanila		
EP1: El alumno realizará el reporte de la práctica de laboratorio "Filtración al vacío"			
EP2: El alumno resolverá problemas sobre los diferentes equipos utilizados para la separación sólido-líquido.			

Actividades a desarrollar:

Procedimiento experimental.- Se preparan 100 ml de una disolución de Cloruro Férrico 0.05 M y 250 ml de disolución de Hidróxido Amónico 0.15M.

Se toman 20 ml de la disolución de Cloruro Férrico y 30 ml de la disolución de Hidróxido Amónico y se mezclan en un vaso de precipitado. A medida que la reacción se produce se observará la aparición de un precipitado rojo. Para separar el precipitado obtenido, se procederá a realizar una filtración, y se anotarán los tiempos de filtración en los siguientes casos:

- a) Con el empleo de un filtro doblado en forma de cono.
- b) Con el empleo de un filtro doblado en pliegues.
- c) Con el empleo de un embudo Buchner.

Preguntas que debe contestar e incluir en su reporte:

¿Para qué se realiza una filtración?


1. ¿Qué material se necesita para realizarla?
2. Escribir la reacción que tiene lugar y ajustarla.
3. Detallar también los cálculos realizados para la preparación de las disoluciones.
4. . Calcular la velocidad de filtración en cada caso y rellenar la siguiente tabla:

Tipo de filtración	Tiempo de filtración	Velocidad de filtración

Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica:

ED1: Guía de observación para la práctica de laboratorio:“Filtración al vacío”

EP2: Lista de cotejo para el reporte de la práctica de laboratorio:“Filtración al vacío”

 <p>Subsistema de Universidades Politécnicas</p>	<p>UNIDAD 3. PRÁCTICA 1: “EXTRACCIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO”</p>
--	---

 <p>Subsistema de Universidades Politécnicas</p>	<p>DESARROLLO DE LA TERCERA UNIDAD DE APRENDIZAJE</p>
--	---


Nombre de la asignatura:	PROCESOS DE BIOSEPARACIÓN		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Unidad 3: Procesos que involucran separaciones con cambio de fase		
Nombre de la Práctica:	Extracción líquido-líquido		
Número :	1/1	Duración (horas) :	5 h
Resultado de aprendizaje:	Explicar el fundamento de la extracción líquido-líquido, mediante la separación de los componentes de una mezcla orgánica.		
Objetivo:	Separar los componentes de una mezcla orgánica mediante el método de extracción líquido-líquido.		
Requerimientos (Material o equipo):	Material y Equipo	Reactivos	
	Embudo de decantación	Ácido Clorhídrico al 5% y 6 N	
	Matraz Erlenmeyer	Hidróxido Sódico al 5% y al 10%	
	Vasos de Precipitado	Cloruro de Metileno	
	Embudo cónico	Naftaleno,	
	Embudo Büchner	p-cloroanilina	
	Matraces Kitasato	Ácido Benzoico	
	Equipo de filtración por gravedad		
	Equipo de filtración por succión		
	Rotavapor		
Actividades a desarrollar:			
En un embudo de decantación de 250 ml, colocar 30 ml de la disolución problema. Añadir 20 ml de			

disolución de Ácido Clorhídrico al 5% y agitar vigorosamente. Dejar decantar y separar ambas capas. El proceso se repite de nuevo con una nueva cantidad de ácido y finalmente se reúnen los extractos acuosos (Disolución A). El extracto de Cloruro de Metileno anterior, se trata, como se ha indicado anteriormente, con dos porciones de 20 ml cada una de disolución de NaOH al 5%, reteniéndose finalmente estos extractos (Disolución B). Finalmente la capa de Cloruro de Metileno (con la menor cantidad de agua posible, lo que exige buenas decantaciones en los procesos anteriores) se seca con Cloruro Cálcico Anhidro durante 10 minutos y agitando. La disolución se filtra y se concentra a vacío, apareciendo Naftaleno conforme se va concentrando la disolución. Los extractos acuosos de Ácido Clorhídrico (Disolución A) se hacen básicos mediante la adición de pequeñas porciones de disolución de Hidróxido Sódico al 10%, enfriando la mezcla hasta temperatura ambiente si es necesario. Esta disolución básica se extrae con dos porciones de 10 ml cada una de Cloruro de Metileno, que una vez unidas, se secan sobre Cloruro Cálcico Anhidro, se filtran y se concentran a vacío, obteniéndose, en este caso, el componente básico de la mezcla, la p-cloroanilina. Los extractos acuosos básicos (Disolución B) se acidifican por adición de pequeñas porciones de Ácido Clorhídrico al 6 N. La mezcla se enfría y el producto cristalino que aparece se filtra en un Büchner a vacío (comprobar sobre el filtrado que la adición de una pequeña cantidad de Ácido Clorhídrico no produce la aparición de más sustancia cristalina. Si apareciera añadir un poco más de Ácido y volver a filtrar sobre el mismo Büchner). Los cristales se lavan con 20 ml de agua fría y se secan dejando pasar una corriente de aire a través del sistema de filtración. Así se obtiene el Ácido Benzoico, componente Ácido de la mezcla inicial. Tanto el Ácido Benzoico como la Amina se recristalizan de agua.

Evidencia a generar en el desarrollo de la práctica:

ED1: Guía de observación de la práctica de laboratorio “Extracción Líquido-líquido”

EP1: Reporte de la práctica de laboratorio: “Extracción Líquido-líquido”

 Subsistema de Universidades Politécnicas	<h2 style="margin: 0;">DESARROLLO DE LA CUARTA UNIDAD DE APRENDIZAJE</h2>
---	---

Nombre de la asignatura:	PROCESOS DE BIOSEPARACIÓN		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Unidad 4: Tecnologías de membrana		
Nombre de la Actividad de aprendizaje	Instrucción programada Investigación documental Visita de Campo		
Número :	1	Duración (horas):	28 h
Resultado de aprendizaje:	Al completar la unidad el alumno será capaz de: * Explicar el fundamento del funcionamiento de los procesos de separación que emplean membranas. * Identificar la utilidad, los alcances y limitaciones, de los diversos procesos de separación por membranas (microfiltración, ultrafiltración y ósmosis inversa). * Dimensionar equipos de separación por membrana.		
Requerimientos (Material o equipo):	Pizarrón, Plumones, Borrador y apoyos audiovisuales, Cañón electrónico y laptop.		
Actividades a desarrollar:	El alumno utilizará las horas prácticas presenciales para explicar el fundamento del funcionamiento de los procesos de separación que emplean membranas; Identificar la utilidad, los alcances y limitaciones, de los diversos procesos de separación por membranas (microfiltración, ultrafiltración y ósmosis inversa) y dimensionar equipos de separación por membrana		
Evidencia a generar en el desarrollo de la actividad de aprendizaje:	ED1: El alumno realizará exposición de los procesos de ultrafiltración, microfiltración y ósmosis inversa, mediante el uso de un laboratorio virtual o animaciones. EP1: El alumno realizará el Informe de visita a una planta purificadora de agua que utilice ósmosis inversa, en el que incluya los alcances y limitaciones de las operaciones de separación por membranas.		


Nombre de la asignatura:	PROCESOS DE BIOSEPARACIÓN		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Unidad 5: Cromatografía en columna		
Nombre de la Actividad de aprendizaje	Instrucción programada Visita de campo Investigación documental		
Número :	1	Duración (horas) :	21 hrs
Resultado de aprendizaje:	<p>Al completar la unidad el alumno es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Explicar los fundamentos de la separación que rigen cada uno de los distintos tipos de cromatografía (de intercambio iónico, por afinidad y de tamiz molecular). *Identificar la utilidad, los alcances y limitaciones, de los diversos tipos de cromatografía. *Dimensionar columnas cromatográficas. 		
<p>Actividades a desarrollar:</p> <p>El alumno utilizará las horas prácticas presenciales para explicar los fundamentos de la separación que rigen cada uno de los distintos tipos de cromatografía (de intercambio iónico, por afinidad y de tamiz molecular); Identificar la utilidad, los alcances y limitaciones, de los diversos tipos de cromatografía y dimensionar columnas cromatográficas.</p>			
<p>Evidencia a generar en el desarrollo de la actividad de aprendizaje:</p> <p>EP1: El alumno realizará el Informe de visita a una Institución que cuente con cromatógrafo de gases y líquidos.</p> <p>EC1: El alumno resolverá un cuestionario sobre las características distintivas de cada uno de los tipos de cromatografía.</p>			

Instrumentos de Evaluación

 <p>Subsistema de Universidades Politécnicas</p>	<p>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN PROCESOS DE BIOSEPARACIÓN</p>	<p>Logotipo de la Universidad</p>
--	--	---

CONTIENE LOS SIGUIENTES INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SUMATIVA


INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	Unidad y Evidencia a la que corresponde
<p>Guía de observación para exposición del tema: recuperación, concentración y purificación de un metabolito en general, así como las condiciones de operación de un proceso mecánico, químico y enzimático de lisis celular.</p>	<p>UI, ED1</p>
<p>Guía de observación de la práctica de laboratorio “Filtración al vacío” Lista de cotejo para el reporte de la práctica de laboratorio “Filtración al vacío” Lista de cotejo para problemario sobre los diferentes equipos útiles para la separación sólido-líquido.</p>	<p>UII, ED1 UII, EP1 UII, EP2</p>
<p>Lista de cotejo para problemario sobre procesos de extracción por lote. Guía de observación de la práctica de laboratorio “Extracción Líquido-Líquido” Lista de cotejo para reporte de la práctica de laboratorio “ Extracción Líquido-Líquido”</p>	<p>UIII, EP1 UIII, ED1 UIII, EP2</p>
<p>Guía de observación para exposición de los procesos de ultrafiltración, microfiltración y ósmosis inversa, mediante el uso de un laboratorio virtual o animaciones. Lista de cotejo para Informe de visita a una planta purificadora de agua que utilice ósmosis inversa, en el que incluya los alcances y limitaciones de las operaciones de separación por membranas.</p>	<p>UIV, ED1 UIV, EP1</p>
<p>Lista de cotejo para Informe de visita a una institución que cuente con cromatógrafo de gases y líquidos. Cuestionario sobre características distintivas de cada uno de los tipos de cromatografía.</p>	<p>UV, EP1 UV, EC1</p>

	GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EXPOSICIÓN DEL TEMA RECUPERACIÓN, CONCENTRACIÓN Y PURIFICACIÓN DE UN METABOLITO EN GENERAL.	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> Logotipo de la Universidad </div>
---	---	---

ASIGNATURA: PRB-CV	FECHA:	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: I Introducción a los procesos de bioseparación y lisis celular.		
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

 <p>Subsistema de Universidades Politécnicas</p>	GUÍA DE OBSERVACION DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO: FILTRACIÓN AL VACÍO	Logotipo de la Universidad
--	---	----------------------------------

ASIGNATURA: PROCESOS DE BIOSEPARACIÓN		FECHA:	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: II Procesos que involucran separaciones mecánicas			
MATRICULA:		GRUPO:	
ALUMNO:		CUATRIMESTRE:	
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 EL REPORTE DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO: FILTRACIÓN AL VACÍO	Logotipo de la Universidad
--	---	----------------------------------

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE: _____

DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN


NOMBRE(S) DEL ALUMNO(S):	MATRICULA:
PRODUCTO:	FECHA:
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	PERIODO CUATRIMESTRAL:
NOMBRE DEL DOCENTE:	FIRMA DEL DOCENTE:

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%	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%	Entrega a tiempo, en la fecha solicitada.			
5%	El reporte está ordenado, limpio y sin faltas de ortografía			
100%	CALIFICACIÓN:			

Nombre y firma del Profesor

	PROBLEMARIO SOBRE LOS DIFERENTES EQUIPOS ÚTILES PARA LA SEPARACIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO.	Logotipo de la Universidad
---	---	----------------------------

ASIGNATURA: PRB-CV		FECHA:	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: II Procesos que involucran separaciones mecánicas.			
MATRICULA :		CUATRIMESTRE :	
ALUMNO:		GRUPO:	

1.- Considerando un Minifiltro prensa que ha obtenido experimentalmente los siguientes valores. Resuelva lo que se le solicita.

V= m ³ filtrados	Tiempo=segundos	ΔV	$\Delta\theta$	$\theta\Delta / \Delta V$
0.001	8			
0.005	44			
0.02	157			
0.05	363			


Realice:

- Las gráficas de $d\theta/dV$ vs. V y la de V vs. θ .
- Los valores de K_1 y K_2 , α y r para cada corrida.
- El área de filtración requerida para el problema planteado.

Considere:

- Presión constante de 1 Kg/cm² hasta el final de la operación.
- Área total de filtración de 0.5m²
- Concentración de 15% en volumen de CaCO₃.


2.- Determinar el área equivalente (Σ) de una centrífuga industrial que maneje un flujo 200 veces mayor al flujo de alimentación experimental en m³/s, que proporcione una concentración en el efluente de 0.0008 g/ml en la centrífuga de laboratorio.

 Subsistema de Universidades Politécnicas	LISTA DE COTEJO PARA PROBLEMARIO SOBRE LOS DIFERENTES EQUIPOS ÚTILES PARA LA SEPARACIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO.	Logotipo de la Universidad
---	--	----------------------------

ASIGNATURA: PRB-CV		FECHA:	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: II Procesos que involucran separaciones mecánicas.			
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 utilizados en la forma más eficiente.			
100%	CALIFICACIÓN:			


Nombre y firma del Profesor

	PROBLEMARIO SOBRE PROCESOS DE EXTRACCIÓN POR LOTE.	<div style="border: 1px dashed black; padding: 10px;"> Logotipo de la Universidad </div>
---	---	--

ASIGNATURA: PRB-CV	FECHA:		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: III Procesos que involucran separaciones con cambio de fase.			
MATRICULA :		CUATRIMESTRE:	
ALUMNO:		GRUPO:	

1. Para la fabricación de aceite de soya se parte del frijól de soya, el cual después de molido en un molino de engranajes, se pasa a un extractor en donde se trata con tricloroetileno. Los productos del extractor se pasan a un asentador; en este el líquido sobrenadante se pasa a un evaporador y los sólidos a un secador de bandejas. El sólido resultante se vende como alimento para ganado. En el evaporador se concentra la solución de aceite de soya, luego de concentrarse, la solución se manda a una columna de destilación de platos. Por el fondo de la columna entra vapor vivo que sirve como medio de calentamiento y de separación del aceite de soya del solvente. Por el domo de la columna (parte superior) sale el vapor de agua más el tricloroetileno, mientras que por el fondo se obtiene el aceite de soya líquido. Los vapores salientes de la columna de destilación se unen a los salientes del evaporador y del secador, se enfrían con agua en un condensador y se mandan a un decantador, en donde por diferencia de densidades se separa el agua del tricloroetileno; este último se mezcla con solvente fresco y se manda al tanque extractor para cerrar el ciclo. Dibuje el diagrama de flujo con equipos para el proceso en power point o programa similar.
2. Para la manufactura de cierto producto se parte de las materias primas A y B. Las materias primas se disuelven por separado en agua; luego se mezclan y se hacen reaccionar en un reactor de tanque agitado. Se forman cristales en suspensión que se separan del líquido en una centrífuga, luego se lavan con ácido sulfúrico y finalmente se secan. Dibuje el diagrama de flujo con equipos, en power point o programa similar


3. Dibuje un diagrama de flujo con equipos para la producción de ácido acetilsalicílico (aspirina). Describa con sus propias palabras el proceso ayudándose de su diagrama en power point o programa similar
4. Dibuje un diagrama de flujo con equipos para la producción de ácido acético al 5% (vinagre). Describa con sus propias palabras el proceso usando un diagrama realizado por usted en power point o programa similar

 Subsistema de Universidades Politécnicas	LISTA DE COTEJO PARA PROBLEMARIO SOBRE PROCESOS DE EXTRACCIÓN POR LOTE.	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> Logotipo de la Universidad </div>
---	--	---

ASIGNATURA: PRB-CV		FECHA:	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: III Procesos que involucran separaciones con cambio de fase.			
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 utilizados en la forma más eficiente.			


Nombre y firma del Profesor

 Subsistema de Universidades Politécnicas	GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO: EXTRACCIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO	Logotipo de la Universidad
---	--	----------------------------------

ASIGNATURA: PROCESOS DE BIOSEPARACIÓN	FECHA:	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: 3.- Procesos que involucran separaciones con cambio de fase		
MATRICULA:		GRUPO:
ALUMNO:		CUATRIMESTRE:
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 EL REPORTE DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO: EXTRACCIÓN LIQUIDO-LIQUIDO	Logotipo de la Universidad
---	--	----------------------------------

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE: _____				
DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN				
NOMBRE(S) DEL ALUMNO(S):			MATRICULA:	
PRODUCTO:			FECHA:	
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:			PERIODO CUATRIMESTRAL:	
NOMBRE DEL DOCENTE:			FIRMA DEL DOCENTE:	
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%	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%	Entrega a tiempo, en la fecha solicitada.			
5%	El reporte está ordenado, limpio y sin faltas de ortografía			
100%	CALIFICACIÓN:			

Nombre y firma del Profesor

 <p>Subsistema de Universidades Politécnicas</p>	<p>GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EXPOSICIÓN DEL TEMA EQUIPOS ÚTILES PARA LOS PROCESOS DE ULTRAFILTRACIÓN, MICROFILTRACIÓN Y ÓSMOSIS INVERSA.</p>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; text-align: center;"> Logotipo de la Universidad </div>
---	--	--

ASIGNATURA: PRB-CV	FECHA:	
--------------------	--------	--

UNIDAD DE APRENDIZAJE: IV Tecnologías de membrana

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. Identifica las etapas necesarias de pretratamiento de cada uno de estos procesos de separación			
10%	e. Identifica las variables a controlar en el proceso y explica el por qué			
20%	f. Presenta al menos una aplicación concreta no vista en clase del 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 EL REPORTE DE LA VISITA DE CAMPO: PLANTA PURIFICADORA	Logotipo de la Universidad
--	---	----------------------------------

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE: _____				
DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN				
NOMBRE(S) DEL ALUMNO(S):			MATRICULA:	
PRODUCTO:			FECHA:	
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:			PERIODO CUATRIMESTRAL:	
NOMBRE DEL DOCENTE:			FIRMA DEL DOCENTE:	
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 informe, fecha de entrega, grupo.			
5%	Objetivo: Redacta el objetivo del informe			
10%	Introducción: Revisión documental que sustenta el marco teórico del informe.			
20%	Marco teórico: Describe los procesos observados, incluyendo diagramas, figuras, etc			
25%	Resume y presenta los conocimientos adquiridos en la visita de campo, discute los mismos, presentando sus observaciones.			
20%	Conclusión: Resume los principales puntos y resultados de la visita.			
5%	Bibliografía: Menciona la bibliografía consultada.			
5%	Entrega a tiempo, en la fecha solicitada.			
5%	El informe está ordenado, limpio y sin faltas de ortografía			
100%	CALIFICACIÓN:			

Nombre y firma del Profesor

 Subsistema de Universidades Politécnicas	LISTA DE COTEJO PARA EL INFORME DE LA VISITA DE CAMPO: TIPOS DE CROMATOGRÁFOS	Logotipo de la Universidad
---	--	----------------------------------

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE: _____

DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

NOMBRE(S) DEL ALUMNO(S):	MATRICULA:
PRODUCTO:	FECHA:
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	PERIODO CUATRIMESTRAL:
NOMBRE DEL DOCENTE:	FIRMA DEL DOCENTE:

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 informe, fecha de entrega, grupo.			
5%	Objetivo: Redacta el objetivo del informe			
10%	Introducción: Revisión documental que sustenta el marco teórico del informe.			
20%	Marco teórico: Describe los procesos observados, incluyendo diagramas, figuras, etc			
25%	Resume y presenta los conocimientos adquiridos en la visita de campo, discute los mismos, presentando sus observaciones.			
20%	Conclusión: Resume los principales puntos y resultados de la visita.			
5%	Bibliografía: Menciona la bibliografía consultada.			
5%	Entrega a tiempo, en la fecha solicitada.			
5%	El informe está ordenado, limpio y sin faltas de ortografía			
100%	CALIFICACIÓN:			

Nombre y firma del Profesor

 <p>Subsistema de Universidades Politécnicas</p>	<p>CUESTIONARIO SOBRE CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS DE CADA UNO DE LOS TIPOS DE CROMATOGRAFÍA.</p>	<p>Logotipo de la Universidad</p>
--	---	-----------------------------------

ASIGNATURA: PRB-CV	FECHA:		
UNIDAD DE APRENDIZAJE: V Cromatografía en columna.			
MATRICULA:		GRUPO:	
ALUMNO:		CUATRIMESTRE :	

INSTRUCCIONES. Conteste las siguientes preguntas:

1. Describa las características de la cromatografía en papel.
2. Mencione como se lleva a cabo la separación por cromatografía en papel.
3. Describa las características de la cromatografía de intercambio iónico.
4. Mencione como se lleva a cabo la separación por cromatografía de intercambio iónico.
5. Describa las características de la cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC).
6. Mencione como se lleva a cabo la separación por Cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC).
7. Describa las características de la Cromatografía de permeación en gel (GPC).
8. Mencione como se lleva a cabo la separación por Cromatografía de permeación en gel (GPC).
9. Describa las características de la Cromatografía de afinidad.
10. Mencione como se lleva a cabo la separación por Cromatografía de afinidad.
11. Describa las características de la Cromatografía gas-líquido

GLOSARIO

Cromatografía de afinidad

La cromatografía de afinidad se basa en interacciones no covalentes selectivas entre la muestra y moléculas específicas. Es muy específica, pero no muy consistente. Se utiliza mucho en bioquímica para la purificación de proteínas.

Cromatografía de intercambio iónico

Se trata de una cromatografía en columna que utiliza una fase estacionaria con sustancias con componentes con carga eléctrica. Se utiliza para separar compuestos cargados, incluyendo aminoácidos, péptidos y proteínas. La fase estacionaria es normalmente una resina de intercambio iónico que contiene grupos funcionales cargados que interactúan con grupos cargados de signo opuesto del compuesto que se quiere retener. La cromatografía de intercambio iónico es muy utilizada para purificar proteínas.

Cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC)

Es una forma de cromatografía en columna que se utiliza a menudo en bioquímica y química analítica. La muestra problema es forzada a pasar a través de una columna (fase estacionaria) por un líquido (fase móvil) a elevada presión, lo que disminuye el tiempo que los componentes separados permanecen en la fase estacionaria, y por lo tanto, el tiempo de difusión dentro de la columna.

Cromatografía de permeación en gel (GPC)

La cromatografía de permeación en gel se conoce también como cromatografía de exclusión por tamaño, porque separa las moléculas según su dimensión. Las moléculas pequeñas entran en un medio poroso y por tanto les cuesta más salir de la columna, dejando las partículas más grandes eluir primero. Es una técnica muy empleada para determinar la distribución del peso molecular en polímeros, aunque suele proporcionar baja resolución.

Cromatografía en papel

En la cromatografía sobre papel, las interacciones del soluto con el papel hacen que los compuestos se desplacen a velocidades diferentes. Una pequeña mancha de disolución que contiene la muestra se aplica sobre una tira de papel cromatográfico a una distancia aproximada de un centímetro de la base. La muestra es adsorbida en el papel. El papel es sumergido en un disolvente adecuado (etanol o agua) e introducido en un contenedor cerrado. A medida que el disolvente asciende por el papel, encuentra la muestra que empieza a viajar por el papel con el disolvente. Los diferentes compuestos de la muestra recorren distancias diferentes dependiendo de la fuerza de sus interacciones químicas con el papel.

Cromatografía gas-líquido

La cromatografía gas-líquido es una técnica útil para una gran variedad de mezclas no polares, pero es poco eficiente para moléculas termolábiles. Se fundamenta en el reparto del equilibrio de la muestra a analizar entre una fase estacionaria líquida y una fase móvil gaseosa.

BIBLIOGRAFÍA

Básica

TÍTULO: Procesos de transporte y principios de procesos de separación.
AUTOR: Christine John Geankoplis.
AÑO: 2006
EDITORIAL O REFERENCIA: CECOSA
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: 2006
ISBN O REGISTRO: 9789702408567

TÍTULO: Manual del Ingeniero Químico: Tomo I, II, III, IV.
AUTOR: Robert H. Perry
AÑO: 1994
EDITORIAL O REFERENCIA: Mc Graw-Hill
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: 1994
ISBN O REGISTRO: 9684220960

TÍTULO: Operaciones básicas en ingeniería
AUTOR: Warren L. McCabe, Julian C. Smith
AÑO: 1999
EDITORIAL O REFERENCIA: Reverté S. A.
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: 1999
ISBN O REGISTRO: 9788429173611

TÍTULO: Bioseparations: downstream processing for biotechnology
AUTOR: Belter Paul A & Cussler E. L. & Whei-shou Hu
AÑO: 1988
EDITORIAL O REFERENCIA: New york: John Wiley & Sons
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: 1988
ISBN O REGISTRO: 9780471847373

TÍTULO: Separation Processes in the Food and Biotechnology Industries: principles and applications.
AUTOR: A. S. Grandison and M. J. Lewis
AÑO: 1996
EDITORIAL O REFERENCIA: Cambridge : Woodhead Publishing Limited
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: 1996
ISBN O REGISTRO: 1855732874

