


ASIGNATURA DE OPERACIONES UNITARIAS II

1. Competencias	Diseñar e innovar procesos biotecnológicos mediante la aplicación de la biotecnología para la obtención de productos que contribuyan al desarrollo sustentable.
2. Cuatrimestre	Octavo
3. Horas Teóricas	24
4. Horas Prácticas	36
5. Horas Totales	60
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	4
7. Objetivo de Aprendizaje	El alumno resolverá expresiones matemáticas analizando los procesos de separación sólido-fluido y fluido-fluido para el diseño de bioprocesos.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Bioseparaciones sólido-fluido	12	18	30
II. Bioseparaciones fluido-fluido	12	18	30
Totales	24	36	60


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

OPERACIONES UNITARIAS II


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	I. Bioseparaciones sólido-fluido
2. Horas Teóricas	12
3. Horas Prácticas	18
4. Horas Totales	30
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizará los procesos de separación sólido-fluido que involucren fenómenos simultáneos de transferencia de calor, masa, así como de la creación o adición de fases en una etapa o múltiples etapas para el diseño de un bioproceso.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Extracción sólido-líquido	Explicar el proceso de extracción sólido-líquido en la aplicación de un bioproceso. Identificar datos de entrada y salida de un proceso de separación para su simulación en un software.	Resolver problemas de proceso de extracción sólido-líquido. Realizar diseño y simulación en el proceso de extracción sólido-líquido empleando software dedicado.	Toma de decisiones Manejo de conflictos Motivación
Adsorción e intercambio iónico	Describir los procesos de absorción e intercambio iónico en un bioprocesos.	Diferenciar los principios de separación por adsorción e intercambio iónico de un bioproceso.	Toma de decisiones Manejo de conflictos Motivación
Floculación, precipitación y cristalización	Identificar los procesos de floculación, precipitación y cristalización en la separación de bioprocesos.	Resolver problemas de separación de bioprocesos. Realizar diseño y simulación en los procesos de floculación, precipitación y cristalización empleando software dedicado.	Toma de decisiones Manejo de conflictos Motivación

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Psicrometría y humedad	Explicar la psicrometría aplicada al contenido de humedad de un fluido.	Elaborar una propuesta de carta psicrométrica del contenido de humedad de un bioproceso.	Toma de decisiones Manejo de conflictos Motivación
Secado	Describir los mecanismos que gobiernan el proceso de separación por secado en un bioproceso.	Relacionar los conceptos y principios de equilibrio, de transferencia de calor y masa, en el diseño de un proceso de secado. Realizar diseño y simulación en el proceso de secado, empleando software dedicado.	Toma de decisiones Manejo de conflictos Motivación

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

OPERACIONES UNITARIAS II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un proyecto donde realice los procesos de separación que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las diferentes etapas del proceso El argumento de la aplicación de una bioseparación en el proceso Las condiciones necesarias para llevar a cabo la separación sólido-fluido Los resultados de la bioseparación 	<ol style="list-style-type: none"> Comprender los procesos de separación sólido-líquido Comprender los procesos de adsorción e intercambio iónico Identificar los diferentes procesos de separación sólido-fluido como: <ol style="list-style-type: none"> Floculación Precipitación Cristalización Analizar la psicrometría de los procesos Analizar los mecanismos de separación por secado 	<p>Proyecto</p> <p>Lista de verificación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	


OPERACIONES UNITARIAS II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Tareas de investigación Análisis de casos	PC Laboratorio de equipos Pizarrones Maquinaria referente a los temas a tratar Internet

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

OPERACIONES UNITARIAS II


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	II. Bioseparaciones fluido-fluido.
2. Horas Teóricas	12
3. Horas Prácticas	18
4. Horas Totales	30
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizará la bioseparación de fluido-fluido explicando los fenómenos de equilibrio y transferencia de masa, a través de sus expresiones matemáticas, para el diseño de los diferentes procesos de separación fluido-fluido.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conceptos de equilibrio termodinámico	Describir el fenómeno de equilibrio termodinámico en la aplicación de bioprocesos.	Identificar los criterios matemáticos que definen un equilibrio termodinámico en la aplicación de bioprocesos de separación.	Toma de decisiones Manejo de conflictos Motivación
Transferencia de masa entre fases	Identificar el fenómeno de transferencia de masa entre fases y los coeficientes de transferencia de masa en bioprocesos de separación.	Determinar la transferencia de masa entre fases por la teoría matemática de un bioproceso.	Toma de decisiones Manejo de conflictos Motivación
Procesos de equilibrio en una etapa	Definir el concepto de etapa de equilibrio en un bioprocesos.	Realizar diseño y simulación en los procesos de separación controlados por el equilibrio, empleando software dedicado.	Toma de decisiones Manejo de conflictos Motivación
Procesos de equilibrio multietapa	Describir el concepto de procesos de equilibrio en cascada en la aplicación de bioprocesos.	Calcular el concepto de equilibrio en un bioprocesos en cascada.	Toma de decisiones Manejo de conflictos Motivación

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Procesos de velocidad de transferencia en contacto continuo	Definir el proceso de contacto continuo basado en la velocidad de transferencia en la aplicación de bioprocesos.	Explicar los conceptos de longitud y número de unidades de transferencia en bioprocesos. Realizar diseño y simulación en procesos de contacto continuo, empleando software dedicado.	Toma de decisiones Manejo de conflictos Motivación

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

OPERACIONES UNITARIAS II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un proyecto que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">• Las diferentes etapas del proceso• El argumento de la aplicación de una bioseparación en el proceso• Las condiciones necesarias para llevar a cabo la separación fluido-fluido• Los resultados de la bioseparación	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender los conceptos de equilibrio termodinámico y la transferencia entre fases2. Diagramar un proceso de una etapa y multietapa3. Analizar los procesos de velocidad de transferencia en contacto directo	<p>Proyecto</p> <p>Lista de verificación</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	


OPERACIONES UNITARIAS II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Análisis de casos Práctica en laboratorio	Computadora Laboratorio de equipos Pizarrones Maquinaria referente a los temas a tratar Internet

ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	


OPERACIONES UNITARIAS II

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Determinar las necesidades del sector a través de un estudio de mercado, para determinar la oferta y la demanda del proyecto.	Elabora y presenta un estudio de mercado detallado, que incluye oferta, demanda, canales de comercialización, precio y características del producto.
Comprobar la viabilidad del proyecto a través del estudio técnico y organizacional, para cubrir la necesidad identificada.	Elabora y presenta un dictamen preeliminar con los puntos siguientes: Resultados de los estudios técnico y resultados del estudio de mercado.
Realizar el análisis financiero mediante herramientas administrativas para calcular los parámetros de rentabilidad y proyecciones a nivel industrial.	Elabora y presenta un informe que contiene los siguientes indicadores financieros: Flujo de inversión, cálculo de TREMA, TIR, VAN Y Rel B/C y proyecciones para el análisis de riesgos.
Programar el proceso biotecnológico mediante la aplicación de los resultados del análisis técnico sustentabilidad y financiero para determinar la rentabilidad económica del proyecto.	Elabora y presenta un escrito que contiene el diseño del proceso de producción, haciendo mención del layout o distribución de los equipos, puntos críticos de control, costos de producción, disponibilidad de materias primas desarrollo de nuevos productos.
Establecer el proceso biotecnológico mediante la instalación y puesta en marcha del proceso para la obtención del producto o servicio.	Elabora y presenta un escrito con los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> - Programa de producción - Volumen de producción - Inventarios - Capacidad instalada - Tiempo de fabricación - Tiempo de entrega - Producto biotecnológico terminado y listo para distribución

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	


Capacidad	Criterios de Desempeño
Examinar el proceso biotecnológico mediante la detección de las áreas de oportunidad para mejorar la rentabilidad del proyecto.	Elabora y presenta un reporte de detección de áreas de oportunidad o mejora, así como la forma de implementar dichas mejoras o solución de los problemas detectados durante el proceso de producción.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

OPERACIONES UNITARIAS II

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Felder, R. M. y Rousseau, R. W.	(2004)	<i>Principios Elementales de los Procesos Químicos</i>	México	México	Limusa-Wiley
Ghosh R.	(2006)	<i>Principles of Bioseparations Engineering</i>	N.Y.	USA	World Scientific
Humphrey, J.L. y Keller, G. E.	(1997)	<i>Separation Process Technology</i>	N.Y.	USA	McGraw-Hill
Asenjo, J.A.	(1990)	<i>Separation processes in biotechnology</i>	N.Y.	USA	Marcel Dekker
Foust, A. S.	(2004)	<i>Principios de operaciones unitarias</i>	México	México	CECSA
Geankoplis C. J.	(2006)	<i>Procesos de transporte y principios de procesos de separación</i>	México	México	CECSA
Seader, J. D. y Henley, E. J.	(1998)	<i>Separation Process Principles</i>	N.Y.	USA	John Wiley and sons

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	