

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	<b>Operaciones Unitarias I</b>
Carrera:	<b>Ingeniería Bioquímica</b>
Clave de la asignatura:	<b>BQJ-1017</b>
SATCA*	<b>4-2-6</b>

## 2.- PRESENTACIÓN

### Caracterización de la asignatura.

La materia de Operaciones Unitarias I proporciona las bases para diseñar, seleccionar, operar y adaptar equipos en procesos industriales que involucren transferencia de cantidad de movimiento, separación de sólidos y reducción de tamaño. En sus aspectos más formales, la enseñanza materia.

También es importante considerar los principios fundamentales que gobiernan las operaciones unitarias y se reconocen las variables más importantes que intervienen. Se describen los objetivos generales.

En el modelo matemático se vinculan las variables operativas a partir de las leyes de la física, que permiten dimensionar equipos.

Por lo tanto la, asignatura de Operaciones Unitarias I proporciona las bases para diseñar, seleccionar, operar y aplicando reingeniería en procesos industriales que involucren transferencia masa, separación de sólidos y reducción de tamaño, agitación y mezclado así mismo transporte de sólidos

Aplicando los factores empíricos de corrección para adecuar a los modelos matemáticos para la obtención de producto de calidad.

Para la comprensión de los aspectos teorías y resaltar los puntos clave del aprendizaje se deben desarrollar actividades como: Resolución de problemas informes técnicos elaboración de prototipos para procesos bioquímicos.

### Intención didáctica.

La unidad uno está basada en sistemas de reducción de tamaño, su clasificación dependiendo del estado de los materiales y sus propiedades tanto físicas como químicas de los sólidos el diseño, selección de los sistemas y el cálculo de la potencia requerida así como del tiempo de reducción de tamaño ,y lograr el tamaño indicado para el proceso designado en el menor tiempo y costo.

La unidad dos está basada en todas las operaciones cuyo principio son las separaciones mecánicas, su cálculo de las variables más importantes que las afectan y el diseño y selección de los mismos. De tal forma que se comprenderá los principios para la selección y el diseño de equipos de separación mecánica midiendo su vida útil.

La unidad tres está basada en conocer el fundamento de prensado así como aplicar las variables a controlar según el proceso que se desarrolle y, seleccionar y diseñar en base a los cálculos aplicados

La unidad cuatro está basado en el estudio de los procesos de bioseparación.

## 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<b>Competencias específicas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Analizar sistemas utilizando balances de materia y energía</li></ul>	<b>Competencias genéricas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis</li><li>• Conocimiento informático en el ámbito</li></ul>
---	---

\* Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrar diferentes operaciones y procesos</li> <li>• Realizar estudios bibliográficos y sintetizar resultados</li> <li>• Evaluar y aplicar sistemas de separación y procesos de bioseparación</li> <li>• Diseñar sistemas de manipulación y transporte de materiales</li> <li>• Diseñar sistemas básicos</li> <li>• Aplicar herramientas de planificación y optimización</li> <li>• Establecer y/o definir las especificaciones de materiales, productos, equipos e instalaciones</li> <li>• Comparar y seleccionar alternativas tecnológicas</li> <li>• Diseñar, seleccionar, adaptar y operar equipos y/o procesos químicos y biotecnológicos.</li> <li>• Escalar equipos y/o procesos en los que se utilicen de manera sustentable los recursos naturales</li> <li>• Resolverá problemas de manufactura aplicando todas las unidades</li> </ul>	<p>de la ingeniería bioquímica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas</li> <li>• Toma de decisión aplicando valores éticos profesionales</li> <li>• Alto grado de compromiso con el desarrollo socioeconómico y político de su comunidad, siendo respetuoso del medio ambiente y del bienestar de la población</li> <li>• Desarrollos trabajar en equipos y proyecto multidisciplinarios</li> <li>• Visión crítica e innovadora de la tecnología actual</li> <li>• Tendencia hacia el autoaprendizaje y a la autoformación en su área, para lograr solucionar de manera eficiente y actual los problemas en su campo de acción</li> <li>• Capacidad para experimentar de una manera sistemática la búsqueda de soluciones adecuadas a la problemática que se le presente</li> <li>• Desarrollar espíritu emprendedor</li> <li>• Capacidad de Aprendizaje individual</li> <li>• Ser creativo</li> <li>• Liderazgo en función de sus capacidades individuales</li> <li>• Habilidades de investigación</li> </ul>
--	--

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
IT de Villahermosa Del 7 al 11 de septiembre de 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: IT de Celaya IT de Culiacán IT de Durango IT de Mérida IT de Morelia IT de Tepic IT de Tijuana IT de Tuxtepec IT de Veracruz IT de Villahermosa ITS de Tehuacán	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la formación y desarrollo de competencias profesionales de la carrera de Ingeniería Bioquímica

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Tehuacan 14 sep al 5 de Febrero del 2010	Representante de la academia de Ingeniería Bioquímica	Análisis enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la reunión nacional de diseño curricular de la carrera de Ingeniería Bioquímica
IT de Celaya Del 8 al 12 de febrero de 2010	Representantes de los Institutos Tecnológicos participantes de: IT de Celaya IT de Culiacán IT de Durango IT de Mérida IT de Morelia IT de Tijuana IT de Tuxtepec IT de Veracruz IT de Villahermosa ITS de Tehuacán	Reunión Nacional de Consolidación de la carrea de Ingeniería Bioquímica

#### 5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Aplica los conceptos, principios, métodos y criterios para el diseño, selección, operación y adaptación de equipos industriales para la separación de sólidos y reducción de tamaño así como para procesos que involucren métodos de separación por métodos físicos y químicos

#### 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocer los conceptos y las fórmulas que describen el transporte molecular de cantidad de movimiento y el transporte interfacial de cantidad de movimiento.
- Aplicar los balances de materia y energía a los sistemas abiertos.
- Calcular los factores de fricción en régimen laminar y turbulento.
- Conocer los conceptos de fluidización.
- Uso de calculadora programable, computadora, Windows, Internet.

#### 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Reducción de tamaño y Tamizado	1.1. Reducción de tamaño 1.1.1. Importancia de la reducción de tamaño. 1.1.2. Equipos de reducción de tamaño 1.1.3. Conceptos básicos 1.1.3.1. Propiedades de los sólidos 1.1.4. Criterios de selección 1.1.5. Diseño de equipos 1.1.6. Molienda de granos 1.1.6.1. En seco 1.1.6.2. En húmedo 1.2. Tamizado. 1.2.1. Importancia del tamizado 1.2.2. Conceptos básicos.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.3. Tipos de tamices.</li> <li>1.2.4. Análisis granulométrico</li> <li>1.2.5. Criterios de diseño y selección de tamices.</li> <li>1.2.6. Eficiencia del tamizado</li> </ul>
2	Separaciones mecánicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Sedimentación. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Importancia de la sedimentación.</li> <li>2.1.2. Tipos de sedimentadores.</li> <li>2.1.3. Fundamentos de la sedimentación.</li> <li>2.1.4. Criterios de diseño y selección de sedimentadores</li> </ul> </li> <li>2.2. Flotación. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Importancia de la flotación.</li> <li>2.2.2. Tipos de equipos de flotación</li> <li>2.2.3. Fundamentos de la flotación.</li> <li>2.2.4. Criterios de diseño y selección de equipos de flotación.</li> </ul> </li> <li>2.3. Filtración <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Importancia y clasificación de filtros</li> <li>2.3.2. Teoría de la filtración</li> <li>2.3.3. Cálculo de la capacidad de filtración</li> <li>2.3.4. Selección de equipos</li> </ul> </li> <li>2.4. Centrifugación <ul style="list-style-type: none"> <li>2.4.1. Selección de centrifugas</li> <li>2.4.2. Rendimiento de la separación</li> </ul> </li> <li>2.5. Separación sólido-gas <ul style="list-style-type: none"> <li>2.5.1. Definición e importancia de los ciclones.</li> <li>2.5.2. Características de los ciclones.</li> <li>2.5.3. Diseño y especificación de ciclones.</li> </ul> </li> </ul>
3	Prensado	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Prensado <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Importancia del prensado</li> <li>3.1.2. Clasificación de prensas</li> <li>3.1.3. Selección de prensas</li> <li>3.1.4. Velocidad de prensado</li> <li>3.1.5. Cálculo de la potencia</li> <li>3.1.6. Diseño de prensas</li> </ul> </li> </ul>
4	Bioseparaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Filtración por membranas <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.1. Caracterización de membranas</li> <li>4.1.2. Diseño de membranas</li> <li>4.1.3. Selección de Membranas</li> <li>4.1.4. Microfiltración</li> <li>4.1.5. Nanofiltración</li> <li>4.1.6. Ósmosis Inversa</li> <li>4.1.7. Electrodiálisis</li> </ul> </li> <li>4.2. Técnicas electroforéticas <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1. Clasificación de técnicas electroforéticas</li> </ul> </li> </ul>

		4.2.2. Diseño y selección de técnicas electroforética 4.3. Cromatografía preparativa 4.3.1. Clasificación 4.3.2. Selección y diseño
5	Agitación y Mezclado.	5.1. Importancia de agitación y mezclado. 5.2. Clasificación y características de equipos de mezclado 5.2.1. Líquidos. 5.2.2. Sólidos. 5.2.3. Pastas. 5.2.4. Criterios para la selección de equipos de Agitación y mezclado. 5.3. Tiempo de mezclado. 5.4. Cálculo de la potencia para mezclado.
6	Transporte de sólidos.	6.1. Importancia del transporte de sólidos. 6.2. Equipos de transporte 6.2.1. Mecánicos 6.2.2. Neumático 6.3. Criterios de diseño y selección de equipo. 6.4. Cálculo de la potencia requerida para transporte de sólidos

### 8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Con el dominio de los conceptos y con el conocimiento de la matemática, física, química e ingeniería, el profesor abordará los temas de manera tal que propicie en el estudiante el trabajo cooperativo y la aplicación de dichos conceptos a través de la experimentación y el modelado logrando con ello la realización de las tareas programadas, fomentando el trabajo en equipo para la solución de problemas e investigaciones documentales y de campo para el desarrollo de la competencia.

- Desarrollar la investigación que involucre equipos vistos en el curso.
- Utilizar software para facilitar la comprensión de conceptos, la resolución de problemas y la interpretación de resultados.
- Desarrollar prácticas de tal manera que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos y los relacionen con su carrera.
- Desarrollar la inducción, deducción, síntesis y análisis para fomentar las cualidades de investigación.
- Desarrollo de prototipos para llevarlos a grandes escalas.

### 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se hará con base en siguiente desempeño:

- Desarrollo de prototipos con la evidencias de aprendizaje apoyado en las actividades de investigación
- Desarrollo reportes escritos de prácticas en el laboratorio aplicando los fundamentos de ingeniería
- Resolución de problemas con apoyo de software.
- Participación de ejercicios en clase
- Discusión de artículos científicos

- Exámenes escritos.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Reducción de tamaño y Tamizado

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Comprender los principios y los criterios para seleccionar el reductor de tamaño y calculará la potencia requerida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar equipos de reducción de tamaño</li> <li>• Investigar procesos biotecnológicos donde se incluya las operaciones de esta unidad e analizarlos.</li> <li>• Identificar y analizar los parámetro y las variables que afectan la rapidez de cada una de las separaciones</li> </ul>

### Unidad 2: Separaciones mecánicas.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Comprender los principios y los criterios para la selección y el diseño de equipos de separación mecánica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar los diferentes tipos de separaciones mecánicas utilizados en los procesos de Ingeniería Bioquímica.</li> <li>• Analizar los diferentes mecanismos de separación de sólidos de líquidos.</li> <li>• Resolver problemas para diseñar y seleccionar el equipo adecuado para una separación dada.</li> <li>• Analizar y proporcionar alternativas de solución a planteamientos relacionados con el tema dados por el profesor en trabajo de grupos.</li> <li>• Investigar procesos biotecnológicos donde se incluya las operaciones de esta unidad e analizarlos.</li> <li>• Identificar y analizar los parámetro y las variables que afectan la rapidez de cada una de las separaciones</li> </ul>

### Unidad 3: Prensado

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer los principios básicos de prensado para su selección así como su diseño de acuerdo los procesos bioquímicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y Analizar los diferentes de tipos de prensas</li> <li>• Investigar procesos biotecnológicos donde incluya sistemas de prensado</li> <li>• Analizar los diferentes planteamientos para resolver problemas</li> </ul>

### Unidad 4: Bioseparaciones

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
--------------------------------------	----------------------------

<p>Conocer los principios básicos de filtros, membranas y biomebranas para la aplicación de procesos en la ingeniería bioquímica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar nuevos métodos de bioseparación biotecnológicas</li> <li>• Desarrollo y caracterización de materiales derivados de productos naturales, como hidrogeles, biopesticidas y bioadhesivos</li> <li>• Extracción y purificación de biomoléculas de alto valor agregado a partir de plantas endémicas de cada región</li> </ul>
--	---

#### **Unidad 5: Agitación y Mezclado**

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p>Conocer los principios básicos de la agitación y los empleará para la selección del mezclador y calculará la potencia requerida del impulsor</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resumir los fundamentos del Agitación y mezclado</li> <li>• Conocer e identificar los diferentes tipos de mezcladores y agitadores para líquidos, pastas y sólidos.</li> <li>• Comparar los agitadores para líquidos por el patrón de mezclado que produce.</li> <li>• Resolver problemas para determinar la potencia requerida del Mezclado para líquidos, pastas y sólidos.</li> <li>• Deducir los números adimensionales que intervienen en el cálculo de la potencia del agitador.</li> <li>• Analizar y proporcionar alternativas de solución a planteamientos relacionados con el tema dados por el profesor.</li> <li>• Investigar procesos donde se incluya la operación de mezclado e interpretarlo.</li> </ul>

#### **Unidad 6: Transporte de sólidos.**

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p>Comprender los principios y criterios para la selección del transportador de sólidos adecuado y calculará la potencia requerida</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar e identificar los diferentes tipos de transportadores de sólidos</li> <li>• Investigar y explicar los diferentes mecanismos para el transporte de sólidos</li> <li>• Resolver problemas para determinar la potencia requerida para los diferentes tipos de transportadores</li> <li>• Analizar y proporcionar alternativas de solución para la selección de transportadores a planteamientos relacionados con el tema dados por el profesor.</li> <li>• Investigar procesos biotecnológicos donde se incluya la operación de transporte de sólidos y analizar la conveniencia de los transportadores empleados</li> </ul>

## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. McCabe W., Smith J. and Harriot P. *Unit Operations of Chemical Engineering*. 7th Edition. Mc Graw Hill. USA. 2007.
2. Geankplis, Christie, J. *Procesos de Transporte y Principios de los Procesos de Separación: Incluido Operaciones Unitarias*. Cuarta edición, Editorial CECSA. México, D.F. 2006.
3. Stanley, M. Walas. *Chemical Process Equipment. Selection and Design*. First Edition Butter-Heineman Series in Chemical Engineering. USA. 2004.
4. Perry Robert H. and Chilton Cecil. *Manual del Ingeniero Químico de Perry*. Sexta Edición, Mc. Graw-Hill. Bogotá, Colombia, 1997.
5. Coulson J.M. y Richardson J.F. *Ingeniería Química (Solución de problemas)* Reverté S.A.
6. Foust A.S. & Wensel L.A. *Principios de Operaciones Unitarias*. CECSA.1990
7. Kenneth J. *Bombas, selección, uso y mantenimiento*. Mc. Graw-Hill
8. Crane. *Flujo de fluidos en válvulas, accesorios y tuberías*. Mc. Graw-Hill.
9. Levespiel O. *Flujo de fluidos e intercambio de calor*. Reverté.
10. Mott, Robert L. *Mecánica de fluidos aplicada*. Mc Graw-Hill.
11. Calderbank, P. H.: en V. W. Uhl y J. B. Gray (eds.), *Mixing: Theory and Practice*, vol. II, New York: Academic, 1967
12. Atkinson, B. y F. Mavituna. *Biochemical engineering and biotechnology handbook*. 2ª. Stockton Press. 1991.

## 12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Realizar prácticas de reducción de tamaño utilizando diferentes equipos como molino de martillos, molino de discos, molino de bolas, molinos coloidales realizando calculo de potencia para cada equipo.
- Utilizar diferentes tipos de tamices realizando calculo de eficiencia por medio de serie de tyler y elaboración de análisis acumulativo y análisis diferencial
- Preparar sistemas coloidales para desarrollo de prototipos y llevar a escalamiento para ensayos de sedimentación.
- Preparar sistemas para utilizar filtros rotatorios, prensa,
- Utilizar diferentes membranas para diferentes de sistema de bioprocesos
- Realizar practicas para conocer aplicar sistemas donde se utilice hélice, paletas, turbinas
- Realizar prototipos de sistema de transporte.