



## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Operaciones Unitarias I
<b>Clave de la asignatura:</b>	BTD-1428
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2 - 3 - 5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Biotecnología

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura comprende seis unidades; en la unidad uno y dos se estudia el manejo de materiales sólidos, su transporte, reducción de tamaño y clasificación; en la unidad tres se abordan separaciones mecánicas como son la destilación, filtración.

En los temas cuatro, cinco y seis, son prensado, separación por membranas y centrifugación respectivamente. Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Biotecnólogo los fundamentos teóricos y prácticos, para cada operación unitaria, con el fin de desarrollar la capacidad de conocer y aplicar las operaciones que el estudiante requiere para integrarlas en el diseño, optimización, innovación y transferencia de tecnología de un bioproceso. La asignatura se relaciona con Fenómenos de Transporte, Operaciones Unitarias II, e Ingeniería de Bioprocesos.

Las Operaciones Mecánicas son importantes por su utilización en los tratamientos previos que se deben realizar a materiales crudos antes de ser procesados mediante técnicas biotecnológicas.

## 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes, del 9 al 12 de diciembre de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de:  Aguascalientes, Altiplano de Tlaxcala, Celaya, Colima, El Llano Aguascalientes, Hermosillo, Mérida, Reynosa, Superior de Álamo Temapache, Toluca y Veracruz.	Reunión Nacional De Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos	Representantes de los Institutos Tecnológicos de:  Altiplano de Tlaxcala	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

del 13 de diciembre de 2013 al 3 de marzo de 2014.		Competencias Profesionales de Ingeniería en Biotecnología.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes, del 4 al 7 de marzo de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de:  Aguascalientes, Altiplano de Tlaxcala, Celaya, Colima, CRODE Celaya, El Llano Aguascalientes, Hermosillo, Mérida, Reynosa, Superior de Álamo Temapache, Toluca, Veracruz y CIBIOGEM.	Reunión Nacional de Consolidación del Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología.
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 4 al 7 de diciembre de 2018	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: El Llano Aguascalientes, Celaya y Purísima del Rincón.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de; Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Minería, Ingeniería en Diseño Industrial e Ingeniería en Biotecnología del Tecnológico Nacional de México.

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica los fundamentos, conceptos, métodos y criterios para el diseño, selección, operación y adaptación de equipos industriales utilizados en los procesos biotecnológicos de transporte de sólidos, reducción de tamaño y separaciones mecánicas que son requeridos por diversos procesos industriales.</li> </ul>

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversión de unidades en los diferentes sistemas</li> <li>• Analizar sistemas utilizando balances de materia y energía</li> <li>• Conocer y aplicar conceptos de masa, densidad, viscosidad, tipos de fluidos, volumen, flujo volumétrico y energía.</li> <li>• Deducir y utilizar las ecuaciones de los balances microscópicos de masa para un componente en diversos sistemas</li> <li>• Determinar la difusividad en sistemas con transferencia de masa utilizando las correlaciones y gráficas correspondientes.</li> <li>• Determinar el flujo de masa, la densidad del flujo de masa y perfiles de concentración en sistemas aplicando los conceptos de transferencia de masa y el balance correspondiente.</li> </ul>
--

## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Transporte de sólidos	1.1. Definición, características e importancias de los sistemas de transporte de materiales sólidos 1.2. Usos y aplicaciones de los sistemas de bandas, tornillo, cangilones. 1.3. Sistemas neumáticos. 1.4. Mantenimiento y costo de operación de los diferentes sistemas de transporte de materiales utilizados en la industria de bio procesos.
2	Reducción de tamaño y tamizado	2.1. Introducción, clasificación y equipos para la reducción de tamaño de partículas 2.2. Definición, características e importancias del tamizado. 2.3. Definición, características e importancias de los sistemas de molienda; molinos de martillo, de rodillos y de piedra 2.4. Selección, mantenimiento y costo de operación de sistema de reducción de tamaño y tamizado utilizados en la industria de bioprocesos, minimizando el impacto ambiental.
3	Separaciones mecánicas	3.1. Sedimentación 3.1.1. Importancia y Fundamentos de la sedimentación. 3.1.2. Tipos de sedimentadores. 3.1.3. Criterios de diseño y selección de sedimentadores 3.2. Filtración 3.3.1. Importancia en bio procesos 3.3.2. Teoría de la filtración 3.3.3. Clasificación de filtros 3.3.4. Cálculo de la capacidad de filtración 3.3.5. Selección de equipos
4	Prensado	4.1. definición 4.1.1. Importancia del prensado 4.1.2. Clasificación de prensas 4.2. Tipos de prensas 4.2.1. Velocidad de prensado 4.2.2. Cálculo de la potencia 4.2.3. Diseño de prensas
5	Separación por membranas	5.1. Caracterización de membranas 5.2. Diseño de membranas 5.3. Selección de Membranas 5.4. Aplicaciones 5.4.1. Microfiltración 5.4.2. Nanofiltración 5.4.3. Ósmosis Inversa 5.4.4. Electrodialisis
6	Centrifugación	6.4. Introducción 6.4.1. Teoría de la fuerza centrífuga 6.4.2. Selección de centrifugas 6.4.3. Rendimiento de la separación 6.4 Equipos centrífugos

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Transporte de sólidos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende los principios y criterios para la selección del transportador de sólidos adecuado y calculará la potencia requerida.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>Conocimiento de una segunda lengua.</li> <li>Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>Habilidades de gestión de información</li> <li>Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>Compromiso ético.</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>Habilidades de investigación</li> <li>Capacidad de aprender</li> <li>Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>Iniciativa y espíritu emprendedor</li> </ul>	<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>
2. Reducción de tamaño y tamizado	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende los principios y los criterios para seleccionar el reductor de tamaño y calculará la potencia requerida.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>Conocimiento de una segunda lengua.</li> <li>Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>Habilidades de gestión de información</li> </ul>	<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 y analizarlos.</li> <li>Identificar y analizar los parámetros y las variables que afectan la rapidez</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>Compromiso ético.</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>Habilidades de investigación</li> <li>Capacidad de aprender</li> <li>Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>Iniciativa y espíritu emprendedor</li> </ul>	
<b>3. Separaciones mecánicas</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende los principios y los criterios para la selección y el diseño de equipos de separación mecánica</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>Conocimiento de una segunda lengua.</li> <li>Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>Habilidades de gestión de información</li> <li>Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>Compromiso ético.</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>Habilidades de investigación</li> <li>Capacidad de aprender</li> <li>Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>Iniciativa y espíritu emprendedor</li> </ul>	<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 y analizarlos.</li> <li>Identificar y analizar los parámetros y las variables que afectan la rapidez de cada una de las separaciones</li> </ul>
<b>4. Prensado</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conoce los principios básicos de prensado para su selección, así como su diseño de acuerdo los procesos bio tecnológicos</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>Conocimiento de una segunda lengua.</li> <li>Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> </ul>	<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>

- Habilidades de gestión de información
- Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.
- Capacidad crítica y autocrítica
- Compromiso ético.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigación
- Capacidad de aprender
- Habilidad para trabajar en forma autónoma
- Iniciativa y espíritu emprendedor

## 8. Práctica(s)

- Trituración, molienda y granulometría de muestras sometidos a una reducción de tamaño
- Velocidad de sedimentación
- Extracción de aceite por medio de una prensa de filtración
- Centrifugación, ultra y nano filtración de muestras biológicas de material genético
- Establecer y probar el sistema de transporte más indicado para el desplazamiento de un tipo de alimento establecido entre los siguientes sistemas: canchales, bandas transportadoras y gusano helicoidal.

## 10. Evaluación por competencias

- Exposiciones en forma individual y grupal de las investigaciones documentales realizadas
- Elaboración de mapas conceptuales de los temas vistos
- Participación en clase y actitud
- Entrega de tareas
- Exámenes escritos y orales
- Resolución de problemas
- Reporte escrito de las prácticas de laboratorio
- Reporte de visitas industriales

## 11. Fuentes de información

- S. Foust, Principios de Operaciones Unitarias, Ed. CECSA
- Alan Scragg Biotecnología para Ingenieros Sistemas biológicos en procesos tecnológicos. Editorial Limusa, S.A de C.V (1996)
- Bird W. E. et al, Fenómenos de Transporte. Ed. Reverte, España, 1980.
- Geankoplis. J., Fenómenos de Transporte, Ed. CECSA, México1991
- Jhon H. Perry, Manual del Ingeniero Químico, Ed. McGraw- Hill
- King. C. Judson. (1979). Procesos de Separación. Ed. Reverté. España
- Orozco, (1995) Operaciones Unitarias, Editorial Limusa
- Pauline M. Doran, 1998 Principios de Ingeniería de los Bioprocesos, Ed. Acribia



- Sainz Sastre Juan Antonio. (2005). Tecnologías para la Sostenibilidad: Procesos y Operaciones Unitarias en Depuración de Aguas Residuales. Ed. Fundación EOI. Madrid
- Welty J. R. et al, Fundamentos de Transferencia de Momento, Calor y Masa. Ed. Limusa, 1982
- William K. Wang, 2001, Membrane Separations in Biotechnology, Series: Biotechnology and Bioprocessing. 2 Ed. CRC Press.
- Sastry, Sudhir K, Simpson, Ricardo, 2013, Chemical and Bioprocess Engineering, Springer
- Anup K Swain, Tlemlata Patra, G. K. Roy, 2011. . New Delhi. Mechanical Operation.