



Programa de la asignatura:

# Operaciones unitarias II

**i**

Información general de la asignatura



DCSBA



BIOTECNOLOGÍA



# Información general de la asignatura

Nombre de la asignatura	Semestre	Bloque	Módulo
Operaciones unitarias II	Sexto	1	3

Claves de la asignatura
BOU2

Clasificación de horas	
Nombre	Horas por semestre
Horas con docente	72
Horas de estudio independiente	30
Horas presenciales	0
Total de horas de estudio	102
Créditos SATCA	
Créditos por asignatura	6



## Índice

Presentación.....	3
Propósito .....	4
Competencias a desarrollar .....	4
Temario .....	5
Metodología de trabajo.....	7
Evaluación .....	10
Fuentes de consulta .....	12



## Presentación



En la asignatura de **Operaciones Unitarias II** conocerás las aplicaciones de tres operaciones unitarias fundamentales en procesos de separación de productos biotecnológicos. Empezaras con la operación unitaria de **agitación y mezclado** donde te darás cuenta de la importancia de este tipo de operación durante la producción de metabolitos con alto valor agregado, además, determinarás que no siempre es favorable esta operación ya que un exceso en la agitación puede causar estrés celular y ruptura celular. En la segunda unidad estudiarás la operación unitaria de **secado**.

En esta operación verás los equipos más comunes en procesos biotecnológicos además de conocer los principales parámetros involucrados en su diseño. Concluirás esta unidad haciendo una propuesta de desarrollo de un secador de un proceso biotecnológico. En la unidad tres estudiarás la operación unitaria de **cromatografía**. En ella verás los tipos de cromatografía y sus aplicaciones en procesos de separación de metabolitos. Estudiaremos la importancia de la cromatografía como operación unitaria y finalizarás haciendo una propuesta de separación de un metabolito de interés biotecnológico. Esta asignatura está relacionada con operaciones unitarias I y con el diseño de biorreactores. Al término de la asignatura, podrás aplicar lo aprendido a una gran diversidad de procesos de separación de productos biotecnológicos.



## Propósito



Al término del curso serás capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para poder tomar decisiones más acertadas sobre producción de metabolitos de interés biotecnológico. Serás capaz de decidir sobre el mejor sistema de agitación para mejorar el mezclado, podrás distinguir los principales parámetros para mejorar el proceso de secado de diferentes productos biológicos y serás capaz de definir un sistema de separación cromatográfica para la purificación de metabolitos de interés biotecnológico.

## Competencias a desarrollar



### Competencia General

**Aplicar** las principales operaciones unitarias que es posible utilizar específicamente en bioprocesos de producción de metabolitos, a través de sus elementos de análisis para alcanzar productos biotecnológicos especializados.



## Competencias específicas de Unidad

- Unidad 1** | **Explicar** las operaciones de mezclado para transferencia de oxígeno a través de sus variables fisicoquímicas para su aplicación en bioprocesos o en biorreactores.
- Unidad 2** | **Explicar** los fundamentos de la operación de secado a través de sus variables y métodos de análisis para su aplicación en el tratamiento, transformación y conservación de productos biotecnológicos.
- Unidad 3** | **Explicar** los principios físicos de la cromatográfica a través de sus efectos y variables para su aplicación en la separación de biomoléculas y metabolitos de interés biotecnológico.

## Temario

### 1. Agitación y Mezclado

#### 1.1. Agitación en Líquidos

1.1.1. Importancia de la agitación.

1.1.2. Tipos de agitación

#### 1.2. Equipos de agitación

1.2.1. Rodetes

1.2.2. Palas

1.2.3. Hélices

1.2.4. Turbinas

1.2.5. Deflectores

#### 1.3. Configuración de reactores

1.3.1. Tanque agitado

1.3.2. Flujo circular

1.3.3. Tubos de aspiración

1.3.4. *Airlift*

#### 1.4. Cálculo de $K_La$

1.4.1. Método *gas in gas out*

1.4.2. Método de alimentación con sales

1.4.3. Parámetros y especificaciones de equipo



## 2. Secado

### 2.1. Definición de secado

- 2.1.1. Condiciones externas
- 2.1.2. Condiciones internas

### 2.2. Métodos de secado

- 2.2.1. Evaporación
- 2.2.2. Vaporización
- 2.2.3. Fases del secado

### 2.3 Aplicaciones

- 2.3.1. Secado en lechos fluidizados
- 2.3.2. Aplicaciones de secado en sistemas biológicos

### 2.4. Factores físicos que influyen en el secado

- 2.4.1. Tamaño de partícula
- 2.4.2. Profundidad de lechos
- 2.4.3. Eficiencia térmica
- 2.4.4. Efecto de la presión

### 2.5. Equipos de secado

- 2.5.1. Evaporadores
- 2.5.2. Ciclones
- 2.5.3. Solares

## 3. Cromatografía

### 3.1. Definición de cromatografía

- 3.1.1. Concepto de cromatografía
- 3.1.2. Fundamento de la cromatografía

### 3.2. Métodos cromatográficos

- 3.2.1. Cromatografía de intercambio iónico
- 3.2.2. Cromatografía en capa fina y el papel
- 3.2.3. Cromatografía líquida
- 3.2.4. Cromatografía de gases
- 3.2.5. Equipo cromatográfico

### 3.3. Usos de la Cromatografía

- 3.3.1. Separación de enzimas
- 3.3.2. Separación de pigmentos
- 3.3.3. Separación de otros metabolitos



## Metodología de trabajo



A continuación se describe la metodología de trabajo y se dan los lineamientos generales bajo los cuales se trabajará la asignatura.

La metodología de enseñanza y evaluación será el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), así como la realización de prácticas teóricas y ejercicios, enfatizando la necesidad de la participación y cumplimiento del estudiante de forma ordenada y coordinada con el docente en línea para el logro de las competencias establecidas en la asignatura.

El uso del Aprendizaje Basado en Problemas, la realización de prácticas teóricas y ejercicios le permitirán al estudiante adquirir habilidades y conocimientos que propicien aprendizajes significativos que le permitan enfrentar situaciones de su entorno en un contexto real, aplicando el conocimiento y conceptos que se van obteniendo a lo largo de la asignatura, además de propiciar el interés por el desarrollo sustentable de su medio y la preservación de los recursos naturales.

Durante el semestre se realizarán diversas actividades cuya finalidad es reforzar y aplicar los conocimientos revisados a lo largo del curso, lo cual le permitirá desarrollar las competencias señaladas en el programa. Es importante que las prácticas y ejercicios se realicen en su totalidad y en el momento señalado para que los estudiantes puedan evaluar sus avances o deficiencias con respecto a los temas indicados.

A lo largo del curso se trabajará con problemas prototípicos, mismos que serán orientados por el docente en línea.



### Foro de dudas y consultas



En él podrás plasmar todas las inquietudes y cuestionamientos que te vayan surgiendo al momento de consultar los contenidos nucleares (materiales por unidad), así como al realizar las actividades y evidencia de aprendizaje. Tu docente en línea también podrá realizarte un diagnóstico de todos los conocimientos, relacionados con la asignatura, con los que cuentas, o bien, organizar equipos de trabajo si se requiere realizar una actividad en equipo con tus compañeros(as).

### Planeación didáctica del docente en línea



Este espacio fue diseñado para que el docente en línea pueda plasmar y comunicar tanto las actividades determinadas para esta asignatura como las complementarias; éstas últimas te aportarán elementos para alcanzar la competencia específica, es decir, tu objetivo por unidad.

Es importante mencionar que deberás estar pendiente de este espacio, porque el docente en línea puede comunicarse contigo y atender contingencias o problemáticas que vayan surgiendo en el semestre. Asimismo, te comunicará el diseño de cada una de las actividades que contribuirán a tu aprendizaje y asignar fechas de entrega, y que finalmente autogestiones tú tiempo requerido para esta asignatura, otra de las funciones de este espacio es que también te puede enviar material extra de consulta.

### Autorreflexiones



Por otro lado, cuentas con la actividad Autorreflexiones, misma que podrás realizar mediante dos herramientas en el aula, un foro de consulta y una tarea. El docente en línea te formulará preguntas detonadoras en el foro para generarte una reflexión respecto a lo revisado en cada unidad, reflexión que podrás plasmar a través de un documento que, a su vez, podrás subir en la herramienta de tarea con el mismo nombre.

### Asignación a cargo del docente en línea

Asimismo, cuentas con la pestaña de Asignación a cargo del docente en línea, en la cual podrás encontrar, debidamente configuradas, herramientas de tareas, cuyo



número corresponderá al número de unidades determinadas por esta asignatura. En estas herramientas deberás subir las respuestas de las actividades complementarias determinadas y comunicadas por tu docente en línea mediante el foro de Planeación didáctica del docente en línea, y te permitirán abarcar conocimientos y habilidades para alcanzar las competencias establecidas en la asignatura.

#### Contenidos nucleares



Por último, no olvides consultar los contenidos nucleares que fueron seleccionados, determinados y desarrollados por un equipo docente para cada unidad, ya que estos contenidos nucleares son el conocimiento mínimo que debes aprender para poder realizar las actividades mencionadas anteriormente y así concluir con éxito la asignatura. ¡No dejes de hacerlo!



## Evaluación



Para acreditar la asignatura se espera la participación responsable y activa del estudiante, contando con el acompañamiento y comunicación estrecha con su docente en línea, quien a través de la retroalimentación permanente evaluará de manera objetiva su desempeño.

En este contexto, la retroalimentación permanente es fundamental para promover el aprendizaje significativo y reconocer el esfuerzo. Es requisito indispensable la entrega oportuna de cada una de las tareas, actividades y evidencias, así como la participación en foros y demás actividades programadas en cada una de las unidades y conforme a las indicaciones dadas. Las rúbricas establecidas para cada actividad contienen los criterios y lineamientos para realizarlas, por lo que es importante que el (la) estudiante las revise antes de elaborar sus actividades.

Para este semestre, la evaluación se hará con base en las siguientes categorías:

### **Foro de presentación y dudas**

En este espacio el grupo se integrará, se resolverán las dudas respecto a la asignatura y su evaluación.

### **Planeación didáctica del docente en línea**

La planeación didáctica del docente en línea muestra de forma organizada, y en un solo momento, el diseño de las actividades e intervenciones que realizará el docente durante el desarrollo del curso en cada una de las unidades temáticas.

### **Foro holístico**

En este espacio se espera que socialices y desarrolles tu objeto de investigación bajo el eje de problema prototípico, apoyándote en el contenido, así como en los recursos que se proponen.



### Producto del foro holístico

Será el docente en línea quien diseñe los criterios generales del documento a entregar, el cual derivará de las ideas fuerza detectadas en el Foro holístico.

### Evidencia de aprendizaje – EA

Dentro de la Planeación didáctica el docente en línea explicará la delimitación del problema prototípico y describirá, de forma general, sobre qué tratará la Evidencia de aprendizaje; así como el problema que se abordará. El docente proporcionará las instrucciones precisas sobre el formato en que entregarás dicho documento.

### Autorreflexiones

En este espacio el docente es libre de proponer una actividad con el propósito de cubrir aquellos puntos que requieran de mayor profundidad. Es posible que se lancen algunas preguntas detonadoras o alguna actividad complementaria.

A continuación se presenta el esquema general de evaluación.

Esquema de evaluación		
Evaluación continua	Actividades colaborativas	10 %
	Actividades individuales	30 %
E-portafolio	Evidencia de aprendizaje	40 %
	Autorreflexiones	10 %
Asignación a cargo del docente	Instrumentos y técnicas de evaluación propuestas por el docente en línea	10 %
<b>CALIFICACIÓN FINAL</b>		<b>100 %</b>



## Fuentes de consulta



1. Ibarz, A. (2005). *Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos*. Mundi-Prensa Libros, S.A. México.
2. Geankoplis, C.J., (2011). *Procesos de Transporte y Principios de Procesos de Separación*, Grupo Patria Cultural, México, 4ta. Edición.
3. King, C. (1980). *Procesos de Separación*. Reverte. España.