



## Programa de Unidad de Aprendizaje

1. IDENTIFICACION			
Programa Educativo en el que se imparte la Unidad de Aprendizaje (UA): <input type="checkbox"/> IMEC <input checked="" type="checkbox"/> IBIO <input type="checkbox"/> IELC <input type="checkbox"/> INME <input type="checkbox"/> INDU <input type="checkbox"/> IAI <input type="checkbox"/> IVDE <input type="checkbox"/> LTIN			
Clave de la UA: <b>IH988</b>		Nombre de la UA: <b>Operaciones Unitarias III</b>	
Tipo de UA: <b>Curso - Taller</b>	H Teoría: <b>8</b>	H Práctica: <b>52</b>	Créditos: <b>4</b>
Conocimientos previos: <b>Operaciones Unitarias II</b>			
UA prerequisite: <b>Balance de Materia y Energía (IH964)</b>		UA simultánea: <b>Ninguna</b>	
Área de Formación de la UA: <b>Básica Particular</b>		Eje curricular de la UA: <b>Ciencias de la Ingeniería</b>	
Departamento responsable de la UA: <b>Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Vida</b>			
Academia: <b>Ciencias Químicas</b>		Fecha de última revisión o actualización: <b>11 de julio de 2024</b>	

2. COMPETENCIAS									
Seleccionar máximo 3 Atributos de Egreso (AE) a los que contribuye esta UA y su nivel de contribución. Las actividades de aprendizaje deben diseñarse de acuerdo con el nivel elegido.									
AE - CACEI	AE - IMEC	AE - IBIO	AE - IELC	AE - INME	AE - INDU	AE - IAI	AE - IVDE	AE - LTIN	Nivel:
<input type="checkbox"/> AE CACEI 1	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-1 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-2	<input checked="" type="checkbox"/> AE-IBIO-1	<input type="checkbox"/> AE-IELC-1	<input type="checkbox"/> AE-INME-1	<input type="checkbox"/> AE-INDU-1	<input type="checkbox"/> AE-IAI-1	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-1	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-1	<b>Medio</b>
<input type="checkbox"/> AE CACEI 2	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-5 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-6 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-13	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-2	<input type="checkbox"/> AE-IELC-2	<input type="checkbox"/> AE-INME-3 <input type="checkbox"/> AE-INME-5	<input type="checkbox"/> AE-INDU-2	<input type="checkbox"/> AE-IAI-2	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-2	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-2	Elija un elemento.
<input type="checkbox"/> AE CACEI 3	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-3 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-4 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-13	<input checked="" type="checkbox"/> AE-IBIO-3 <input checked="" type="checkbox"/> AE-IBIO-9	<input type="checkbox"/> AE-IELC-3	<input type="checkbox"/> AE-INME-4	<input type="checkbox"/> AE-INDU-3	<input type="checkbox"/> AE-IAI-3	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-3	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-3	<b>Medio</b>
<input type="checkbox"/> AE CACEI 4	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-7 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-8	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-4 <input type="checkbox"/> AE-IBIO-5	<input type="checkbox"/> AE-IELC-4	<input type="checkbox"/> AE-INME-2	<input type="checkbox"/> AE-INDU-4	<input type="checkbox"/> AE-IAI-4	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-4	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-4	Elija un elemento.
<input type="checkbox"/> AE CACEI 5	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-10	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-6 <input type="checkbox"/> AE-IBIO-7	<input type="checkbox"/> AE-IELC-6	<input type="checkbox"/> AE-INME-9	<input type="checkbox"/> AE-INDU-5	<input type="checkbox"/> AE-IAI-5	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-5	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-5	Elija un elemento.
<input type="checkbox"/> AE CACEI 6	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-11 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-12	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-8	<input type="checkbox"/> AE-IELC-6	<input type="checkbox"/> AE-INME-6 <input type="checkbox"/> AE-INME-7 <input type="checkbox"/> AE-INME-8	<input type="checkbox"/> AE-INDU-6	<input type="checkbox"/> AE-IAI-6	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-6	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-6	Elija un elemento.
<input type="checkbox"/> AE CACEI 7	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-9	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-10 <input type="checkbox"/> AE-IBIO-11	<input type="checkbox"/> AE-IELC-5	<input type="checkbox"/> AE-INME-10	<input type="checkbox"/> AE-INDU-7	<input type="checkbox"/> AE-IAI-7	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-7	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-7	Elija un elemento.

\*Atributos de Egreso de cada PE y su equivalencia con los del CACEI (<https://www.lagos.udg.mx/debit>).

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



## Programa de Unidad de Aprendizaje

### 3. DESCRIPCIÓN

*Breve presentación o descripción de la UA, su alcance e incluir implícitamente sus objetivos (usar taxonomía de Bloom o Marzano).*

La UA de Operaciones Unitarias III en el plan de estudios de Ingeniería Bioquímica es una de las tres asignaturas dedicadas a las series de etapas u operaciones individuales en los procesos de ingeniería química. Está diseñada para desarrollar las habilidades necesarias en los estudiantes para seleccionar, diseñar, operar, adaptar e investigar científica y tecnológicamente equipos en procesos industriales que implican operaciones unitarias de transferencia de masa y cantidad de movimiento, tales como separación de sólidos, reducción de tamaño, procesos de adsorción, lixiviación y separación a través de membrana. Esto capacita a los estudiantes para tener un enfoque integral en el diseño y operación de equipos involucrados en procesos químicos, físicos, biológicos y de alimentos, basados en los principios fundamentales de transporte de materia y energía. Operaciones Unitarias III se vincula estrechamente con otras asignaturas como Operaciones Unitarias I, II y Balances de Materia y Energía.

#### Contenido y Objetivos

##### Contenido:

1. **Adsorción y lixiviación:** Principios básicos, tipos de equipos, relaciones de equilibrio.
2. **Separación a través de membrana:** Introducción y tipos de procesos, modelos de mezcla y flujo.
3. **Separación de sólidos:** Introducción y clasificación, procesos de separación.
4. **Reducción de tamaño:** Reducción mecánica de tamaño.

##### Objetivos:

1. **Conocer:** Identificar y definir los principios fundamentales y conceptos clave de las operaciones unitarias.
2. **Comprender:** Explicar cómo funcionan los diferentes equipos y procesos en las operaciones unitarias.
3. **Aplicar:** Utilizar los conocimientos adquiridos para resolver problemas prácticos y realizar cálculos específicos de cada operación unitaria.
4. **Analizar:** Evaluar las variables que afectan la eficiencia y el rendimiento de los procesos unitarios.
5. **Evaluar:** Comparar y seleccionar equipos y métodos adecuados para diferentes aplicaciones industriales.
6. **Crear:** Diseñar y optimizar procesos unitarios completos para aplicaciones específicas en la industria química y bioquímica.

*Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).*

#### Sede Lagos de Moreno

Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460  
Lagos de Moreno, Jalisco, México  
Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

#### Sede San Juan de los Lagos

Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000  
San Juan de los Lagos, Jalisco, México  
Teléfono: +52 (395) 785 4000



## Programa de Unidad de Aprendizaje

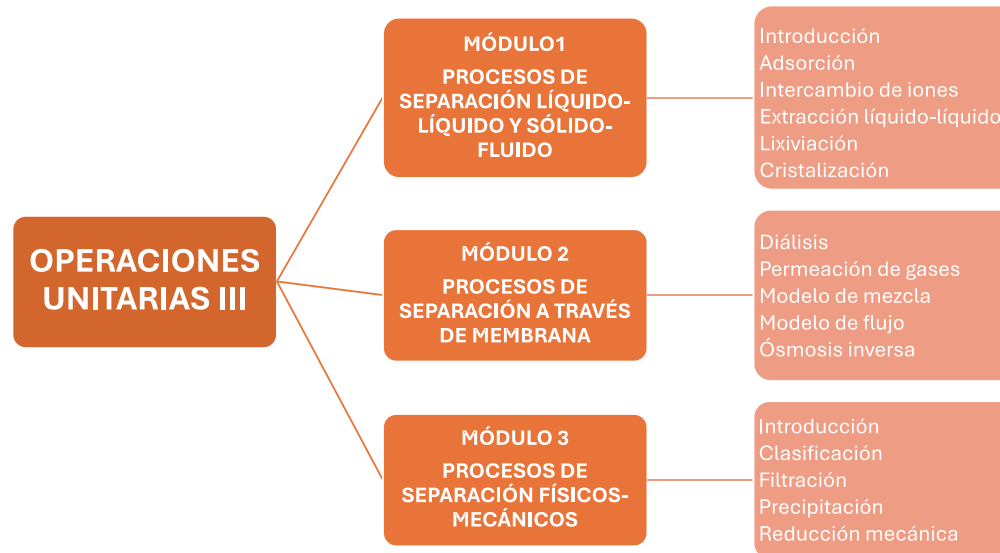
### 4. PRINCIPALES RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN LA UA

*¿Qué es lo que se espera que aprenda el estudiante? Y de esto se aportará evidencia al concluir cada módulo.*

- Identifica y define los principios fundamentales y conceptos clave de las operaciones unitarias.
- Explica cómo funcionan los diferentes equipos y procesos en las operaciones unitarias.
- Utiliza los conocimientos adquiridos para resolver problemas prácticos y realiza cálculos específicos de cada operación unitaria.
- Evalúa las variables que afectan la eficiencia y el rendimiento de los procesos unitarios.
- Compara y selecciona equipos y métodos adecuados para diferentes aplicaciones industriales.

### 5. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LA UA

*Mapa Conceptual, Mapa Mental u otro de los contenidos de la UA.*



Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



## Programa de Unidad de Aprendizaje

### 6. CONTENIDO TEMÁTICO DE LA UA

Desglose del contenido por módulos (4 máximo) incluyendo la **planeación**: actividades de docente y estudiantes, recursos didácticos, resultados esperados y el producto final de módulo.

Módulo 1. Procesos de separación líquido-líquido y sólido-fluido	Resultados de Aprendizaje del módulo ¿Qué se espera que aprenda el estudiante?	Tiempo dedicado al módulo: 16 horas
1.1. Introducción a los procesos de adsorción. 1.2. Adsorción por lotes. 1.3. Diseño de columna de adsorción de lecho fijo. 1.4. Procesos de intercambio de iones. 1.5. Procesos de extracción líquido-líquido en una sola etapa. 1.6. Tipos de equipo y diseño para extracción líquido-líquido. 1.7. Extracción continua a contracorriente en etapas múltiples. 1.8. Introducción y equipos para lixiviación líquido-sólido. 1.9. Relaciones de equilibrio y lixiviación en una sola etapa. 1.10. Lixiviación a contracorriente en etapas múltiples. 1.11. Introducción y equipos de cristalización. 1.12. Teoría de la cristalización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender principios básicos de la adsorción.</li> <li>• Diseñar procesos de adsorción por lotes y columnas de lecho fijo.</li> <li>• Evaluar la capacidad y eficiencia de los adsorbentes.</li> <li>• Entender los principios y aplicaciones de los procesos de intercambio iónico.</li> <li>• Seleccionar resinas adecuadas para distintas aplicaciones.</li> <li>• Conocer fundamentos y realizar cálculos de eficiencia en una etapa.</li> <li>• Diseñar y seleccionar equipos para extracción.</li> <li>• Analizar y diseñar procesos continuos a contracorriente en múltiples etapas.</li> <li>• Realizar cálculos de equilibrio y eficiencia en una etapa.</li> <li>• Diseñar y optimizar procesos a contracorriente en múltiples etapas.</li> <li>• Entender principios básicos y teoría de la cristalización.</li> <li>• Conocer y seleccionar equipos de cristalización adecuados.</li> <li>• Aplicar teoría para diseñar y optimizar procesos de cristalización.</li> </ul>	<b>Recursos didácticos que se utilizarán</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector/cañón.</li> <li>• Pintarrón.</li> <li>• Computadora.</li> <li>• Internet.</li> <li>• Libros.</li> <li>• Artículos.</li> <li>• Diapositivas.</li> </ul>

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).

#### Sede Lagos de Moreno

Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460  
Lagos de Moreno, Jalisco, México  
Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

#### Sede San Juan de los Lagos

Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000  
San Juan de los Lagos, Jalisco, México  
Teléfono: +52 (395) 785 4000



## Programa de Unidad de Aprendizaje

<b>Actividades de Docente durante el módulo</b> <i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i>	<b>Actividades de Aprendizaje de estudiantes</b> <i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i>	<b>Productos de aprendizaje del módulo</b> <i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención a dudas y comentarios.</li> <li>• Planteamiento de preguntas guía.</li> <li>• Preguntas detonadoras.</li> <li>• Recuperación de saberes previos.</li> <li>• Encuadre.</li> <li>• Supervisión de trabajos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición con apoyo tecnológico variado.</li> <li>• Reportes de lectura.</li> <li>• Resolución y discusión de problemas.</li> <li>• Simulación.</li> <li>• Estudios de caso.</li> <li>• Aprendizaje autónomo.</li> <li>• Aprendizaje cooperativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas.</li> <li>• Reportes.</li> <li>• Examen parcial.</li> </ul>

<b>Módulo 2. Procesos de separación a través de una membrana</b>	<b>Resultados de Aprendizaje del módulo</b> <i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>	<b>Tiempo dedicado al módulo: 16 horas</b>
2.1. Procesos de membrana de permeación de líquidos o diálisis. 2.2. Procesos a través de una membrana para permeación de gases. 2.3. Modelo de mezcla completa para la separación de gases por medio de membranas. 2.4. Modelo de mezcla completa para mezclas de multicomponentes. 2.5. Modelo de flujo cruzado para la separación de gases por membrana. 2.6. Derivación de ecuaciones para flujo a contracorriente y en paralelo para separación de gases en membrana. 2.7. Derivación del método numérico de diferencias finitas para membranas asimétricas. 2.8. Procesos a través de una membrana de ósmosis inversa. 2.9. Aplicaciones, equipos y modelos para ósmosis inversa. 2.10. Proceso a través de una membrana de ultrafiltración. 2.11. Procesos de membrana de microfiltración.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender los principios básicos de la permeación de líquidos y la diálisis.</li> <li>• Identificar aplicaciones industriales y seleccionar membranas adecuadas.</li> <li>• Entender los principios de la permeación de gases a través de membranas.</li> <li>• Realizar cálculos para evaluar la eficiencia de la separación de gases.</li> <li>• Aplicar el modelo de mezcla completa para analizar la separación de gases.</li> <li>• Aplicar el modelo de mezcla completa a mezclas de múltiples componentes.</li> <li>• Comprender y aplicar el modelo de flujo cruzado para la separación de gases.</li> <li>• Derivar y aplicar ecuaciones para flujo a contracorriente y en paralelo.</li> <li>• Analizar y comparar la eficiencia de ambos tipos de flujo.</li> </ul>	<b>Recursos didácticos que se utilizarán</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector/cañón.</li> <li>• Pintarrón.</li> <li>• Computadora.</li> <li>• Internet.</li> <li>• Libros.</li> <li>• Artículos.</li> <li>• Diapositivas.</li> </ul>

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



## Programa de Unidad de Aprendizaje

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender y aplicar el método de diferencias finitas para el análisis de membranas asimétricas.</li> <li>• Realizar cálculos numéricos para optimizar el diseño de membranas.</li> <li>• Comprender los principios de la ósmosis inversa y sus aplicaciones.</li> <li>• Conocer diferentes aplicaciones y equipos utilizados en ósmosis inversa.</li> <li>• Aplicar modelos teóricos para optimizar el diseño y funcionamiento del proceso.</li> <li>• Entender los principios de la ultrafiltración y sus aplicaciones.</li> <li>• Comprender los principios de la microfiltración y sus aplicaciones.</li> <li>• Evaluar la eficiencia y seleccionar membranas y equipos adecuados.</li> </ul>	
<p><b>Actividades de Docente durante el módulo</b> <i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i></p>	<p><b>Actividades de Aprendizaje de estudiantes</b> <i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i></p>	<p><b>Productos de aprendizaje del módulo</b> <i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención a dudas y comentarios.</li> <li>• Planteamiento de preguntas guía.</li> <li>• Preguntas detonadoras.</li> <li>• Recuperación de saberes previos.</li> <li>• Encuadre.</li> <li>• Supervisión de trabajos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición con apoyo tecnológico variado.</li> <li>• Reportes de lectura.</li> <li>• Resolución y discusión de problemas.</li> <li>• Simulación.</li> <li>• Estudios de caso.</li> <li>• Aprendizaje autónomo.</li> <li>• Aprendizaje cooperativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas.</li> <li>• Reportes.</li> <li>• Examen parcial.</li> </ul>

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



## Programa de Unidad de Aprendizaje

<b>Módulo 3. Procesos de separación físicos-mecánicos</b>	<b>Resultados de Aprendizaje del módulo</b> <i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>	<b>Tiempo dedicado al módulo: 16 horas</b>
3.1. Introducción y clasificación de los procesos de separación físico-mecánicos. 3.2. Filtración en la separación sólido-líquido. 3.3. Precipitación y sedimentación en la separación partícula-fluido. 3.4. Proceso de separación por centrifugación. 3.5. Reducción mecánica de tamaño.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender los principios básicos y la clasificación de los procesos de separación físico-mecánicos.</li> <li>Identificar las diferentes técnicas y su aplicación en la industria.</li> <li>Entender los fundamentos de la filtración y sus aplicaciones en la separación sólido-líquido.</li> <li>Diseñar y optimizar procesos de filtración, seleccionando equipos y materiales adecuados.</li> <li>Comprender los principios de la precipitación y sedimentación en la separación partícula-fluido.</li> <li>Evaluar la eficiencia de estos procesos y diseñar equipos adecuados.</li> <li>Entender los principios de la separación por centrifugación y sus aplicaciones.</li> <li>Diseñar y optimizar procesos de centrifugación, seleccionando equipos adecuados.</li> <li>Comprender los principios de la reducción mecánica de tamaño y sus aplicaciones.</li> <li>Seleccionar y diseñar equipos para la reducción de tamaño, evaluando la eficiencia del proceso.</li> </ul>	<b>Recursos didácticos que se utilizarán</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proyector/cañón.</li> <li>Pintarrón.</li> <li>Computadora.</li> <li>Internet.</li> <li>Libros.</li> <li>Artículos.</li> <li>Diapositivas.</li> </ul>
<b>Actividades de Docente durante el módulo</b> <i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i>	<b>Actividades de Aprendizaje de estudiantes</b> <i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i>	<b>Productos de aprendizaje del módulo</b> <i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atención a dudas y comentarios.</li> <li>Planteamiento de preguntas guía.</li> <li>Preguntas detonadoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición con apoyo tecnológico variado.</li> <li>Reportes de lectura.</li> <li>Resolución y discusión de problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tareas.</li> <li>Reportes.</li> </ul>

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).





## Programa de Unidad de Aprendizaje

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperación de saberes previos.</li> <li>• Encuadre.</li> <li>• Supervisión de trabajos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulación.</li> <li>• Estudios de caso.</li> <li>• Aprendizaje autónomo.</li> <li>• Aprendizaje cooperativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen parcial.</li> </ul>
---	---	---

7. MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE
<p>En la presente unidad de aprendizaje se sugieren diversas estrategias ya sea para activar conocimientos o comprensión, reproducción, aplicación o creación, entre las que se recomiendan, enunciar los pasos de algún algoritmo, mapas cognitivos, mapas mentales, cuadro sinóptico, diagramas, investigación, mapas conceptuales, resolución de problemas, aprendizaje basado en problemas, entre otras. Es importante que las situaciones estén relacionadas al contexto de los estudiantes y de ser necesario hacer un análisis de errores en la solución de problemas.</p> <p>Se recomienda que las diversas situaciones se aborden a partir de un problema generador, para representarlo en forma abstracta y a partir de él, teorizar al respecto y buscar estrategias para explicar el comportamiento de la situación y poder con ello resolver el problema. Las actividades de aprendizaje que se diseñen pueden incluir uno o más de los contenidos mencionados, e ir aumentando el grado de complejidad de estas <b>de acuerdo con el nivel de logro del AE propuesto</b>.</p> <p>Se recomienda que los alumnos trabajen en pequeños grupos formados de 3 a 5 integrantes, para que, en forma colaborativa, analicen los problemas y diseñen estrategias para resolverlos. El proceso de interacción de los estudiantes les facilita la comprensión del problema y favorece su resolución, además de comprometer al estudiante de su aprendizaje y el de sus compañeros, se pretende que detecte sus necesidades, ya sea de conocimientos o el desarrollar nuevas habilidades, busque la información necesaria para posteriormente volver al problema y resolverlo.</p> <p>El profesor deberá actuar como facilitador o asesor, sin plantear las soluciones de los problemas propuestos a los estudiantes, guiándolos hacia ellas, ayudándolos a identificar la información relevante y necesaria para encontrar la solución, motivándolos a trabajar en forma colaborativa.</p> <p>Al concluir cada una de las actividades se invita al profesor a retroalimentar a los alumnos, si lo considera pertinente, promoviendo la <b>autoevaluación</b> con el propósito de que el alumno reconozca en que puede mejorar y la <b>co-evaluación</b> entre sus pares, la cual tiene dos intenciones, la primera, los alumnos valoren el desempeño de sus pares y la segunda, le permite al docente reconocer el proceso de colaboración al interior de los pequeños grupos y comprobar también el desempeño individual, a través de la percepción de sus compañeros y con ello, poder retroalimentar asertivamente a los estudiantes. Si el profesor lo considera pertinente, los exámenes parciales escritos pueden realizarse en binas o en forma individual.</p>

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).

**Sede Lagos de Moreno**  
Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460  
Lagos de Moreno, Jalisco, México  
**Teléfono:** +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

**Sede San Juan de los Lagos**  
Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000  
San Juan de los Lagos, Jalisco, México  
**Teléfono:** +52 (395) 785 4000





## Programa de Unidad de Aprendizaje

8. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE <i>Distintos procesos de evaluación que pueden aplicarse en cada módulo.</i>		9. PONDERACIÓN DE LA EVALUACIÓN <i>Ninguna ponderación debe ser mayor al 50% del total.</i>
<i>Proceso</i>	<i>Criterios de evaluación</i>	<i>Porcentaje    Proceso</i>
Actividades de aprendizaje.	Entregar en tiempo. En el formato solicitado. Presentación con orden y limpieza. Las respuestas son justificadas con argumentos matemáticos. Se da respuesta a las preguntas planteadas. Los ejercicios son resueltos.	30 %    Actividades de aprendizaje 20 %    Examen Departamental 40 %    Exámenes parciales escritos 5 %    Autoevaluación 5 %    Co-evaluación 100 %
Producto integrador.	<b>Problemario, Práctica, Proyecto, Diseño, Ensayo, etc.</b> Abstrae la situación planteada y la expresa en lenguaje propio de la matemática. La explicación del razonamiento es clara y detallada. La estrategia empleada para resolver el problema es efectiva. Se apoya en recursos tecnológicos. Encuentra la solución al problema y la presenta dentro del contexto del mismo. Es presentado con los lineamientos de fondo y forma establecidos por el profesor. Se entrega con limpieza y puntualidad.	
Exámenes escritos (parcial, departamental).	Abstrae la situación planteada y la expresa en lenguaje propio de la matemática. La explicación del razonamiento es clara y detallada. La estrategia empleada para resolver el problema es efectiva.	<b>10. ACREDITACIÓN DE LA UA</b> <i>Requisitos establecidos en la normatividad de la UdeG</i>
Autoevaluación.	Participé activamente en las actividades propuestas por el Profesor. Busqué información complementaria para favorecer mi aprendizaje sobre la temática abordada en clase. Colaboré con el trabajo del grupo para que todos pudiéramos llegar al logro de la tarea satisfactoriamente. Cumplí con mis actividades de forma puntual y ordenada siguiendo los lineamientos del profesor. Perseveré en la búsqueda de estrategias para llegar a la solución correcta del problema. Utilicé recursos tecnológicos que me ayudaron a resolver las situaciones planteadas. Logré los resultados de aprendizaje del módulo. Realicé mis actividades con honestidad, dedicando mi mejor esfuerzo en su realización.	La acreditación de esta UA, en periodo ordinario y extraordinario, se sujeta a los lineamientos establecidos en el Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara. Esta materia también puede ser sujeta a revalidación, equivalencia o acreditación de acuerdo con la normatividad vigente. <a href="https://secgral.udg.mx/normatividad/general">https://secgral.udg.mx/normatividad/general</a>
Co-evaluación.	Constantemente busca y sugiere soluciones a los problemas. Se incorpora al trabajo del grupo. Antepone las necesidades del grupo ante la suyas. Se dirige a sus compañeros con cortesía y respeto haciendo aportaciones significativas al trabajo del grupo. Usa bien el tiempo durante las tareas para asegurar que se realicen puntualmente sin que el grupo deba ajustar las fechas de trabajo por la demora de esta persona. Trae el material necesario a clase y siempre está listo para trabajar. Se mantiene enfocado en el trabajo que se necesita hacer.	

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



## Programa de Unidad de Aprendizaje

### 11. REFERENCIAS

*Lista con al menos 3 referencias básicas y 3 complementarias utilizadas en la UA (libros de texto disponibles en biblioteca, y demás materiales de apoyo académico).*

#### Básicas:

- Geankoplis, Christie John. Procesos de transporte y principios de procesos de separación. Ed. CECSA, 4ª. ED. México. 2006.
- Martínez de la Cuesta Pedro J. Rus Martínez Eloísa. Operaciones de Separación Ingeniería Química. Ed. PEARSON, 4ª. Ed. México. 2006.
- McCabe Wren L., Smith Julian C., Harriott Peter. Operaciones Unitarias en Ingeniería química. 7ma edición. McGraw - Hill. México. 2007.

#### Complementarias:

- Perry Robert H., Green Don W., Maloney James O. Manual del Ingeniero Químico. 4a Ed. Mc Graw Hill. Madrid. 2003.
- Foust Alan S, Wenzel Leonard A, Clump Curtis W., Maus Luis, Andersen L. Bryce. Principios de Operaciones Unitarias. 9na edición. CECSA. México. 2004.
- Hartel Richard W., Connely Robin K., Howell Terry A., Jr., Hyslop Douglas B. Math Concepts for Food Engineering. 2nd Ed. CRC Press, 2008.

### 12. UA ELABORADA POR:

*Lista de docentes que participaron en la última revisión o actualización de esta UA.*

Egla Yareth Bivián Castro  
Gabriel Pina Molina  
Luis Antonio Paez Riberos  
Evelia Martínez Cano  
Zuriel Natanael Cisneros García  
Armando Mora Pérez  
Rosa Isela García Ríos  
Rita Judit Patakfalvi  
Xochitl Aparicio Fernández  
Brenda Mata Ortega  
Gabriela Camarillo Martinez  
Maria De Los Angeles Sotelo Olague  
Alessandro Romo Gutiérrez  
Haiku Daniel De Jesús Gómez Velázquez  
José Antonio Pérez Tavares

*Formato DEBIT\_UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).*

#### Sede Lagos de Moreno

Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460  
Lagos de Moreno, Jalisco, México  
Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

#### Sede San Juan de los Lagos

Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000  
San Juan de los Lagos, Jalisco, México  
Teléfono: +52 (395) 785 4000