



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Vida

## 1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Nombre de la materia

**OPERACIONES UNITARIAS I**

Clave de la materia:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de Horas:	Valor en créditos:
<b>IH986</b>	<b>8</b>	<b>52</b>	<b>60</b>	<b>4</b>

Tipo de curso: (Marque con una X)

C= curso	P= practica	CT = curso-taller	X	M= módulo	C= clínica	S= seminario
----------	-------------	-------------------	---	-----------	------------	--------------

Nivel en que ubica: (Marque con una X)

L=Licenciatura	X	P=Posgrado
----------------	---	------------

Prerrequisitos formales (Materias previas establecidas en el Plan de Estudios)

Prerrequisitos recomendados (Materias sugeridas en la ruta académica aprobada)

**Balance de materia y energía (IH964)**

Departamento:

**Ciencias de la Tierra de la Vida (DCTV)**

Carrera(s):

**Licenciatura en Ingeniería Bioquímica (IBIO)**

Área de formación:

Área de formación básica común obligatoria.	Área de formación básica particular obligatoria.	X	Área de formación básica particular selectiva.	Área de formación especializante selectiva.	Área de formación optativa abierta.
---	--	---	--	---	-------------------------------------



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Vida

Historial de revisiones:

Acción:	Fecha:	Responsable
<b>Elaboración</b>	<b>Julio/2021</b>	Dr. José Antonio Pérez Tavares Mtra. Gabriela Camarillo Martínez
<b>Revisión</b>	<b>Julio/2021</b> <b>Julio/2022</b> <b>Enero/2023</b>	Dra. Rita Judit Patakfalvi Dr. Francisco José Tenorio Rangel Dr. Luis Antonio Páez Riberos M. en C. María de los Ángeles Sotelo Olague Dra. Xóchitl Aparicio Fernández M. en C. Gabriela Camarillo Martínez M. en C. Brenda Mata Ortega Dra. Rosa Isela García Ríos Dr. Armando Mora Pérez Dr. José Antonio Pérez Tavares M. en C. Ramiro Muñiz Díaz Dra. Evelia Martínez Cano Dr. David Alejandro Hernández Velázquez

Academia:

**Ciencias Químicas**

Aval de la Academia:

Enero 2023		
Nombre	Cargo	Firma
<b>Dra. Rosa Isela García Ríos</b>	Presidente	
<b>Dr. Armando Mora Pérez</b>	Secretario	

## 2. PRESENTACIÓN

La asignatura contiene los fundamentos de la transferencia de la cantidad de movimiento, la transferencia de calor y la transferencia de masa. Las bases teóricas de las operaciones unitarias mecánicas se incluyen. La asignatura aporta al perfil de egreso del Ingeniero Bioquímico los conocimientos de fluido, flujo, así como las formas de representar la concentración, la temperatura, conductividad y resistencia térmica, así como los diferentes mecanismos de transferencia molecular.

## 3. OBJETIVO GENERAL

Establecer las condiciones de operación fundamentales que se llevan a cabo en los procesos industriales mediante el análisis de los fenómenos de transporte de momento lineal, de calor y de masa. Analizar los modelos matemáticos de las diferentes operaciones unitarias.



## 4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Comprender y aplicar los fenómenos de transporte de cantidad de movimiento, energía y materia, estudiados a nivel de elemento de volumen. Establecer las ecuaciones de variación o cambio y sus formas adimensionales.
2. Comprender los fundamentos y las bases teóricas de la transferencia de la cantidad de movimiento, la transferencia de calor y la transferencia de masa.
3. Conocer y aplicar las ecuaciones que gobiernan estos fenómenos en forma macroscópica, como ecuaciones integrales aplicadas a un volumen de control.
4. Calcular los distintos coeficientes de transferencia molecular a usar en el diseño de equipos.

## 5. CONTENIDO

Temas y Subtemas

### 1. INTRODUCCIÓN A LAS OPERACIONES UNITARIAS

- 1.1. Clasificación de las operaciones unitarias
- 1.2. Introducción a los fenómenos de transporte

### 2. TRANSFERENCIA DE MOMENTO LINEAL

- 2.1. Conceptos básicos
- 2.2. Ecuación de continuidad
- 2.3. Tasa de flujo o caudal
- 2.4. Ecuación de Bernoulli
- 2.5. Transporte de momento lineal y la ley de Newton
- 2.6. Propiedades reológicas de los fluidos
- 2.7. Viscosidad de los fluidos
- 2.8. Fluidos Newtonianos
- 2.9. Fluidos no Newtonianos
- 2.10. Tipos de flujo de fluidos y el número de Reynolds

### 3. TRANSFERENCIA DE CALOR

- 3.1. Mecanismos básicos de transferencia de calor
- 3.2. Ley de Fourier para la conducción de calor
- 3.3. Transferencia de calor por conducción
- 3.4. Transferencia de calor por convección
- 3.5. Transferencia de calor por radiación
- 3.6. Tipos de intercambiadores de calor

### 4. TRANSFERENCIA DE MASA

- 4.1. Introducción a la transferencia de masa y difusión
- 4.2. Difusión molecular en gases
- 4.3. Difusión molecular en líquidos
- 4.4. Difusión molecular en soluciones y geles biológicos
- 4.5. Difusión molecular en sólidos

## 6. TAREAS, ACCIONES Y/O PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. Se evaluará la participación en clase.
2. Los alumnos realizarán temas de investigación que se discutirán y evaluarán.
3. Se realizarán trabajos individuales y/o colectivos que se discutirán y evaluarán.
4. Se aplicarán Exámenes: Parciales y Departamental.



**7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA** (Preferentemente ediciones recientes, 5 años)

1	Geankoplis, C. J. (2006). Procesos de transporte y principios de procesos de separación. México, Editorial CECSA.
2	McCabe, W. L., Smith, J. C., & Harriot, P. (2007). Operaciones unitarias en ingeniería química. McGraw Hill.
3	Yunus A. Çengel, Cimbala, J. M., & Sknarina, S. F. (2018). Mecánica de fluidos: Fundamentos y aplicaciones. McGraw-Hill Interamericana.
4	Mott, R. L. (2015). Mecanica de Fluidos 7/e. Pearson educación.
5	Çengel, Y. A., & Ghajar, A. J. (2020). Transferencia de calor y masa: fundamentos y aplicaciones, sexta edición. McGraw-Hill Interamericana.

**8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA** (Preferentemente ediciones recientes, 5 años)

1	Foust, A. S., Wenzel, L. A., Clump, C. W., Maus, L., & Andersen, L. B. (2004). Principios de operaciones unitarias. CECSA.
2	Moran, M. J. (2018). Fundamentos de termodinámica técnica. Reverté.
3	Atkins, P. W., & De Paula, J. (2008). Atkins química física (No. 544 ATK). Editorial Médica Panamericana.

**9. CRITERIOS Y MECANISMOS PARA LA ACREDITACION**

Para tener derecho a examen ordinario el alumno deberá cumplir con un 80 % de las asistencias y para tener derecho a examen extraordinario el alumno deberá cumplir con el 65 % de las asistencias.

Se realizará un examen departamental que valdrá el 30 % de la calificación final La cantidad de exámenes parciales e investigaciones / exposiciones / tareas / reportes estará sujeto al acuerdo entre el profesor de la asignatura y los estudiantes correspondientes. El reporte de las prácticas de laboratorio realizadas deberá de ser entregadas tiempo y forma para ser evaluadas, siempre y cuando el estudiante haya asistido a la sesión de laboratorio correspondiente.

Asimismo, esta materia puede ser acreditada por competencias para lo cual el alumno deberá registrar su solicitud en el departamento al cual pertenece la materia, de acuerdo con el calendario escolar vigente.

En caso de ser asignatura única se aplicará examen global en lugar departamental.

La participación en la Feria de la Ciencia, Arte y Tecnología puede otorgar a criterio del profesor desde 1 % hasta 10% extra (opcional).

Esta asignatura también puede ser sujeta a revalidación, acreditación o convalidación de acuerdo con la normatividad vigente.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Vida

## 10. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

<b>Unidad de Competencia:</b>	<b>Porcentaje:</b>
Examen departamental	30%
Exámenes parciales	40%
Productos de práctica (Tareas, exposiciones, visitas a empresas)	20%
Prácticas de laboratorio	10%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>