

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA QUÍMICA Y BIOPROCESOS

**IIQ2003 FENÓMENOS DE TRANSPORTE**

<b>Créditos y horas:</b>	10 créditos UC / 10 horas (3 h. cátedra; 1,5 h. Laboratorios; 5,5 h. experiencias de aprendizaje independiente)
<b>Profesor:</b>	Vartan Ishanoglu
<b>Coordinador:</b>	Por definir
<b>Bibliografía:</b>	Texto guía principal (TP): R.S. Brodkey & H.C. Hershey. “Transport Phenomena: A Unified Approach”, Brodkey Publishing, 1988.
<b>Descripción:</b>	Para diseñar, modificar, optimizar y predecir el comportamiento de los sistemas de interés en Ingeniería de Procesos, es fundamental comprender los mecanismos que explican el transporte de cantidad de movimiento, de calor y de masa. En este curso, se proveen herramientas analíticas que permiten cuantificar la magnitud del transporte debido a estos mecanismos, destacándose la interacción entre el transporte de movimiento y las transferencias de calor y masa.
<b>Pre-requisitos:</b>	ICH1104 Mecánica de Fluidos + IIQ2133 Procesos Químicos (co) o ICH1104 Mecánica de Fluidos + ICH2314 Calidad del Agua
<b>Co-requisitos:</b>	No tiene
<b>Tipo de curso:</b>	Curso Mínimo
<b>Objetivos de aprendizaje:</b>	Utilizar correctamente las ecuaciones de balance de propiedad en conjunto con las expresiones de transporte molecular, convectivo y por radiación en la solución de problemas estacionarios y dinámicos, con y sin generación, unidimensional y multidimensional. <ul style="list-style-type: none"><li>• Valorar críticamente la aplicabilidad, pertinencia y exactitud de modelos que describan el comportamiento de sistemas en los cuales los fenómenos de transporte son determinantes.</li><li>• Entender como la fluidodinámica afecta a la transferencia de calor y masa.</li><li>• Aplicar los números adimensionales que son importantes en la transferencia de cantidad de movimiento, calor y masa.</li><li>• Aplicar correlaciones para estimar coeficientes de fricción y coeficientes de transferencia de calor y masa.</li><li>• Aplicar las analogías entre problemas de transporte de cantidad de movimiento, calor y masa.</li></ul>

**Criterios ABET  
relacionados al curso:**

- a. Conocimiento de matemáticas, ciencias e Ingeniería.
- b. Diseñar y realizar experimentos: analizar e interpretar datos.
- e. Identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería.

**Contenidos:**

Capítulo 1. Relevancia y Fundamentos de Fenómenos de Transporte

- 1.1. Objetivos, aspectos administrativos, variables relevantes
- 1.2. Motivación e introducción (TP: 3-13)
- 1.3. Mecanismos, tasa de transferencia y conducción (TP: 14-20)
- 1.4. Difusión, transporte de momentum, forma análoga y ejemplos (TP: 20-30)
- 1.5. Forma vectorial del transporte molecular de calor y masa (TP: 30-40)
- 1.6. Forma vectorial del transporte molecular de momentum (TP: 40-46)
- 1.7. Difusividades, comparación de tasas de transporte y ejemplos (TP: 46-59)
- 1.8. Fundamentos sobre balances diferenciales globales (TP: 60-71)
- 1.9. Metodología y balance unidireccional (TP: 72-77; TC: 21-23)
- 1.10. Balance tridimensional (TP: 77-89)

Capítulo 2. Aplicaciones de Transporte Molecular Estacionario

- 2.1. Transporte unidireccional sin generación (TP: 90-102)
- 2.2. Transporte unidireccional con generación: calor y masa (TP: 103-108, 124-128)
- 2.3. Transporte unidireccional con generación: momentum (TP: 108-124)
- 2.4. Transporte multidimensional

Capítulo 3. Fundamentos de Transporte Convectivo

- 3.1. Definiciones y balances generalizados (TP: 129-157)
- 3.2. Capa límite (TP: 157-161)
- 3.3. Transferencia de masa (TP: 161-172)
- 3.4. Transferencia de masa en gases binarios (TP: 172-179)
- 3.5. Transferencia de masa en líquidos binarios y sólidos (TP: 179-194)
- 3.6. Fundamentos de flujo turbulento (TP: 195-210)

Capítulo 4. Aplicaciones a Transferencia de Calor y Masa

- 4.1. Coeficientes de transferencia (TP: 327-338, 257-260)
  - 4.2. Correlaciones para convección forzada (TC: 321-328, 346-461)
  - 4.3. Convección natural (TC: 481-516)
  - 4.4. Aplicaciones de convección
  - 4.5. Transferencia de oxígeno en bioreactores (kLa)
  - 4.6. Procesos transientes (TC: 212-242, 813-817)
- Capítulo 5. Radiación
- 5.1. Fundamentos (TC: 8-12, 634-636, 662-663, 667)
  - 5.2. Radiación integrada a conducción y convección