



UNIVERSIDAD DE CHILE  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA QUIMICA  
COORDINACION DOCENTE

## **IQ36A FENOMENOS DE TRANSPORTE**

**REQUISITOS: (FI21B,FI22A,MA26A,MA26B,QI21A)**

**PROFESOR: ROBERTO MUÑOZ**

### **OBJETIVOS**

Generales:

Presentar en una perspectiva unitaria los principios fundamentales que rigen la transferencia de cantidad de movimiento, de calor y de materia en sistemas de flujo y los métodos de cálculo derivados de dichos principios para la resolución de problemas elementales de ingeniería.

**Específicos:**

- a) Formular y resolver analíticamente problemas de flujo laminar, de conducción del calor en sólidos y fluidos en reposo y de difusión unidimensional en sistemas binarios.
- b) Presentar los métodos de predicción de las propiedades moleculares de transporte en gases, líquidos y sólidos.
- c) Formular y resolver problemas macroscópicos de flujo y de transferencia de calor y de masa.
- d) Utilizar resultados analíticos y experimentales para determinar los coeficientes de fricción y de transferencia de calor y masa en interfases sólido-fluidos y en interfases fluidas.

## CONTENIDOS

## HRS. DE CLASES

- | CONTENIDOS  | HRS. DE CLASES |
|---|----------------|
| 1. INTRODUCCION<br>Vectores y tensores cartesianos. Postulado del Medio continuo. Cinemática. Teorema de Transporte   | 3              |
| 2. PRINCIPIO DE CONSERVACION DE MASA<br>Ecuación de continuidad   | 1,5            |
| 3. PRINCIPIO DE CONSERVACION DEL MOMENTO LINEAL<br>Tensor esfuerzo. Conservación del momento lineal. Hidrostática. Ley constitutiva del fluido newtoniano. Viscosidad. Ecuación de Navier-Stokes  | 6              |
| 4. PRINCIPIO DE CONSERVACION DE LA ENERGIA<br>Formulación general. Ecuación de la energía mecánica. Ecuación de la energía térmica. Casos particulares. Flujo de Calor. Ley de Fourier. Conductividad térmica. Conducción en sólidos y fluidos estacionarios, en geometría plana y cilíndrica.        | 6              |
| 5. PRINCIPIO DE CONSERVACION DE MASA EN MULTICOMPONENTES<br>Densidad de flujo y velocidad media, definiciones. Difusión molecular. Ley de Fick. Difusividad. Difusión unidimensional estacionaria en sistemas Binarios, sin y con reacción química. Difusión en medios Porosos, difusividad efectiva. | 7,5            |
| 6. PROPIEDADES DE TRANSPORTE MOLECULAR<br>Predicción de la viscosidad, conductividad térmica y difusividad en gases, líquidos y sólidos.  | 3              |
| 7. BALANCES MACROSCOPICOS<br>Volumen de control, propiedades promedio. Balance de masa para medio homogéneo y en sistema De multicomponentes. Interfases. Balance de energía Térmica. Balance de cantidad de movimiento. Ecuación de la energía mecánica.   | 9              |

## 8. TRANSFERENCIA A TRAVES DE INTERFASES SOLIDO FLUIDOS

9

Coefficientes de fricción, de transferencia de calor y de transferencia de masa en paredes sólidas. Flujo de capa límite, solución analítica para flujo laminar. Correlaciones experimentales para los coeficientes en Flujo turbulento, en convección forzada y capa límite. Analogías. Parámetros adimensionales de semejanza. Coeficientes binarios de transferencia de masa a través de interfases fluidas.

### ACTIVIDADES

Clases, clases auxiliares , tareas.

### EVALUACION

Controles (2) y examen final

### BIBLIOGRAFIA

1. BIRD, R.B., STEWART, W.E. y LIGHTFOOT, E.N. Transport Phenomena, Wiley, 1960.
2. WELTY, J.R. WICKS, C.E., y WILSON R.E., Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer, Wiley, 1969, 1976.