



**CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS  
DEL INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGIA Y BIOINGENIERIA**

**Guía de  
Estudio**

**“Principios de Bioingeniería”**

**1 Introducción al cálculo diferencial e integral**

- 1.1 Definición de función y derivada
- 1.2 Reglas de derivación y ejercicios
- 1.3 Definición de integral
- 1.4 Integral definida e indefinida
- 1.5 Reglas de integración y ejercicios
- 1.6 Definición de ecuaciones diferenciales

Louis, Leithold. El Cálculo. Oxford University Press (2004).  
Ron, Larson. Cálculo. McGraw-Hill Interamericana (2010).  
Stanley, I. Grossman. Algebra Lineal. McGraw Hill Higher Education (2012).  
Dennis, Zill. Ecuaciones diferenciales. McGraw-Hill Interamericana (2008).

**2 Termodinámica**

- 2.1. Conceptos Fundamentales. Sistema termodinámico
- 2.2. Temperatura
- 2.3. Ley cero
- 2.4. Primera ley de la termodinámica
- 2.5. Segunda ley de la termodinámica
- 2.6. Equilibrio químico

Howell, J. R., Buckius, R. O. Principios de termodinámica para Ingenieros. McGraw Hill (1990).  
Himmelblau, D. M. Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química. 6ª edición (1997).  
Levenspiel, O. Fundamentos de Termodinámica. 1a. edición, Prentice-Hall (1997).  
Smith, J. M., van Ness, H. C., Abbott, M. M. Introducción a la termodinámica en Ingeniería Química. McGraw-Hill/Interamericana Editores S. A. de C. V. (2007).

**3 Balances de masa y energía**

- 3.5. Cálculos en ingeniería
- 3.6. Balance de materiales
- 3.7. Balance de energía
- 3.8. Balances combinados de materia y energía

Foust, A. S., Wenzel, L. A., Haus, L., Clump, C. W., Andersen, L. B. Principios de Operaciones Unitarias. Editorial Continental, décima reimpresión (2006).  
Henley, E. J., Ronsen, E. M. Cálculo de Balances de Materia y Energía. Editorial Reverté (2008).  
Reklaitis, G. U., Schneider, D. R. Problemas de Balance de Materia y Energías. Primera edición. Editorial McGraw-Hill (2003).  
Morris, J. M. A Biologist's Physical Chemistry. Edward Arnold Publ. Ltd., London, Great Britain (1978).

#### **4 Flujo de fluidos**

- 4.1. Flujo laminar, flujo turbulento
- 4.2. Números adimensionales
- 4.3. Leyes básicas del flujo de fluidos: continuidad, energía y cantidad de movimiento
- 4.4. Aplicaciones

Geankoplis, C. J. Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias. Prentice Hall (1998).

Giles, R. V. Fluid Mechanics and Hydraulics. Schaum (1962).

Streeter, V., Wylie, B., Bedford, K. Mecánica de Fluidos. McGraw Hill, 9 edición (1999).

#### **5 Transferencia de calor**

- 5.1. Calor sensible y calor latente
- 5.2. Mecanismos de transferencia de calor
- 5.3. Transmisión de calor en régimen laminar y turbulento
- 5.4. Ley de Fourier
- 5.5. Aplicaciones

Von Bockh, P., Wetzel, T. Heat Transfer, Basics and Practice. Springer (2012).

Annaratone, D. Engineering Heat Transfer, Springer (2010).

Yunus, C. Transferencia de calor y masa, 3ª edición. McGraw-Hill/Interamericana de México (2007)

Levenspiel, O. Flujo de fluidos e intercambio de calor. Editorial Rever@, S. A. (1993).

#### **6 Transferencia de masa**

- 6.1. Mecanismos de transporte de masa
- 6.2. Ley de Fick
- 6.3. Aplicaciones
- 6.4. Similitudes con transferencia de calor

Baerhr, H. D., Stephan K. Heat and Mass Transfer. Springer, second edition (2006).

Treybal, R. E. Operaciones de Transferencia de masa, MacGraw-Hill (1997).



**CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS  
DEL INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGIA Y BIOINGENIERIA**

**“Aspectos básicos de microbiología y bioquímica”**

**1. Biomoléculas**

Agua y pH

- Polaridad
- Enlaces hidrógeno
- Solvatación
- Ionización y pH

Proteínas

- Estructura química
- Aminoácidos
- Enlace peptídico
- Síntesis de proteínas
- Polipéptidos y Enzimas
- Niveles Estructurales
- Propiedades químicas y físicas

Acidos nucleicos

- Estructura química de nucleótidos
- Bases nitrogenadas
- Enlaces fosfodiéster
- Síntesis microbiana de nucleótidos
- Estructura de los ácidos nucleicos
- Propiedades químicas y físicas
- Síntesis o replicación
- Organización

Carbohidratos

- Estructura química
- Monosacáridos
- Polisacáridos
- Enlace glicosídico
- Propiedades químicas y físicas
- Funciones fisiológicas
- Síntesis

Lípidos

- Estructura y propiedades fisicoquímicas
- Tipos y funciones fisiológicas
  - Acidos grasos
  - Glicéridos
  - Fosfolípidos
  - Esfingolípidos
  - Esteroides

## **2. Cinética enzimática**

Enzimas, clasificación y función

Modelo de Michaelis Menten

Tipos de Inhibición

## **3. Estructura y función de los organelos celulares**

Estructuras membranales y transporte

Organización estructural

Permeabilidad

Movimiento a través de la membrana

Compartimentos intracelulares y distribución de proteínas.

Núcleo

Retículo endoplásmico

Peroxisomas

Mitocondrias

Cloroplastos

Endocitosis y secreción

Aparato de Golgi

Endosomas

Lisosomas

Mitocondrias, cloroplastos y conversión de energía

## **4. Aspectos fundamentales de microbiología**

Diversidad microbiana.

Microorganismos procarióticos, microorganismos eucarióticos, arqueobacterias  
comparación estructural y funcional.

Microorganismos heterotróficos y autotróficos

Microorganismos aerobios y anaerobios

Microorganismos anaerobios facultativos

Microorganismos quimiolitotróficos

Microorganismos fijadores de nitrógeno, libres y simbióticos

Ciclo Celular.

Generalidades de ciclo celular

Fases del ciclo celular en eucariotes y su control

Fases G<sub>1</sub>, S, G<sub>2</sub>, y M

Ciclo celular y división celular

Ciclo celular en procariotes

Cinética de crecimiento microbiano.

Métodos de determinación de crecimiento microbiano

Curvas de crecimiento

Determinación de parámetros cinéticos

Rendimientos celulares

## **5. Metabolismo**

Anabolismo o biosíntesis

Catabolismo

Integración metabólica