



**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 reimposición (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. Aspectos fundamentales de microbiología**

Diversidad microbiana

Microorganismos procarióticos, eucarióticos, y arqueas

Microorganismos heterotróficos y autotróficos

Microorganismos aerobios, anaerobios y facultativos

Microorganismos quimiolitotróficos

Microorganismos fijadores de nitrógeno, libres y simbióticos

**2. Estructura y función de los organelos celulares**

Núcleo, Retículo endoplásmico, Aparato de Golgi, Mitocondrias, Cloroplastos y

Peroxisomas

**3 Estructura de membrana y transporte**

Organización estructural de la membrana

Movimiento a través de la membrana: transporte activo, pasivo y facilitado

**4. Ciclo Celular.**

Generalidades de ciclo celular

Fases del ciclo celular y su control

División celular en procariontes y eucariontes

Curvas de crecimiento microbiano y parámetros cinéticos

**5. Metabolismo**

Anabolismo y catabolismo

**6. Biomoléculas**

Agua y pH

**7. Carbohidratos**

Monosacáridos, polisacáridos y funciones biológicas

**8. Lípidos**

Ácidos grasos, glicéridos, fosfolípidos, esfingolípidos, y esteroides.

Funciones biológicas

**9. Proteínas**

Traducción

Niveles estructurales: estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria

Tipos de proteínas: proteínas estructurales y enzimas

## **10. Cinética enzimática**

Enzimas, clasificación y función  
Modelo de Michaelis Menten  
Tipos de Inhibición

## **11. Ácidos nucleicos**

Estructura del DNA y del RNA  
Replicación  
Transcripción

## **12. Biotecnología Ambiental**

Medio ambiente, diversidad y biorremediación

## **13. Biotecnología de Bioproductos y Bioprocesos**

Compuestos bioactivos y metabolismo secundarios  
Tipos de fermentación aerobia / anaerobia y líquida / sólida.

## **14. Biotecnología de Enzimas y Biología Molecular**

Bioprospección de genes y sus productos  
Ciencias Ómicas: Genómica, Transcriptómica, Proteómica, y Metabolómica