

# CONTENIDO

## PREFACIO xv

## 0 REPASO DE ÁLGEBRA 1

---

- 0.1 Objetivo 1
- 0.2 Conjuntos y números reales 1
- 0.3 Algunas propiedades de los números reales 3
- 0.4 Operaciones con números reales 7
- 0.5 Exponentes y radicales 11
- 0.6 Operaciones con expresiones algebraicas 17
- 0.7 Factorización 23
- 0.8 Fracciones 26

## 1 ECUACIONES 33

---

- 1.1 Ecuaciones lineales 33
- 1.2 Ecuaciones que conducen a ecuaciones lineales 41
- 1.3 Ecuaciones cuadráticas 44
- 1.4 Suplemento 52
- 1.5 Repaso 53

**APLICACIÓN PRÁCTICA: Crecimiento real de una inversión 55**

## 2 APLICACIONES DE ECUACIONES Y DESIGUALDADES 57

---

2.1 Aplicaciones de ecuaciones 57

2.2 Desigualdades lineales 66

2.3 Aplicaciones de desigualdades 71

2.4 Valor absoluto 74

2.5 Repaso 79

APLICACIÓN PRÁCTICA: Calidad de grabación en videograbadoras 81

## 3 FUNCIONES Y GRÁFICAS 83

---

× 3.1 Funciones 83

3.2 Funciones especiales 90

3.3 Combinación de funciones 94

3.4 Gráficas en coordenadas rectangulares 99

3.5 Simetría 110

3.6 Traslaciones y reflexiones 115

3.7 Repaso 118

APLICACIÓN PRÁCTICA: ¡Una experiencia con los impuestos! 121

## 4 RECTAS, PARÁBOLAS Y SISTEMAS 124

---

× 4.1 Rectas 124

× 4.2 Aplicaciones y funciones lineales 133

× 4.3 Funciones cuadráticas 140

× 4.4 Sistemas de ecuaciones lineales 148

× 4.5 Sistemas no lineales 159

× 4.6 Aplicaciones de sistemas de ecuaciones 162

4.7 Repaso 171

APLICACIÓN PRÁCTICA: ¿Alguien quiere jugar tenis? 175

## 5 FUNCIONES EXPONENCIAL Y LOGARÍTMICA 179

---

5.1 Funciones exponenciales 179

5.2 Funciones logarítmicas 193

- 5.3 Propiedades de los logaritmos 201  
5.4 Ecuaciones logarítmicas y exponenciales 209  
5.5 Repaso 215  
APLICACIÓN PRÁCTICA: Dosis de medicamentos 218

## 6 ÁLGEBRA MATRICIAL 220

---

- × 6.1 Matrices 220  
× 6.2 Suma de matrices y multiplicación por un escalar 227  
× 6.3 Multiplicación de matrices 235  
× 6.4 Método de reducción 249  
× 6.5 Método de reducción (continuación) 261  
× 6.6 Inversas 267  
6.7 Determinantes 276  
6.8 Regla de Cramer 286  
6.9 Análisis de insumo-producto con calculadora gráfica 291  
6.10 Repaso 295

APLICACIÓN PRÁCTICA: Requerimientos de insulina como proceso lineal 298

## 7 PROGRAMACIÓN LINEAL 300

---

- 7.1 Desigualdades lineales con dos variables 300  
7.2 Programación lineal 305  
7.3 Soluciones óptimas múltiples 316  
7.4 El método simplex 318  
7.5 Degeneración, soluciones no acotadas, soluciones óptimas múltiples 331  
7.6 Variables artificiales 337  
7.7 Minimización 349  
7.8 El dual 353  
7.9 Repaso 362

APLICACIÓN PRÁCTICA: Terapias con fármacos y radiación 365

## 8 MATEMÁTICAS FINANCIERAS 367

---

- 8.1 Interés compuesto 367  
8.2 Valor presente 373

- 8.3 Anualidades 378
- 8.4 Amortización de préstamos 388
- 8.5 Repaso 393
- APLICACIÓN PRÁCTICA: La regla de los 78 396**

## **9 INTRODUCCIÓN A LA PROBABILIDAD Y A LA ESTADÍSTICA 401**

---

- 9.1 Principio básico de conteo y permutaciones 401
- 9.2 Combinaciones y otros principios de conteo 409
- 9.3 Espacios muestrales y eventos 418
- 9.4 Probabilidad 428
- 9.5 Probabilidad condicional y procesos estocásticos 441
- 9.6 Eventos independientes 456
- 9.7 Fórmula de Bayes 468
- 9.8 Repaso 478

## **10 TEMAS ADICIONALES DE PROBABILIDAD 484**

---

- 10.1 Variables aleatorias discretas y valor esperado 484
- 10.2 La distribución binomial 493
- 10.3 Cadenas de Markov 498
- 10.4 Repaso 511
- APLICACIÓN PRÁCTICA: ¿El precio es correcto? 515**

## **11 LÍMITES Y CONTINUIDAD 517**

---

- 11.1 Límites 517
- 11.2 Límites (continuación) 528
- 11.3 Interés compuesto continuamente 539
- 11.4 Continuidad 543
- 11.5 Continuidad aplicada a desigualdades 550
- 11.6 Repaso 556
- APLICACIÓN PRÁCTICA: Déficit presupuestal 559**

## 12 DIFERENCIACIÓN 561

---

- 12.1 La derivada 561
- 12.2 Reglas de diferenciación 571
- 12.3 La derivada como razón de cambio 579
- 12.4 Diferenciabilidad y continuidad 591
- 12.5 Reglas de productos y cocientes 592
- 12.6 Reglas de la cadena y de la potencia 603
- 12.7 Repaso 613

## 13 TEMAS ADICIONALES SOBRE DIFERENCIACIÓN 617

---

- 13.1 Derivadas de funciones logarítmicas 617
- 13.2 Derivadas de funciones exponenciales 623
- 13.3 Diferenciación implícita 629
- 13.4 Diferenciación logarítmica 635
- 13.5 Derivadas de orden superior 639
- 13.6 Repaso 643

## 14 TRAZADO DE CURVAS 646

---

- 14.1 Extremos relativos 646
- 14.2 Extremos absolutos en un intervalo cerrado 659
- 14.3 Concavidad 662
- 14.4 Prueba de la segunda derivada 671
- 14.5 Asíntotas 673
- 14.6 Repaso 684

## 15 APLICACIONES DE LA DIFERENCIACIÓN 688

---

- 15.1 Máximos y mínimos aplicados 688
- 15.2 Diferenciales 702
- 15.3 Elasticidad de la demanda 708
- 15.4 Método de Newton 714
- 15.5 Repaso 719

## 16 INTEGRACIÓN 722

---

- 16.1 La integral indefinida 722
- 16.2 Integración con condiciones iniciales 729
- 16.3 Más fórmulas de integración 734
- 16.4 Técnicas de integración 743
- 16.5 Sumatorias 749
- 16.6 La integral definida 752
- 16.7 Teorema fundamental del cálculo integral 762
- 16.8 Área 773
- 16.9 Área entre curvas 777
- 16.10 Excedente de productores y consumidores 785
- 16.11 Repaso 789

APLICACIÓN PRÁCTICA: Precio de entrega 794

## 17 MÉTODOS Y APLICACIONES DE LA INTEGRACIÓN 797

---

- 17.1 Integración por partes 797
- 17.2 Integración por fracciones parciales 802
- 17.3 Integración por medio de tablas 809
- 17.4 Valor promedio de una función 816
- 17.5 Integración aproximada 818
- 17.6 Ecuaciones diferenciales 824
- 17.7 Más aplicaciones de las ecuaciones diferenciales 832
- 17.8 Integrales impropias 840
- 17.9 Repaso 844

APLICACIÓN PRÁCTICA: Régimen de dieta 849

## 18 VARIABLES ALEATORIAS CONTINUAS 851

---

- 18.1 Variables aleatorias continuas 851
- 18.2 La distribución normal 860
- 18.3 La aproximación normal a la distribución binomial 866
- 18.4 Repaso 871

## 19 CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES 873

---

- 19.1 Funciones de varias variables 873
- 19.2 Derivadas parciales 880

19.3	Aplicaciones de las derivadas parciales	887
19.4	Diferenciación parcial implícita	894
19.5	Derivadas parciales de orden superior	897
19.6	Regla de la cadena	899
19.7	Máximos y mínimos para funciones de dos variables	903
19.8	Multiplicadores de Lagrange	914
19.9	Líneas de regresión	923
19.10	Comentario sobre funciones homogéneas	930
19.11	Integrales múltiples	932
19.12	Repaso	936
APLICACIÓN PRÁCTICA: Análisis de datos para modelar el enfriamiento		940

---

APÉNDICE **A** TABLAS DE INTERÉS COMPUESTO A1

---

APÉNDICE **B** TABLA DE INTEGRALES SELECCIONADAS A16

---

APÉNDICE **C** ÁREAS BAJO LA CURVA NORMAL ESTÁNDAR A20

RESPUESTAS A LOS PROBLEMAS CON NÚMERO IMPAR A23