

# 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

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

**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

ÍNDICE Í-1