



Prefacio xv

1 **Conceptos fundamentales 1**

- 1.1 Conjuntos y subconjuntos 1
- 1.2 Operaciones con conjuntos 5
- 1.3 Sucesiones 14
- 1.4 División en los enteros 22
- 1.5 Matrices 30
- 1.6 Estructuras matemáticas 39

2 **Lógica 46**

- 2.1 Proposiciones y operaciones lógicas 46
- 2.2 Proposiciones condicionales 52
- 2.3 Métodos de demostración 58
- 2.4 Inducción matemática 64

3 **Conteo 72**

- 3.1 Permutaciones 72
- 3.2 Combinaciones 78
- 3.3 Principio de las casillas 82
- 3.4 Elementos de probabilidad 85
- 3.5 Relaciones de recurrencia 95

4 **Relaciones y digrafos 101**

- 4.1 Conjuntos producto y particiones 101
- 4.2 Relaciones y digrafos 106
- 4.3 Trayectorias en relaciones y digrafos 116
- 4.4 Propiedades de las relaciones 124
- 4.5 Relaciones de equivalencia 131
- 4.6 Representación en computadora de relaciones y digrafos 136
- 4.7 Manipulación de relaciones 146
- 4.8 Cerradura transitiva y algoritmo de Warshall 157

5 **Funciones 167**

- 5.1 Funciones 167
- 5.2 Funciones para la ciencia de la computación 177
- 5.3 Funciones de permutación 181
- 5.4 Crecimiento de funciones 190

6 **Temas de la teoría de gráficas 197**

- 6.1 Gráficas 197
- 6.2 Trayectorias (camino) y circuitos de Euler 204
- 6.3 Trayectorias y circuitos hamiltonianos 213
- 6.4 Coloración de gráficas 218

7 **Relaciones y estructuras de orden 225**

- 7.1 Conjuntos parcialmente ordenados 225
- 7.2 Elementos extremos de conjuntos parcialmente ordenados 239
- 7.3 Reticulas 246
- 7.4 Álgebras booleanas finitas 259
- 7.5 Funciones de álgebras booleanas 266
- 7.6 Funciones booleanas como polinomios booleanos (diseño de circuitos) 271

8 Árboles 286

- 8.1 Árboles 286**
- 8.2 Árboles etiquetados 292**
- 8.3 Búsqueda en árboles 299**
- 8.4 Árboles no dirigidos 310**
- 8.5 Árboles de expansión mínima 321**

9 Semigrupos y grupos 329

- 9.1 Repaso de las operaciones binarias 329**
- 9.2 Semigrupos 334**
- 9.3 Semigrupos productos y cocientes 342**
- 9.4 Grupos 349**
- 9.5 Grupos productos y cocientes 361**

10 Lenguajes y máquinas de estado finito 368

- 10.1 Lenguajes 368**
- 10.2 Representaciones de lenguajes y gramáticas especiales 378**
- 10.3 Máquinas de estado finito 391**
- 10.4 Semigrupos, máquinas y lenguajes 398**
- 10.5 Máquinas y lenguajes regulares 404**
- 10.6 Simplificación de máquinas 412**

11 Grupos y codificación 420

- 11.1 Codificación de información binaria y detección de errores 421**
- 11.2 Decodificación y corrección de errores 432**

Apéndice A Algoritmos y pseudocódigo 444

Apéndice B Experimentos en matemáticas discretas 458

Respuestas a los ejercicios impares 477

Índice 513