

## INDICE

|  |     |
|--|-----|
| <b>1. Principios Fundamentales del Conteo</b>                                    |     |
| 1.1. Las reglas de la suma y el producto   | 1   |
| 1.2. Permutaciones   | 3   |
| 1.3. Combinaciones: no más preocupaciones por el orden                           | 10  |
| 1.4. Combinaciones con repetición: distribuciones                                | 17  |
| 1.5. Una aplicaciones a las ciencias físicas (optativo)                          | 22  |
| 1.6. Resumen y panorama histórico  | 23  |
| <b>2. Enumeración en la Teoría de Conjuntos</b>                                  |     |
| 2.1. Fundamentos de lógica   | 29  |
| 2.2. Conjuntos y subconjuntos  | 38  |
| 2.3. Operaciones de conjuntos y leyes de la teoría de conjuntos                  | 44  |
| 2.4. Conteo y diagramas de Venn  | 53  |
| 2.5. Algo sobre probabilidad   | 56  |
| 2.6. Resumen y panorama histórico  | 59  |
| <b>3. Relaciones y Funciones</b>   |     |
| 3.1. Productos cartesianos y relaciones  | 66  |
| 3.2. Funciones comunes y uno a uno   | 70  |
| 3.3. Funciones suprayectivas: números de Stirlin de segundo tipo                 | 74  |
| 3.4. El principio del palomar  | 79  |
| 3.5. Funciones especiales  | 82  |
| 3.6. Resumen y panorama histórico  | 93  |
| <b>4. Lenguajes: Máquinas de Estados Finitos</b>                                 |     |
| 4.1. Lenguaje: La teoría de conjuntos de las cadenas                             | 100 |
| 4.2. Máquinas de estados finitos: Introducción                                   | 104 |
| 4.3. Máquinas y estados finitos: desarrollo                                      | 112 |
| 4.4. Resumen y panorama histórico  | 119 |
| <b>5. Relaciones: Segunda Vuelta</b>   |     |
| 5.1. Repaso de relaciones: propiedades de las relaciones                         | 123 |
| 5.2. Reconocimiento por computador: Matrices de ceros y unos, y grafos dirigidos | 128 |
| 5.3. Ordenes parciales: diagramas de Hasse                                       | 137 |
| 5.4. Relaciones de equivalencia y particiones                                    | 145 |
| 5.5. Máquinas de estados finitos: el proceso de minimización                     | 148 |
| 5.6. Resumen y panorama histórico  | 154 |
| <b>6. El Sistema de los Enteros</b>  |     |
| 6.1. El principio de buen orden: inducción matemática                            | 161 |
| 6.2. El algoritmo de la división: números primos                                 | 169 |
| 6.3. El máximo común divisor: el algoritmo de Euclides                           | 172 |
| 6.4. El teorema fundamental de la aritmética                                     | 177 |
| 6.5. Resumen y panorama histórico  | 179 |
| <b>7. El Principio de Inclusión y Exclusión</b>                                  |     |
| 1. El principio de inclusión y exclusión   | 183 |
| 2. Generalizaciones del principio  | 192 |
| 3. Desórdenes: nada está en su lugar   | 195 |
| 4. Polinomios torre  | 198 |
| 5. Disposiciones con posiciones prohibidas                                       | 201 |
| 6. Resumen y panorama histórico  | 205 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>8. Anillos y Aritmética Modular</b>   |     |
| 8.1. La estructura de anillo: definición y ejemplos  | 209 |
| 8.2. Propiedades de anillos y subestructuras   | 214 |
| 8.3. Los enteros módulo $n$  | 220 |
| 8.4. Homomorfismos e isomorfismos de anillos   | 225 |
| 8.5. Resumen y panorama histórico  | 229 |
| <b>9. Álgebra Booleana y Funciones de Conmutación</b>  |     |
| 9.1. Funciones de conmutación: formas normales disyuntiva y conjuntiva                         | 233 |
| 9.2. Redes de compuertas: Suma minimales de productos: diagramas de Karnaugh                   | 240 |
| 9.3. Otras aplicaciones: Condiciones d indiferencia  | 250 |
| 9.4. Estructura de un álgebra booleanas (optativo)   | 255 |
| 9.5. Resumen y panorama histórico  | 262 |
| <b>10. Funciones Generadoras</b>   |     |
| 10.1. Ejemplos introductorios  | 267 |
| 10.2. Definición y ejemplos: Técnicas de cálculo   | 270 |
| 10.3. Particiones de enteros   | 276 |
| 10.4. La función generadora exponencial  | 280 |
| 10.5. El operador sumatorio  | 284 |
| 10.6. Resumen y panorama histórico   | 285 |
| <b>11. Relaciones y Recurrencia</b>  |     |
| 11.1. La relación de recurrencia lineal de primer orden  | 289 |
| 11.2. La relación de recurrencia homogénea lineal de segundo orden con coeficientes constantes | 295 |
| 11.3. La relación de recurrencia no homogénea  | 305 |
| 11.4. El método de las funciones generadoras   | 310 |
| 11.5. Un tipo especial de relación de recurrencia no lineal                                    | 314 |
| 11.6. Resumen y panorama histórico   | 318 |
| <b>12. Grupos, Teoría de la Codificación y Método de Enumeración de Polya</b>                  |     |
| 12.1. Definición, ejemplos y propiedades elementales   | 323 |
| 12.2. Homomorfismo, isomorfismos y grupos cíclicos   | 329 |
| 12.3. Clases laterales y teorema de Lagrange   | 332 |
| 12.4. Elementos de teoría de la codificación   | 334 |
| 12.5. La métrica de Hamming  | 339 |
| 12.6. Matrices generadoras y de verificación de paridad  | 341 |
| 12.7. Códigos de grupo: decodificación con dirigentes de clase laterales                       | 346 |
| 12.8. Matrices de Hamming  | 350 |
| 12.9. Conteo y equivalencia; Teorema de Burside  | 353 |
| 12.10. El índice de ciclo  | 360 |
| 12.11. El inventario de patrones: método de enumeración de Polya                               | 364 |
| 12.12. Resumen y panorama histórico  | 370 |
| <b>13. Campos Finitos y Diseño Combinatorios</b>   |     |
| 13.1. Anillos polinomiales   | 375 |
| 13.2. Polinomios irreducibles: campos finitos  | 380 |
| 13.3. Cuadrados latinos  | 387 |
| 13.4. Geometrías finitas y planos afines   | 392 |
| 13.5. Diseño de bloque y planos proyectivos  | 398 |
| 13.6. Resumen y panorama histórico   | 403 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>14. Introducción a la Teoría de Grafos</b>                     |     |
| 14.1. Definiciones y ejemplos                                     | 407 |
| 14.2. Subgrafos, complementos e isomorfismo de grafos             | 413 |
| 14.3. Grado de un vértice: caminos y ciclos de Euler              | 421 |
| 14.4. Grafos planos   | 427 |
| 14.5. Caminos y ciclos de Hamilton                                | 440 |
| 14.6. Coloración de grafos y polinomios cromáticos                | 447 |
| 14.7. Resumen y panorama histórico                                | 455 |
| <b>15. Árboles</b>  |     |
| 15.1. Definiciones, propiedades y ejemplos                        | 461 |
| 15.2. Árboles con raíz  | 465 |
| 15.3. Árboles con pesos y códigos prefijos                        | 482 |
| 15.4. Componentes biconexas y puntos de articulación              | 487 |
| 15.5. Resumen y panorama histórico                                | 492 |
| <b>16. Optimización y Pareamiento</b>                             |     |
| 16.1. Árboles abarcadores minimales. Algoritmos de Kruskal y Prim | 495 |
| 16.2. Teoría de pareamiento                                       | 511 |
| 16.4. Resumen y panorama histórico                                | 520 |
| Notación  | 525 |
| Respuestas  | 529 |
| Índice de materias  | 577 |
| Vocabulario bilingüe de términos técnicos                         | 587 |