

## INDICE

Adjunta de una matriz, 170  
Angulo entre vectores, 223  
Anillo de matrices, 109  
Automorfismo, 69

Base, 53, 54, 58  
  cambio de, 146  
  *fan*, 280  
  ortogonal, 303  
  ortonormal, 225, 304  
  teorema de extensión, 56

Cambio de base, 146, 295  
Casco convexo, 338  
Chio, regla de, 174  
Clausura, 329  
Combinación lineal, 30, 217  
  convexa, 336  
Composición de transformaciones, 92  
Complemento ortogonal, 229  
Condiciones de vínculo, 352  
  de no negatividad, 352  
Congruencia de formas cuadráticas, 314  
  de matrices, 295  
Conjunto abierto, 328  
  acotado, 329  
  cerrado, 328  
  convexo, 336  
  de combinaciones lineales, 34  
  derivado, 328

linealmente dependiente, 45, 78  
linealmente independiente, 42, 79  
maximal, 65  
ortogonal, 225  
solución de un sistema, 189

Cono, 356  
  ortogonal, 357  
Convexidad en  $\mathbb{R}^n$ , 376  
Coordenadas, 44  
  esféricas, 179  
  transformación de, 145  
Cramer, teorema de, 187  
Curvas, 246

Dependencia lineal, 45, 78, 160  
Descomposición espectral, 311  
Desigualdad de Schwarz, 222  
  triangular, 223  
Determinante, 155  
  de la traspuesta, 166  
  del producto, 169  
  de Vandermonde, 168, 178  
  existencia de, 161  
  propiedades de, 157  
  unicidad de, 163  
Diagonalización de matrices, 308  
  de operadores simétricos, 307  
Dimensión, 57, 59  
  de la imagen, 80

- de la suma, 60
- del núcleo, 80
- Fan, 279
- Forma bilineal, 289, 291
  - cuadrática, 294, 305, 314, 318
  - hermitiana, 293
  - lineal, 101, 257
- Funcional, 101
- Función objetivo, 349, 352
- Gauss-Jordan, método de, 135, 186
- Gram-Schmidt, 228
- Hamilton-Cayley, teorema de, 282
- Hélice circular, 248
- Helicoide recto, 261
- Hiperplano, 233
  - soportante, 343
- Imagen de una transformación lineal, 74, 80
  - propiedades de, 75
- Independencia lineal, 42, 58
- Índice de positividad, 305
  - de nulidad, 305
- Inversión de matrices, 138, 141, 172
- Investigación Operativa, 346
- Isomorfismo, 69
- Jacobiano, 178
- Matrices equivalentes, 133
  - producto de, 85, 96, 106
  - permutables, 107
  - semejantes, 147, 275
  - triangulación de, 279
- Matriz, 11, 33, 71
  - adjunta, 170
  - ampliada, 182
  - antisimétrica, 29, 112
  - compleja conjugada, 118
  - definida positiva, 310
  - de pasaje, 144
  - de una forma, 291, 293
  - de traza nula, 19, 38, 65
  - de una T.L., 86, 146
  - de un sistema lineal, 182
  - elemental, 114
  - forma canónica de, 133
  - hermitiana, 120
  - idempotente, 115
  - identidad, 108
  - inversa, 116, 141, 172
  - involutiva, 115, 274
  - no singular, 134
  - particionada, 121
  - rango de, 126, 138
  - rango columna de, 124
  - rango fila de, 125
  - simétrica, 29, 112
  - traspuesta de, 110
  - traza de, 19, 152, 286
  - triangular, 28, 114
- Método de Gauss-Jordan, 135, 138
  - de Gauss reducido, 210
  - de la raíz cuadrada, 202
  - del orlado, 205
- Menores principales, 319
- Módulo, 218
- Monomorfismo, 69, 77
- Norma, 218
- Núcleo de una T.L., 72, 80, 183
  - de un monomorfismo, 77
- Operaciones elementales, 129
- Operadores adjuntos, 298
  - autoadjuntos, 299
  - hermitianos, 299
  - ortogonales, 300
  - simétricos, 399, 307
  - traspuestos, 298
  - unitarios, 300
- Ortogonalidad, 219, 225
- Ortonormal, base, 225
  - complemento, 229

## INDICE

- Partición de matrices, 121
- Permutaciones, 163
- Plano, 239
- Polinomio característico, 270, 277
- Producto interior, 214
  - hermitiano, 259
- Programación Lineal, 346
- Proyección, 105, 232
  - de una curva, 253
  - de un subespacio, 281
- Punto de acumulación, 327
  - extremo, 344
  - frontera, 326
  - interior, 326
- Rango columna, 124
  - de una matriz, 126, 135, 184
  - del producto, 127
  - fila, 124
- Recta, 236, 330
- Rotación, 268
- Rouche-Frobenius, 188
- Segmento, 330
- Semiespacio, 335
- Semejanza, 147
- Signatura, 305
- Simplex, 355
- Sistema de ecuaciones, 181, 190, 198, 202
  - compatible, 183, 188
  - incompatible, 183
- Sistema de generadores, 51, 58
- Schwarz, desigualdad de, 222
- Suma de subespacios, 23, 29, 60, 231
  - directa, 25, 61, 105
- Solución óptima, 352
  - posible, 352
- Subespacio, 15, 35
- Subespacios, intersección de, 20
  - suma de, 23
  - unión de, 22
- Sylvester, teorema de, 306
- Transformación lineal, 66, 68
  - biyectiva, 69
  - composición, 96
  - diagonalización de, 269, 276
  - imagen de, 74
  - inversa, 93
  - matriz de, 86
  - no singular, 93
  - núcleo de, 72
  - polinomio característico de, 275
- Teorema de Cramer, 257
  - de Hamilton-Cayley, 282
  - del coseno, 257
  - de Rouche-Frobenius, 188
  - de Pitágoras, 221
  - de Sylvester, 306
  - de extensión, 56
  - fundamental de las T.L., 83
- Transformación de coordenadas, 145, 309
  - de matrices, 279
- Trasposición de matrices, 110
  - de una permutación, 163
- Unión de subespacios, 22
- Valores propios, 263
  - de un operador hermitiano, 300
  - de un operador unitario, 303
- Vectores, 2
  - ángulo entre, 223
  - combinación lineal de, 30
  - cosenos directores, 240
  - fijos, 234
  - linealmente dependientes, 45, 78, 160
  - linealmente independientes, 42, 58
  - módulo de, 218
  - ortogonales, 225
  - propios, 263