

INDICE

Primera Parte Teoría Básica	
Capítulo I Vectores	
1. Definiciones de puntos en un espacio de n dimensiones	3
2. Vectores anclados	8
3. El producto escalar	10
4. La norma de un vector	13
5. Rectas y planos	24
6. El producto vectorial	32
7. Números complejos	34
Capítulo II. Espacios Vectoriales	
1. Definiciones	39
2. Bases	46
3. Dimensión de un espacio vectorial	51
4. Sumas y sumas directas	54
Capítulo III. Matrices	
1. El espacio de las matrices	59
2. Ecuaciones lineales	64
3. Multiplicación de matrices	69
Apéndice. Eliminación	79
Capítulo IV. Aplicaciones Lineales	
1. Aplicaciones	83
2. Aplicaciones lineales	91
3. El núcleo y la imagen de una aplicación lineal	98
4. Composición de aplicaciones lineales y aplicaciones lineales inversas	103
5. Aplicaciones geométricas	109
Capítulo V. Aplicaciones Lineales y Matrices	
1. La aplicación lineal asociada con una matriz	117
2. La matriz asociada con una aplicación lineal	118
3. Bases. Matrices y aplicaciones lineales	122
Capítulo VI. Productos Escalares y Ortogonalidad	
1. Productos escalares	131
2. Bases ortogonales, caso definitivamente positivo	137
3. Aplicación bilineales y matrices	152
5. Bases ortogonales generales	156
6. El espacio dual	159
Capítulo VII. Determinantes	
1. Determinantes de orden 2	167
2. Existencia de los determinantes	169
3. Propiedades adicionales de los determinantes	176

4. La regla de Cramer	182
5. Permutaciones	185
6. Unicidad	191
7. Determinantes de una transpuesta	195
8. Determinantes de un producto	196
9. Inversa de una matriz	197
10. El rango de una matriz y subdeterminantes	200
11. Interpretación de los determinantes como área y como volumen	202
Segunda Parte	
Teoremas de Estructura	
Capítulo VIII.	
Formas Bilineales y los Operadores Estándar	
1. Formas bilineales	215
2. Formas cuadráticas	220
3. Operadores simétricos	222
4. Operadores hermitianos	227
5. Operadores unitarios	231
6. Teorema de Sylvester	235
Capítulo IX.	
Polinomios y Matrices	
1. Polinomios	241
2. Polinomios de matrices y de aplicaciones lineales	244
3. Vectores propios y valores propios	246
4. El polinomio característico	252
Capítulo X.	
Triangulación de Matrices y de Aplicaciones Lineales	
1. Vectores propios de aplicaciones lineales simétricas	265
2. El teorema espectral	268
3. El caso complejo	274
4. Operadores unitarios	275
Capítulo XII.	
Polinomios y Descomposición Primaria	
1. El algoritmo euclidiano	281
2. Máximo común divisor	283
3. Factorización única	286
4. Los enteros	290
5. Aplicación a la descomposición de un espacio vectorial	292
6. Lema de Schur	295
7. La forma normal de Jordan	297
Tercera Parte	
Relaciones con Otras Estructuras	
Capítulo XIII.	
Productos Multilineales	
1. El producto tensorial	305
2. Isomorfismo de productos tensoriales	309
3. Productos alternantes: caso especial	311
4. Productos alternantes: caso general	315
Apéndice. El espacio vectorial generado por un conjunto	324
Capítulo XV.	

Grupos	
1. Anillos e ideales	349
2. Homomorfismos	354
3. Módulos	357
4. Módulos cocientes	361
Apéndice 1 Conjuntos Convexos	
1. Definiciones	365
2. Hiperplanos separantes	367
3. Puntos extremos e hiperplanos soporte	369
4. El teorema de Krein – Milman	371
Apéndice 2 Temas Adicionales	
1. Introducción	373
2. Cerradura algebraica de los números complejos	374
3. Relaciones de equivalencia	375
Apéndice 3 Ángulos	
Respuestas	387
Índice	397