

INDICE

Contenido	iii
Prólogo	vii
Notas para el lector	ix
1. Nociones Previas	1
1.1. Teoría de conjuntos	1
1.2. Funciones	10
1.3. Relaciones. Relación de orden	14
1.4. Los números naturales. Principio de inducción	18
1.5. Conjuntos finitos y numerales	23
1.6. Relación de equivalencia. Conjunto cociente	27
1.7. Operaciones	29
1.8. Estructuras algebraicas con operaciones internas	32
1.9. Subgrupos, ideales, subanillos, subcuerpos	37
1.10. Grupo y anillo cociente	40
1.11. El orden de los números reales	43
1.12. Conjugado, módulo y argumento de un número complejo	46
1.13. Polinomios	49
1.14. Permutaciones	52
2. Espacios Vectoriales	55
2.1. Espacios vectoriales, aplicaciones lineales	55
2.1.13. Ejercicios	62
2.2. Productos de espacios, subespacios	63
2.2.28. Ejercicios	69
2.3. Espacio cociente, suma de subespacios	71
2.3.27 Ejercicios	79
2.4. Bases de un espacio vectorial	80
2.3.39. Ejercicios	91
2.5. Dimensión de un subespacios	93
2.5.16. Ejercicios	98
3. Aplicaciones Lineales y Matrices	101
3.1. Propiedades de las aplicaciones lineales	101
3.1.28. Ejercicios	109
3.2. Matrices. Matriz de una aplicación lineal	114
3.2.21. Ejercicios	120
3.3. Los espacios vectoriales $L(E, E')$ y $M(n, m)$	122
3.3.11. Ejercicios	126
3.4. Los anillos $L(E)$ y $M(n)$. Matrices inversibles	128
3.4.28. Ejercicios	143
3.5. Matrices y coordenadas	150
3.5.33. Ejercicios	161
3.6. Dual de un espacio vectorial	164
3.6.40. Ejercicios	179
4. Determinadas	
4.1. Formas n-lineales alternadas	183
4.1.30. Ejercicios	196
4.2. Determinantes	200
4.2.24. Ejercicios	210

4.3. Cálculo de u determinante. Determinantes e inversión de matrices	212
4.3.16. Ejercicios	221
4.4. Determinantes y rango	223
4.4.11. Ejercicios	229
5. Sistemas de Ecuaciones Lineales	233
5.1. Estudio general de un sistema	
5.1.21. Ejercicios	241
5.2. Obtención de las soluciones de un sistema	
5.2.13. Ejercicios	250
6. Diagonalización de Endomorfismo y Matrices	
6.1. Subespacio invariante. Vectores y valores propios	255
6.1.21. Ejercicios	263
6.2. Polinomio característico	266
6.2.15. Ejercicios	271
6.3. Disgonalización: condiciones	272
6.3.14. Ejercicios	279
6.4. Forma triangular de endomorfismo y matrices	281
6.4.6. Ejercicios	286
6.5. Polinomios que a nulan una matriz	287
6.5.14. Ejercicios	294
6.6. Forma canónica de endomorfismo y matrices	295
6.6.30. Ejercicios	321
7. Formas Bilineales y Formas Sesquilineales	
7.1. Formas bilineales sobre un espacio vectorial	327
7.1.22. Ejercicios	338
7.2. Núcleo y rango de una forma bilineal	341
7.2.20. Ejercicios	353
7.3. Formas cuadráticas	348
7.3.14. ejercicios	353
7.4. Bases ortogonales	354
7.4.18. Ejercicios	370
7.5. Formas bilineales positivas y producto escalar (real)	372
7.5.16. Ejercicios	378
7.6. Formas sequilineales, formas herméticas y productos escalar (complejo)	380
7.6.30. Ejercicios	392
7.7. Matrices positivas y estrictamente positivas	395
7.7.21. Ejercicios	404
8. Espacios Eulíticos y Espacio Unitarios	407
8.1. Espacios euclídeos y espacio unitarios	407
8.1.19. Ejercicios	414
8.2. Bases ortonormales	418
8.2.24. Ejercicios	430
8.3. La proyección ortogonal	433
8.3.20.	445
8.4. Endomorfismo en un espacio con producto escalar	449
8.4.32. Ejercicios	467
8.5. Endomorfismos autoadjuntos	476

8.5.18. Ejercicios	483
8.6. Endomorfismos normales	485
8.6.15. Ejercicios	491
8.7. Isometrías. Automorfismos unitarios y ortogonales	493
8.7.15. Ejercicios	498
8.8. Endomorfismos positivos	500
8.8.14. Ejercicios	504
Libros cuya lectura se recomienda	507
Problemas	511
Soluciones de ejercicios y problemas	545
Índice de símbolos	585
Lista de Figuras	589
Índice	591