

INDICE

CAPÍTULO 1: RESOLUCION DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES. OPERACIONES CON MATRICES	9
1.1. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales; método de eliminación de Gauss	10
1.2. Rango de una matriz. Estructura de las soluciones de un sistema	22
1.3. Aplicaciones lineales de \mathbb{R}^n en \mathbb{R}^m y operaciones con matrices	35
1.4. Inversa de una aplicación e inversa de una matriz	50
CAPÍTULO 2: DETERMINANTES Y SUS APLICACIONES	63
2.1. Determinantes de matrices de orden 2 y 3	64
2.2. Definición general de determinante. Propiedades	72
2.3. Determinante de un producto de matrices. Cálculo de determinantes de orden n	93
2.4. Inversa de una matriz. Regla de Cramer	103
2.5. Rango de una matriz. Resolución de sistemas compatibles e indeterminados	111
2.6. Determinantes y permutaciones	123
CAPÍTULO 3: LA GEOMETRIA DEL PLANO Y DEL ESPACIO	129
3.1. Rectas en un plano	130
3.2. Rectas y planos en el espacio	141
3.3. Distancias y ángulo. Producto escalar	154
3.4. Figuras en el plano y en el espacio	168
3.5. Areas y volúmenes. Producto vectorial	179
CAPÍTULO 4: LOS NUMEROS COMPLEJOS	195
4.1. Los números complejos y sus propiedades	196
4.2. Formas trigonométrica y polar de un número complejo	201
4.3. Raíces de números complejos	206
4.4. Resolución de ecuaciones algebraicas	210
4.5. Ejercicios de álgebra lineal con números complejos	215
CAPÍTULO 5: ESPACIOS VECTORIALES	217
5.1. Definición de espacio vectorial. Ejemplos	217
5.2. Base y dimensión de un espacio vectorial	222
5.3. Cambio de base	231
5.4. Subespacios vectoriales. Intersección y suma de subespacios vectoriales	237
5.5. Variedades lineales. Espacio afin	244
CAPÍTULO 6: APLICACIONES LINEALES ENTRE ESPACIOS VECTORIALES	249
6.1. Definición de aplicación lineal. Ejemplos	249
6.2. Matriz de una aplicación lineal. Operaciones con aplicaciones lineales	254
6.3. Cambio de base para aplicaciones lineales	261
6.4. Aplicaciones lineales inyectivas y suprayectivas. Núcleo y rango de una aplicación lineal	268
6.5. El espacio dual de un espacio vectorial	279
CAPÍTULO 7: VALORES Y VECTORES PROPIOS. FORMA DE JORDAN	283
7.1. Introducción	283
7.2. Subespacios invariantes. Valores y vectores propio de una aplicación lineal	285
7.3. Forma de Jordan de matrices de orden 2	300
7.4. Forma de Jordan de matrices de orden 3	307
7.5. Aplicaciones lineales y subespacios invariantes	314
7.6. Teorema de clasificación de Jordan	318

7.7. Obtención de la forma de Jordan de una matriz	327
7.8. Forma de Jordan real de matrices reales con autovalores complejos	335
7.9. El teorema de Cayley-Hamilton	342
EJERCICIOS DE REPASO: CAPITULOS 1 A 7	349
CAPÍTULO 8: ESPACIOS EUCLIDEOS	357
8.1. Definición de espacio euclídeo. Ejemplos	357
8.2. Longitudes, áreas y ortogonalidad	360
8.3. Bases ortonormales en un espacio euclídeo	365
8.4. Complemento ortogonal. Proyecciones	370
8.5. Adjunta de una aplicación	382
8.6. Aplicaciones autoadjuntas	385
8.7. Aplicaciones ortogonales: parte I	389
8.8. Aplicaciones ortogonales: parte II	397
8.9. Estructura de las aplicaciones lineales no singulares	406
CAPÍTULO 9: ESPACIOS HERMITICOS	411
9.1. Producto hermitico	411
9.2. Aplicaciones entre espacios hermiticos	411
CAPÍTULO 10: MOVIMIENTOS EN UN ESPACIO AFIN EUCLIDEO. MOVIMIENTOS EN \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3	425
10.1. Transformaciones afines. Ejemplos	426
10.2. Movimientos en el plano	432
10.3. Estudio analítico de los movimientos en \mathbb{R}^2	440
10.4. Movimientos en el espacio	452
10.5. Movimientos en \mathbb{R}^3 . Ejemplos	459
CAPÍTULO 11: SECCIONES CONICAS	475
11.1. Definiciones	475
11.2. La circunferencia y alguna de sus propiedades	477
11.3. La elipse y la hipérbola	479
11.4. Nueva definición de las secciones canónicas: la elipse, la hipérbola y la parábola	484
11.5. Ecuaciones de las cónicas en un sistema de coordenadas cartesiano	490
11.6. Determinación de las cónicas	498
11.7. Determinación del tipo de una cónica	500
11.8. Invariantes de las cónicas y reducción a su forma canónica	511
11.9. Determinación del centro y de los ejes principales de una cónica con centro	517
11.10. Determinación del vértice y del eje de una parábola	521
CAPÍTULO 12: FORMAS BILINEALES Y CUADRATICAS	527
12.1. Definiciones	527
12.2. Formas bilineales y cuadráticas en un espacio euclídeo	533
12.3. Ley de inercia de las formas cuadráticas	536
12.4. Formas cuadráticas definidas. Puntos críticos de funciones de varias variables	539
12.5. Diagonalización simultánea de formas cuadráticas	546
CAPÍTULO 13: SUPERFICIES DE SEGUNDO GRADO	559
13.1. Clasificación de las superficies de segundo grado	560
13.2. Invariantes de las superficies de segundo grado en \mathbb{R}^3	571
13.3. Determinación de los elementos geométricos de algunas cuádricas	579
13.4. Notas adicionales	584
1. El hiperboloide de una hoja como superficie reglada	584
2. Clasificación de las cuádricas cuando $\Delta = 0$ y $\delta = 0$	586
EJERCICIOS DE REPASO: CAPITULOS 8 A 13	593
SOLUCIONES	601
INDICE ALFABETICO	633