



Prefacio.....	XI
Agradecimientos.....	XVIII
Examen diagnóstico.....	XXI

## Capítulo 1 / Sistemas de ecuaciones lineales..... 1

1.1 Dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.....	2
1.2 $m$ ecuaciones con $n$ incógnitas: eliminación de Gauss-Jordan y gaussiana .....	8
1.3 Introducción a MATLAB.....	30
1.4 Sistemas homogéneos de ecuaciones.....	38

## Capítulo 2 / Vectores y matrices..... 45

2.1 Definiciones generales.....	46
2.2 Productos vectorial y matricial .....	62
2.3 Matrices y sistemas de ecuaciones lineales .....	94
2.4 Inversa de una matriz cuadrada .....	102
2.5 Transpuesta de una matriz.....	127
2.6 Matrices elementales y matrices inversas.....	134
2.7 Factorizaciones $LU$ de una matriz .....	146
2.8 Teoría de gráficas: una aplicación de matrices .....	164

## Capítulo 3 / Determinantes ..... 175

3.1 Definiciones.....	176
3.2 Propiedades de los determinantes .....	192
3.3 Determinantes e inversas .....	209
3.4 Regla de Cramer.....	219
3.5 Demostración de tres teoremas importantes y algo de historia .....	224

## Capítulo 4 / Vectores en $\mathbb{R}^2$ y $\mathbb{R}^3$ ..... 231

4.1 Vectores en el plano .....	232
4.2 El producto escalar y las proyecciones en $\mathbb{R}^2$ .....	247
4.3 Vectores en el espacio.....	258
4.4 El producto cruz de dos vectores .....	269
4.5 Rectas y planos en el espacio .....	279

<b>Capítulo 5</b>	<b>Espacios vectoriales.....</b>	<b>295</b>
5.1	Definición y propiedades básicas.....	296
5.2	Subespacios vectoriales.....	308
5.3	Combinación lineal y espacio generado.....	315
5.4	Independencia lineal.....	331
5.5	Bases y dimensión.....	349
5.6	Cambio de bases.....	362
5.7	Rango, nulidad, espacio renglón y espacio columna.....	384
5.8	Fundamentos de la teoría de espacios vectoriales: existencia de una base (opcional).....	409
<b>Capítulo 6</b>	<b>Espacios vectoriales con producto interno ....</b>	<b>417</b>
6.1	Bases ortonormales y proyecciones en $\mathbb{R}^n$ .....	418
6.2	Aproximaciones por mínimos cuadrados.....	443
6.3	Espacios con producto interno y proyecciones.....	464
<b>Capítulo 7</b>	<b>Transformaciones lineales.....</b>	<b>479</b>
7.1	Definición y ejemplos.....	480
7.2	Propiedades de las transformaciones lineales: imagen y núcleo.....	493
7.3	Representación matricial de una transformación lineal.....	501
7.4	Isomorfismos.....	526
7.5	Isometrías.....	534
<b>Capítulo 8</b>	<b>Valores característicos, vectores característicos y formas canónicas.....</b>	<b>545</b>
8.1	Valores característicos y vectores característicos.....	546
8.2	Un modelo de crecimiento de población (opcional).....	569
8.3	Matrices semejantes y diagonalización.....	578
8.4	Matrices simétricas y diagonalización ortogonal.....	591
8.5	Formas cuadráticas y secciones cónicas.....	600
8.6	Forma canónica de Jordan.....	612
8.7	Una aplicación importante: forma matricial de ecuaciones diferenciales.....	622
8.8	Una perspectiva diferente: los teoremas de Cayley-Hamilton y Gershgorin.....	635
<b>Apéndice A</b>	<b>Inducción matemática.....</b>	<b>647</b>
<b>Apéndice B</b>	<b>Números complejos.....</b>	<b>655</b>
<b>Apéndice C</b>	<b>El error numérico en los cálculos y la complejidad computacional.....</b>	<b>665</b>
<b>Apéndice D</b>	<b>Eliminación gaussiana con pivoteo.....</b>	<b>675</b>
<b>Apéndice E</b>	<b>Uso de MATLAB.....</b>	<b>683</b>

<b>Respuestas a los problemas impares.....</b>	<b>685</b>
Capítulo 1 .....	685
Capítulo 2 .....	687
Capítulo 3 .....	698
Ejercicios de repaso capítulo 3.....	700
Capítulo 4 .....	701
Ejercicios de repaso capítulo 4.....	706
Capítulo 5 .....	707
Capítulo 6 .....	714
Ejercicios de repaso capítulo 6.....	717
Capítulo 7 .....	717
Capítulo 8 .....	722
Ejercicios de repaso capítulo 8.....	731
Apéndices .....	731
<b>Índice onomástico .....</b>	<b>737</b>
<b>Índice analítico .....</b>	<b>738</b>