

## Contenido



LIBROS  
+  
INFORMATICA  
03442 - 431168 / 2477  
ESPAÑA 14 - C. DEL URUGUAY - E. B.

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

<b>Capítulo 1 Sistemas de ecuaciones lineales .....</b>	<b>1</b>
---	----------

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

<b>Capítulo 2 Vectores y matrices.....</b>	<b>45</b>
--	-----------

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

<b>Capítulo 3 Determinantes .....</b>	<b>175</b>
---------------------------------------	------------

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

<b>Capítulo 4 Vectores en <math>\mathbb{R}^2</math> y <math>\mathbb{R}^3</math> .....</b>	<b>231</b>
---	------------

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

## Capítulo 5 Espacios vectoriales

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

## Capítulo 6 Espacios vectoriales con producto interno .... 417

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

## Capítulo 7 Transformaciones lineales.....

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

## Capítulo 8 Valores característicos, vectores característicos y formas canónicas..... 545

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

### Apéndice A Inducción matemática .....

647

### Apéndice B Números complejos .....

655

### Apéndice C El error numérico en los cálculos y la complejidad computacional .....

665

### Apéndice D Eliminación gaussiana con pivoteo .....

675

### Apéndice E Uso de MATLAB .....

683

## Respuestas a los problemas impares..... 685

<b>Capítulo 1 .....</b>	<b>685</b>
<b>Capítulo 2 .....</b>	<b>687</b>
<b>Capítulo 3 .....</b>	<b>698</b>
<b>Ejercicios de repaso capítulo 3.....</b>	<b>700</b>
<b>Capítulo 4 .....</b>	<b>701</b>
<b>Ejercicios de repaso capítulo 4.....</b>	<b>706</b>
<b>Capítulo 5 .....</b>	<b>707</b>
<b>Capítulo 6 .....</b>	<b>714</b>
<b>Ejercicios de repaso capítulo 6.....</b>	<b>717</b>
<b>Capítulo 7 .....</b>	<b>717</b>
<b>Capítulo 8 .....</b>	<b>722</b>
<b>Ejercicios de repaso capítulo 8.....</b>	<b>731</b>
<b>Apéndices .....</b>	<b>731</b>

## Prerrequisitos

### Índice onomástico ..... 737

### Índice analítico ..... 738

Cada uno de los capítulos de este libro incluye una sección de ejercicios que sirve para practicar los conceptos y procedimientos que se presentan en el texto. La sección 8.2, por ejemplo, incluye 111 problemas; en este caso, el *cálculo* tiene la siguiente distribución:

## Aplicaciones

Mi segunda meta fue convencer a los profesores de que el uso de las matemáticas en los campos de estudio. De este modo, el libro incluye secciones que ilustran la aplicación de las diferentes disciplinas. Algunas secciones describen la aplicación de las matrices en la estadística (aplicación de matrices al procesamiento de datos), otras describen la aplicación de las matrices a los problemas grandes; entre estos se incluyen la teoría de los sistemas de ecuaciones (sección 6.1 a 6.4 y 18 a 19 y 111 a 113), la teoría de grafos (sección 6.5) y la programación lineal (sección 6.6) y un modelo de crecimiento exponencial (sección 6.7).

Además, se puede encontrar en el sitio web del autor una colección de aplicaciones en las secciones de MATLAB®.

## Teoría

Para muchos estudiantes el curso de álgebra es una experiencia desagradable, ya sea porque no les interesa la disciplina o porque no tienen habilidades matemáticas. Aquí se solicita a los estudiantes que se esfuerzen por comprender las matemáticas y que desarrollos demostraciones teóricas con todo el rigor que se necesita para la teoría. Todas las técnicas impuestas se basan en la lógica y en la razonamiento, y el resultado es una teoría sólida y completa.