

# Índice

<b>Notación</b>	<b>vii</b>
<b>Prólogo</b>	<b>xi</b>
<b>1 Preliminares</b>	<b>1</b>
1.1 Motivación . . . . .	1
1.2 Conceptos básicos . . . . .	3
1.3 Envolvente . . . . .	17
1.4 Interpretación geométrica de la ecuación diferencial de primer orden . . . . .	20
1.5 Métodos aproximados de resolución . . . . .	23
1.6 Ejercicios . . . . .	27
<b>2 Métodos elementales de integración de ecuaciones diferenciales de primer orden</b>	<b>35</b>
2.1 Introducción . . . . .	35
2.2 Variables separables . . . . .	37
2.3 Ecuaciones homogéneas . . . . .	41
2.4 Ecuación lineal . . . . .	50
2.5 Ecuación de Bernoulli . . . . .	55
2.6 Ecuación de Riccati . . . . .	58
2.7 Ecuaciones exactas . . . . .	62
2.8 Ecuaciones reducibles a exactas mediante un factor integrante . . . . .	69
2.9 Ecuaciones de primer orden resueltas por diferenciación. Ecuación de Lagrange . .	78
2.10 Ecuación de Clairaut . . . . .	81
2.11 Ejercicios . . . . .	85
<b>3 Existencia y unicidad de soluciones</b>	<b>99</b>
3.1 Introducción . . . . .	99

3.2	El espacio de las funciones continuas . . . . .	103
3.3	Teorema de Peano: Existencia local de soluciones . . . . .	116
3.4	Teorema de Picard-Lindelöf: existencia y unicidad de soluciones . . . . .	122
3.5	Teorema de Cauchy . . . . .	132
3.6	Prolongabilidad de las soluciones . . . . .	135
3.7	Dependencia continua respecto de los parámetros y los datos iniciales . . . . .	137
3.8	Diferenciabilidad respecto de los parámetros . . . . .	140
3.9	Ejercicios . . . . .	143
<b>4</b>	<b>Sistemas lineales</b>	<b>155</b>
4.1	Introducción . . . . .	155
4.2	Conceptos del análisis matricial . . . . .	158
4.3	Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales homogéneos . . . . .	169
4.4	Sistemas lineales no homogéneos . . . . .	184
4.5	Ecuación lineal de orden $N$ . . . . .	192
4.6	Sistemas lineales con coeficientes periódicos. Teoría de Floquet . . . . .	204
4.7	Ejercicios . . . . .	215
<b>5</b>	<b>Teoría cualitativa</b>	<b>229</b>
5.1	Introducción . . . . .	229
5.2	Sistemas dinámicos y diagramas de fases . . . . .	233
5.3	Clasificación de sistemas lineales en el plano . . . . .	257
5.4	Sistemas no lineales: Estabilidad . . . . .	267
5.5	Sistemas gradiente . . . . .	290
5.6	Sistemas conservativos. Sistemas hamiltonianos . . . . .	301
5.7	Ejercicios . . . . .	317
<b>6</b>	<b>Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales</b>	<b>321</b>
6.1	Introducción . . . . .	321
6.2	Ecuación del péndulo . . . . .	322
6.3	Ecuaciones diferenciales en ecología . . . . .	325
6.4	Sistemas de ecuaciones diferenciales en quimiotaxis . . . . .	331
6.5	Aplicaciones a la mecánica de fluidos. Flujo estacionario en una esquina . . . . .	333
6.6	Ejercicios . . . . .	336
	<b>Apéndice I. Espacios vectoriales</b>	<b>339</b>
	<b>Apéndice II. Teorema de la alternativa de Fredholm en dimensión finita</b>	<b>341</b>

Apéndice III. Espacios topológicos	343
Bibliografía	347
Índice alfabético	349