

INDICE

Capítulo 1. Preliminares Matemáticos	1
1.1. Conceptos básicos y teorema de Taylor	1
1.2. Ordenas de convergencia y conceptos básicos adicionales	9
1.3. Ecuaciones en diferencias	20
Capítulo 2. Aritmético de la Computadora	29
2.1. Números de punto flotante y errores de redondeo	29
2.2. Errores absolutos y errores relativos; pérdida de dígitos significativos	42
2.3. Cálculo estables y cálculos inestables, condicionamiento	49
Capítulo 3. Solución de Ecuaciones no Lineales	59
3.1. Método de la bisección	59
3.2. Método d Newton	65
3.3. Método d la secante	77
3.4. Puntos fijos e iteración funcional	82
3.5. Cálculo de ceros de polinomios	91
3.6. Homotopía y métodos de continuación	111
Capítulo 4. Resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales	119
4.1. Álgebra de matrices	120
4.2. La factorización LU y la factorización de Cholesky	129
4.3. Pivoteo y construcción de un algoritmo	143
4.4. Normas y análisis de errores	165
4.5. Series de Neumann y refinamiento iterativo	175
4.6. Solución de ecuaciones con métodos iterativos	185
4.7. Métodos del descenso más rápido y del gradiente conjugado	209
4.8. Análisis de errores de redondeo en el método de Gauss	224
Capítulo 5. Temas Selectos del Álgebra Lineal Numérica	231
5.1. Problema de valores propios de una matriz: Método de la potencia	231
5.2. Teoremas de Schur y Gershgorin	242
5.3. Factorización ortogonales y problemas de mínimos cuadrados	250
5.4. Descomposición en valores singulares y pseudoinversas	264
5.5. Algoritmo QR de Francis para el problema de valores propios	275
Capítulo 6. Aproximación de Funciones	285
6.1. Interpolación polinomial	285
6.2. Diferencias divididas	303
6.3. Interpolación de Hermite	313
6.4. Interpolación por splines	323
6.5. B – splines: teoría básica	342
6.6. B – splines: aplicaciones	353
6.7. Series de Taylor	364
6.8. mejor aproximación: teoría de mínimos cuadrados	369
6.9. Mejor aproximación: teoría de Chebyshev	381
6.10. Interpolación en dimensiones superiores	396
6.11. Fracciones continuas	415
6.12. Interpolación trigonométrica y la transformada rápida de Fourier	421

6.13. Aproximación adaptativa	436
Capítulo 7. Diferenciación e Integración Numérica	443
7.1. Diferenciación numérica y extrapolación de Richardson	443
7.2. Integración numérica basada en interpolación	457
7.3. Cuadratura gaussiana	470
7.4. Integración de Romberg	480
7.5. Cuadratura adaptativa	486
7.6. Teoría de Sard de aproximación de funciones	492
7.7. Polinomios de Bernoulli y la fórmula de Euler – Maclaurin	496
Capítulo 8. Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	501
8.1. Existencia y unicidad de soluciones	501
8.2. Método de la serie de Taylor	506
8.3. Métodos de Runge – Kutta	514
8.4. Métodos multipaso	524
8.5. Errores locales y errores globales; estabilidad	532
8.6. Sistemas y ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior	539
8.7. Problemas de frontera	547
8.8. Problemas de frontera: Métodos de tiro	556
8.9. Problemas de frontera: Métodos de diferencias finitas	564
8.10. Problemas de frontera: Colocación	568
8.11. Ecuaciones diferenciales lineales	572
8.12. Ecuaciones rígidas	583
Capítulo 9. Solución Numérica de Ecuaciones de Derivadas Parciales	591
9.1. Ecuaciones parabólicas: Métodos explícitos	591
9.2. Ecuaciones parabólicas: Métodos implícitos	599
9.3. Problemas sin dependencia temporal: Método de diferencias finitas	606
9.4. Problemas sin dependencia temporal: Métodos de Galerkin y de Ritz	611
9.5. Ecuaciones en derivadas parciales de primer orden; curvas características	619
9.6. Ecuaciones de segundo orden cuasilineales; características	627
9.7. Otros métodos para problemas hiperbólicos	637
9.8. Método de mallas múltiples	644
9.9. Métodos rápidos para la ecuación de Poisson	654
Capítulo 10. Programación Lineal y Temas Relacionados	659
10.1. Convexidad y desigualdades lineales	659
10.2. Desigualdades lineales	665
10.3. Programación lineal	670
10.4. Método del simplex	675
Respuestas y sugerencias	687
Bibliografía	693
Índice de materias	709