

INDICE

1. Preliminares matemáticos	1
1.1. Repaso de calculo	2
1.2. Errores de punto flotante y al aritmética de las computadoras	16
1.3. Algoritmos y convergencia	30
1.4. Paquetes de computación para el análisis numérico	40
2. Soluciones de ecuaciones de una variable	47
2.1. El método de bisección	48
2.2. Interacción de punto fijo	54
2.3. El método de Newton-Raphson	65
2.4. Análisis de error para los métodos iterativos	78
2.5. Convergencia acelerada	87
3. Interpolación y aproximación polinomial	104
3.1. Interpolación y polinomio de Lagrange	107
3.2. Diferencias divididas	123
3.3. Interpolación de Hermite	134
3.4. Interpolación de trazadores cúbicos	142
3.5. Curvas paramétricas	158
3.6. Reseña de métodos y de software	164
4. Diferenciación e integración numérica	167
4.1. Diferenciación numérica	168
4.2. Extrapolación de Richardson	180
4.3. Elementos de la integración numérica	188
4.4. Integración numérica compuesta	199
4.5. Integración de Romberg	209
4.6. Métodos adaptativos de cuadraturas	215
4.7. Cuadraturas gaussianas	222
4.8. Integrales múltiples	229
4.9. Integrales impropias	244
4.10. Reseña de métodos y software	250
5. Problemas de valor inicial para ecuaciones diferenciales ordinarias	252
5.1. Teoría mental de los problemas de valor inicial	254
5.2. Método de Euler	259
5.3. Método de Taylor de orden superior	269
5.4. Método de Runge-Kutta	276
5.5. Control del error y método de Runge-Kutta-Fehlberg	286
5.6. Métodos multipasos	294
5.7. Métodos multipasos de tamaño variable de paso	306
5.8. Métodos de extrapolación	312
5.9. Ecuaciones de orden superior y sistemas de ecuaciones diferenciales	318
5.10. Estabilidad	330
5.11. Ecuaciones diferenciales rígidas	340
5.12. Reseña de métodos y software	348
6. Métodos directos para resolver sistemas lineales	350
6.1. Sistemas lineales de ecuaciones	351
6.2. Estrategias de pivoteo	366

6.3. Algebra lineal e inversión de matrices	376
6.4. Determinante de una matriz	389
6.5. Factorización de matrices	394
6.6. Tipos especiales de matrices	403
6.7. Reseña de métodos y de paquetes de computo	419
7. Métodos iterativos en el algebra matricial	423
7.1. Normas de vectores y matrices	424
7.2. Vectores y valores característicos	436
7.3. Métodos iterativos para resolver sistemas lineales	443
7.4. Estimaciones de error y refinamiento iterativo	461
7.5. Reseña de métodos y de paquetes de computo	471
8. Teoría de la aproximación	473
8.1. Aproximación discretas a los mínimos cuadrados	474
8.2. Polinomios ortogonales y aproximación por mínimos cuadrados	487
8.3. Polinomios de Chebyshev y economización de las series de potencias	496
8.4. Aproximación mediante la función racional	507
8.5. Aproximación polinomial trigonométrica	518
8.6. Transformadas rápidas de Fourier	526
8.7. Reseña de métodos y de programas de computo	537
9. Aproximación de los valores característicos	539
9.1. Algebra lineal y valores característicos	540
9.2. El método de las potencias	548
9.3. Metodo de Householder	565
9.4. El algoritmo QR	573
9.5. Reseña de métodos y de programas de computo	586
10. Soluciones numéricas de los sistemas de ecuaciones no lineales	588
10.1. Puntos fijos para funciones de varias variables	589
10.2. Método de Newton	599
10.3. Métodos Cuasi-Newton	607
10.4. Métodos del descenso mas rápido	614
10.5. Reseña de métodos y de programas de computo	621
11. Problemas con valor en la frontera para ecuaciones diferenciales ordinarias	624
11. 1. El método de disparo lineal	625
11.2. El método de disparo para problemas no lineales	632
11.3. Métodos de diferencias finitas para problemas lineales	639
11.4. Métodos de diferencias finitas para problemas no lineales	646
11.5. El método de Rayleigh-Ritz	652
11.6. Reseña de métodos y de programas de computo	668
12. Soluciones numéricas para ecuaciones diferenciales parciales	670
12.1. Ecuaciones diferenciales parciales elípticas	673
12.2. Ecuaciones diferenciales parciales parabólicas	683
12.3. Ecuaciones diferenciales parciales hiperbólicas	698
12.4. Una introducción al método de elementos finitos	707
12.5. Reseña de métodos y de programas de computo	722
Bibliografía	725
Respuestas a los ejercicios seleccionados	735

