

## INDICE

<b>Parte I. Topología Básica</b>	1
<b>1. Números Reales</b>	3
1. El sistema de números reales	5
2. El sistema de números complejos	21
3. El espacio euclídeo $R_n$	28
<b>2. Espacios Métricos</b>	31
1. Espacios métricos	33
2. Espacios normados	40
3. Conjuntos notables	43
4. Espacios topológicos	50
Métricas equivalentes	50
Normas equivalentes	51
<b>3. Continuidad</b>	55
1. Funciones continuas	57
2. Caracterización de la continuidad	63
3. Homeomorfismos	67
4. Continuidad uniforme	69
<b>4. Límites</b>	71
1. Límite de funciones	73
2. Límites relativos	78
3. Funciones monótonas	81
4. Límites infinitos y límites en el infinito	82
5. Sucesiones	83
6. Sucesiones reales	86
Sucesiones monótonas	87
Límite superior e inferior	89
<b>5. Compacidad y Conexión</b>	93
1. Espacios compactos	95
2. Conjuntos compactos	98
3. Compacidad y continuidad	104
4. Espacios conexos	107
<b>6. Espacios Completos. Teorema del Punto Fijo</b>	111
1. Sucesiones de Cauchy: Completitud	113
2. Teorema de punto fijo	116
3. Aplicación a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales	121
<b>7. Espacios Funcionales</b>	131
1. Espacios funcionales	133
2. Conjuntos equicontinuos	140
3. Teorema de Stone – Weiertrass	145
4. El espacio de las aplicaciones lineales continuas	149
<b>Parte II. Cálculo Diferencial</b>	157
<b>8. Derivación en <math>R</math></b>	159
1. Derivada de una función real	161
2. Teoremas del valor medio	169
3. Regla de l'Hopital	174
4. Convergencia uniforme y diferenciación	178
5. Derivadas sucesivas. Fórmula de Taylor	180

6. Método de Newton	183
<b>9. Diferenciación en <math>R_n</math></b>	189
1. Diferencial de una función	191
2. Derivadas parciales	196
3. Regla de la cadena	204
4. Teorema del valor medio	208
5. Derivadas parciales de orden superior. Fórmula de Taylor	210
<b>10. Teoremas de Existencia</b>	215
1. Teorema de la función implícita	217
2. Teorema de la función inversa	224
3. Método de Newton en varias variables	229
<b>11. Máximos y Mínimos</b>	233
1. Máximos y mínimos	235
2. Funciones convexas	244
3. Máximos y mínimos condicionados	250
4. Método del gradiente	262
<b>Parte III. Integración</b>	267
<b>12. Integrales</b>	269
1. Integral de Riemann	271
2. Integral de Stieltjes	273
3. Propiedades elementales	282
4. Integración y diferenciación	285
5. Teorema del valor medio, cambio de variable e integración por partes	288
6. Comparación con la integral de Riemann	290
7. Integración numérica	292
<b>13. Integrabilidad Absoluta</b>	303
1. Integrabilidad absoluta	305
2. Teorema de la convergencia monótona	309
3. teorema de la convergencia dominada	317
4. Integrales dependientes de un parámetro	320
5. Cálculo de integrales impropias	324
6. Conjuntos de medida cero	329
7. Generalización de la integral	332
8. Funciones y conjuntos medibles	340
9. Aproximación por funciones escalonadas	347
<b>14. Integración Múltiple</b>	351
1. Integración múltiple y reiterada	353
2. Integración numérica de integrales múltiples	366
3. Integración de funciones vectoriales	369
4. Longitud de curvas	371
5. Integrales de línea	374
6. Integración en cadenas	376
7. Integración en variedad	391
<b>Parte IV. Series y Aproximaciones</b>	401
<b>15. Convergencia y Semiconvergencia</b>	403
1. Convergencia y semiconvergencia	405
2. Convergencia de series reales de términos no negativos	408
3. Convergencia conmutativa	417

4. Producto de series	423
5. Complementos de series numéricas	428
6. Aproximaciones computacionales	435
<b>16. Series Funcionales</b>	441
1. Series funcionales	447
2. Series potenciales	447
3. Operaciones con serie potenciales	452
4. Desarrollo de Taylor	456
5. Funciones elementales	458
<b>17. Aproximaciones de Funciones</b>	473
1. Aproximaciones en espacios normados	475
2. Aproximación uniforme	478
3. Espacios $L_p$	489
4. Espacios de Hilbert	495
5. Aproximación en espacios de Hilbert	504
6. Aproximación por mínimo cuadrados	510
7. Series trigonométricas de Fourier	524
<b>18. Interpolación Polinómica</b>	531
1. Introducción	533
2. Interpolación polinómica simple	534
3. Interpolación polinómica general o de Hermite	545
4. Funciones – ranura (<<splines>>) de interpolación	549
5. Aplicaciones a la diferenciación e integración numéricas	556
Apéndice A. Algoritmo y pseudocódigo	567
Apéndice B. Espacios vectoriales	571
Apéndice C. Cálculo de primitivas	575
Referencias	583
Índice analítico	585