

ÍNDICE SISTEMÁTICO

	<u>PÁGINA</u>
Sumario	5
Prólogo	7
Unidad didáctica 1. Un repaso a la teoría de conjuntos, las correspondencias y las aplicaciones	9
Objetivos y desarrollo de la Unidad didáctica	10
1. Definición de conjunto	10
1.1. Diagramas de Venn	11
2. Consideraciones básicas sobre teoría de conjuntos	11
2.1. Álgebra de conjuntos	14
2.2. Definición de conjunto producto (producto cartesiano)	15
2.3. Relaciones binarias	15
3. Definición de correspondencia	16
4. Definición de aplicación	17
4.1. Imagen y antiimagen de una aplicación	17
4.2. Dominio y recorrido de una aplicación	17
4.3. Tipos de aplicaciones	18
5. Correspondencia y aplicación inversas	19
Conceptos básicos a retener	20
Ejercicios Unidad didáctica 1	21
Referencias bibliográficas	38
Unidad didáctica 2. Función real de variable real	39
Objetivos y desarrollo de la Unidad didáctica	40
1. Definición de función real de variable real	40
2. ¿Cómo se calcula el dominio de una función?	42
3. Álgebra de funciones	46

3.1. Conceptos previos	46
3.1.1. Igualdad de funciones	46
3.1.2. Función nula	46
3.1.3. Función unidad	47
3.1.4. Función identidad	47
3.1.5. Función par y función impar	47
3.2. Suma de funciones	48
3.3. Producto por escalar	49
3.4. Producto de funciones	50
3.5. Cociente de funciones	51
4. Composición de funciones (función compuesta)	52
5. Función inversa	53
Conceptos básicos a retener	56
Ejercicios Unidad didáctica 2	57
Referencias bibliográficas	80
Unidad didáctica 3. Límites y continuidad	81
Objetivos y desarrollo de la Unidad didáctica	82
1. Límite de una función en un punto	82
1.1. Definición de límite de una función en un punto	82
1.2. Propiedades de los límites	84
1.3. Definición de límites laterales	85
1.4. Definición de límites infinitos	88
1.5. Indeterminaciones	90
2. Definición de función continua	92
2.1. Propiedades de las funciones continuas	94
2.2. Función discontinua	94
2.2.1. Tipos de discontinuidad	95
3. Teoremas relacionados con las funciones continuas	96
3.1. Teorema de Bolzano	96
3.2. Teorema del valor intermedio	97
3.3. Teorema de Weierstrass	97
Conceptos básicos a retener	99
Ejercicios Unidad didáctica 3	100
Referencias bibliográficas	121
Unidad didáctica 4. Estudio de algunas funciones fundamentales	123
Objetivos y desarrollo de la Unidad didáctica	124
1. Funciones polinómicas	124
2. Funciones racionales	127
3. Funciones potenciales	129
4. Función parte entera	129
5. Función valor absoluto	130

6. Funciones exponencial y logarítmica	131
6.1. Función exponencial	131
6.2. Función logarítmica	132
6.2.1. Cambio de base en funciones logarítmicas	134
7. Funciones trigonométricas	134
Conceptos básicos a retener	139
Ejercicios Unidad didáctica 4	140
Referencias bibliográficas	155
Unidad didáctica 5. Derivada de una función	157
Objetivos y desarrollo de la Unidad didáctica	158
1. Definición de cociente incremental	158
2. Derivada de una función en un punto	159
2.1. Interpretación geométrica (gráfica) de la derivada	162
3. Función derivada	163
3.1. Propiedades de la función derivada	164
3.2. Tabla de las principales funciones derivadas	165
3.3. La regla de la cadena	165
3.4. Derivación logarítmica	166
3.5. Derivación sucesiva	167
3.5.1. Ecuación de la recta tangente	168
4. Concepto de diferencial de una función	169
4.1. Interpretación geométrica (gráfica) del concepto de diferencial	170
5. Elasticidad de una función	171
5.1. Definición de cociente incremental relativo	171
5.2. Elasticidad de una función en un punto	172
5.3. Función derivada elástica	172
Conceptos básicos a retener	174
Ejercicios Unidad didáctica 5	175
Referencias bibliográficas	191
Unidad didáctica 6. Aplicaciones de la derivada	193
Objetivos y desarrollo de la Unidad didáctica	194
1. Aplicaciones geométricas de la derivada	194
1.1. Caracterización del crecimiento y decrecimiento de una función (óptimos de una función)	194
1.1.1. Definición de máximo y mínimo relativos y absolutos	195
1.1.2. Definición de punto crítico	196
1.1.3. Condición necesaria de crecimiento y optimalidad	196
1.1.4. Condición suficiente de crecimiento y optimalidad	197
1.2. Curvatura de una función	199
1.2.1. Definición de concavidad y convexidad	199
1.2.2. Caracterización de la curvatura de una función	200

2. Aplicaciones analíticas de la derivada	200
2.1. Regla de L'Hôpital para el cálculo de límites	200
2.2. Fórmulas de Taylor y de McLaurin	204
2.2.1. Polinomio de Taylor	204
2.2.2. Fórmula de Taylor	205
2.2.3. Fórmula de McLaurin	206
3. Estudio de la representación gráfica de una función	206
Conceptos básicos a retener	209
Ejercicios Unidad didáctica 6	211
Referencias bibliográficas	236
Unidad didáctica 7. Principales funciones económicas	237
Objetivos y desarrollo de la Unidad didáctica	238
1. Función de demanda	238
2. Función de costes totales	239
2.1. Funciones de costes medios	240
2.1.1. Costes fijos medios	240
2.1.2. Costes variables medios	240
2.1.3. Coste total medio	241
2.2. El concepto de marginalidad. Los costes marginales	241
2.2.1. Minimización del coste	243
3. Funciones de ingresos	243
3.1. Maximización de los ingresos	244
4. Funciones de beneficios	244
4.1. Maximización de los beneficios	245
Conceptos básicos a retener	246
Ejercicios Unidad didáctica 7	248
Referencias bibliográficas	264
Unidad didáctica 8. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales	265
Objetivos y desarrollo de la Unidad didáctica	266
1. Definición de matriz, orden de una matriz y tipos de matrices	266
1.1. Tipos de matrices	267
2. Operaciones entre matrices	269
2.1. Suma de matrices	269
2.2. Producto de una matriz por un escalar	270
2.3. Producto de matrices	271
3. Matriz traspuesta	273
3.1. Propiedades de la matriz traspuesta y definiciones asociadas	274
4. Determinante de una matriz cuadrada	275
4.1. Propiedades de los determinantes de las matrices cuadradas	276

5. Matriz inversa. Definición y propiedades	279
5.1. Definiciones previas	279
5.2. Definición de matriz inversa	280
5.3. Propiedades de la matriz inversa	281
6. Rango de una matriz	282
7. Sistemas de ecuaciones lineales	284
7.1. Tipos de sistemas de ecuaciones lineales	285
7.2. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales	286
7.2.1. Criterios de compatibilidad de sistemas (teorema de Rouché-Fröbenius)	286
7.2.2. Regla de Cramer para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales	287
Conceptos básicos a retener	291
Ejercicios Unidad didáctica 8	293
Referencias bibliográficas	324
Unidad didáctica 9. Espacio vectorial y aplicación lineal	325
Objetivos y desarrollo de la Unidad didáctica	326
1. Definiciones previas	326
1.1. Operación interna	326
1.2. Operación externa	327
2. Definición de espacio vectorial	327
2.1. Propiedades del espacio vectorial	329
2.2. Definición de subespacio vectorial	330
3. Combinación lineal de vectores	333
4. Dependencia e independencia lineal de vectores	334
5. Sistema de generadores	336
6. Base de un espacio vectorial	337
6.1. Propiedades de las bases de un espacio vectorial	338
7. Dimensión de un espacio vectorial	339
8. Definición de aplicación lineal	341
8.1. Tipos de aplicaciones lineales	344
8.2. Definición de núcleo de una aplicación lineal	344
8.3. Definición de imagen de una aplicación lineal	345
8.4. Rango de una aplicación lineal	348
8.5. Matriz asociada a una aplicación lineal	348
9. Cambio de una base en una aplicación lineal. Matriz del cambio de base	351
10. Valores y vectores propios de una aplicación lineal o endomorfismo	353
Conceptos básicos a retener	356
Ejercicios Unidad didáctica 9	357
Referencias bibliográficas	287
Unidad didáctica 10. Formas lineales, bilineales y cuadráticas. Espacio euclídeo	389
Objetivos y desarrollo de la Unidad didáctica	390

1. Definición de forma lineal	390
2. Definición de forma bilineal	392
2.1. Matriz asociada a una forma bilineal	395
2.2. Forma bilineal simétrica	396
3. Formas cuadráticas	397
3.1. Propiedades de las formas cuadráticas	398
3.2. Signo de una forma cuadrática	399
3.2.1. ¿Cómo se determina el signo de una forma cuadrática a través de los valores propios asociados a la matriz A ?	400
3.2.2. ¿Cómo se determina el signo de una forma cuadrática a través de los menores principales (dominantes) asociados a la matriz A ?	401
3.3. Formas cuadráticas restringidas. Definición y estudio de su signo	403
4. Producto escalar o producto interior de vectores	406
4.1. Propiedades del producto escalar	407
4.2. Norma de un vector	408
4.2.1. Propiedades de la norma	409
4.2.2. Distancia entre vectores	410
4.2.2.1. Propiedades	410
4.2.3. Ángulo entre dos vectores	411
5. Vectores ortogonales	411
5.1. Conjunto ortogonal de vectores	412
6. Vectores ortonormales	413
6.1. Ortonormalización de Gram-Schmidt	413
7. Diagonalización de matrices	414
7.1. Diagonalización de matrices simétricas	415
Conceptos básicos a retener	417
Ejercicios Unidad didáctica 10	419
Referencias bibliográficas	441