

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	13
ACCESO AL MATERIAL COMPLEMENTARIO	16
1. EMPEZAR CON <i>MAXIMA</i>	17
1.1 EL NÚCLEO Y LOS ENTORNOS DE EJECUCIÓN.....	18
1.2 DESCARGA E INSTALACIÓN	21
1.2.1 Windows	22
1.2.2 Linux	24
1.2.3 Mac Os X	29
1.3 EJERCICIOS	32
2. EL ENTORNO <i>WXMAXIMA</i>	33
2.1 LA INTERFAZ <i>WXMAXIMA</i>	33
2.2 LOS PRIMEROS PASOS.....	35
2.2.1 Constantes y funciones.....	37
2.2.2 Ayudas	38
2.2.3 Notación matemática	40
2.2.4 Paréntesis, corchetes y llaves	41
2.3 GUARDAR Y CARGAR UNA SESIÓN.....	43
2.4 LOS PAQUETES	44
2.5 EJERCICIOS	45
3. POSIBILIDADES NUMÉRICAS	47
3.1 OPERACIONES BÁSICAS	47
3.2 CÁLCULOS CON PRECISIÓN ARBITRARIA	50
3.3 DIVISIBILIDAD	51
3.4 NÚMEROS COMPLEJOS	52
3.5 NÚMEROS ALEATORIOS.....	55

3.6 POTENCIAS, RADICALES Y LOGARITMOS	55
3.7 FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS	57
3.8 OPERADORES LÓGICOS Y RELACIONALES.....	58
3.9 EJERCICIOS	59
4. ESTRUCTURAS DE DATOS	61
4.1 LISTAS	61
4.1.1 Construcción de listas	62
4.1.2 Redistribución de listas	63
4.1.3 Modificación del número de elementos de una lista	64
4.1.4 Contar elementos	65
4.1.5 Combinación de listas	65
4.1.6 Cambio de forma de una lista.....	66
4.1.7 Referenciar elementos.....	66
4.1.8 Selección de datos.....	67
4.1.9 Cálculo con listas	69
4.2 ARREGLOS	71
4.2.1 Construcción de arreglos.....	72
4.2.2 Modificación del número de elementos de un arreglo	75
4.2.3 Cálculo con arreglos	76
4.3 CADENAS.....	76
4.3.1 Concatenar cadenas.....	77
4.3.2 Opciones de selección y búsqueda.....	78
4.3.3 Manipulación de una cadena.....	79
4.3.4 Evaluación de cadenas	82
4.4 CONJUNTOS	82
4.4.1 Utilización.....	83
4.4.2 Referenciar elementos de un conjunto	84
4.4.3 Selección de datos.....	85
4.4.4 Modificación del número de elementos de un conjunto.....	88
4.4.5 Reorganización de conjuntos	88
4.4.6 Operaciones con conjuntos	89
4.5 TEORÍA DE GRAFOS	92
4.5.1 Construcción de grafos.....	92
4.5.2 Visualización de grafos.....	95
4.5.3 Propiedades de los grafos.....	96
4.5.4 Modificación de grafos	100
4.6 EJERCICIOS	101

5. POSIBILIDADES ALGEBRAICAS	105
5.1 POLINOMIOS Y OTRAS EXPRESIONES RACIONALES	105
5.2 EXPRESIONES LOGARÍTMICAS	109
5.3 EXPRESIONES TRIGONOMÉTRICAS.....	110
5.4 RESOLUCIÓN DE ECUACIONES Y SISTEMAS.....	111
5.4.1 Ecuaciones trascendentes.....	116
5.4.2 Inecuaciones.....	119
5.4.3 Métodos numéricos de resolución.....	121
5.5 MATRICES.....	123
5.5.1 Definición de matrices	124
5.5.2 Referenciar elementos en una matriz	126
5.5.3 Modificación de los elementos.....	126
5.5.4 Operaciones matriciales	128
5.5.5 Triangulación	131
5.5.6 Autovalores y autovectores. Diagonalización y formas canónicas	133
5.5.7 Otras funciones adicionales	135
5.6 PATRONES Y REGLAS	138
5.7 EJERCICIOS	141
6. REPRESENTACIONES GRÁFICAS	143
6.1 LAS FUNCIONES	143
6.2 FUNCIONES EXPLÍCITAS EN EL PLANO CARTESIANO.....	145
6.3 OPCIONES GRÁFICAS	148
6.4 GRÁFICAS DE CURVAS PARAMÉTRICAS	151
6.5 GRÁFICAS EN COORDENADAS POLARES	152
6.6 CURVAS POLIGONALES Y DE PUNTOS	154
6.7 COMBINACIÓN DE GRÁFICOS.....	156
6.8 GRÁFICOS EN 3D	157
6.8.1 Contornos y gráficos de densidad	162
6.9 ANIMACIONES GRÁFICAS	164
6.10 EJERCICIOS	166
7. EL PAQUETE DRAW	167
7.1 OBJETOS GRÁFICOS BIDIMENSIONALES	167
7.1.1 Opciones para los objetos gráficos bidimensionales.....	170
7.2 ALGUNOS EJEMPLOS EN 2D	175
7.3 OBJETOS GRÁFICOS TRIDIMENSIONALES	178
7.3.1 Opciones para los objetos gráficos tridimensionales	181
7.4 ALGUNOS EJEMPLOS EN 3D	183
7.5 OPCIONES POR DEFECTO	186

7.6 GRÁFICOS MÚLTIPLES	187
7.7 ANIMACIONES CON DRAW	188
7.8 EJERCICIOS	191
8. MAXIMA Y EL CÁLCULO	195
8.1 LÍMITES Y SUCESIONES	195
8.1.1 Sucesiones.....	198
8.2 CONTINUIDAD.....	199
8.3 EJERCICIOS	200
9. DERIVACIÓN.....	203
9.1 CÁLCULO DE DERIVADAS	203
9.1.1 Reutilización de la derivada.....	205
9.1.2 El operador comilla y dobles comillas	205
9.2 RECTAS SECANTES Y TANGENTES	206
9.3 DEPENDENCIAS Y LA REGLA DE LA CADENA	209
9.3.1 La regla de la cadena con funciones componentes definidas explícitamente...	211
9.4 DERIVADAS DE FUNCIONES IMPLÍCITAS	211
9.4.1 Regla de la cadena	212
9.4.2 Derivación directa de la ecuación	212
9.5 CÁLCULO VECTORIAL	213
9.6 EXTREMOS DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES.....	215
9.6.1 Extremos relativos	215
9.6.2 Extremos condicionados	216
9.6.3 Extremos absolutos	218
9.7 POLINOMIOS DE TAYLOR.....	219
9.8 EJERCICIOS	222
10. INTEGRACIÓN	225
10.1 CÁLCULO DE INTEGRALES.....	225
10.2 INTEGRALES MÚLTIPLES	229
10.3 INTEGRALES IMPROPIAS	233
10.4 INTEGRACIÓN NUMÉRICA	234
10.5 TRANSFORMADA DE LAPLACE.....	237
10.6 SUMAS DE RIEMANN	238
10.7 IMPLEMENTACIÓN DE MÉTODOS NUMÉRICOS.....	241
10.7.1 Regla del trapecio	241
10.7.2 Regla del punto medio	242
10.7.3 Regla de Simpson	243
10.7.4 El paquete nint	245
10.8 APLICACIONES DE LA INTEGRAL	247

10.8.1 Cálculo de áreas planas	247
10.8.2 Longitud de una curva.....	248
10.8.3 Volumen de revolución.....	249
10.8.4 Superficie de revolución	250
10.9 EJERCICIOS	251
11. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS	253
11.1 RESOLUCIÓN DE EDO DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN	253
11.1.1 Soluciones analíticas con desolve	255
11.1.2 El paquete contrib_ode.....	257
11.2 RESOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.....	259
11.3 CAMPO DE DIRECCIONES Y CURVAS INTEGRALES	260
11.3.1 Opciones de plotdf	262
11.3.2 El paquete drawdf	264
11.4 SOLUCIONES NUMÉRICAS. MÉTODO DE RUNGE-KUTTA	267
11.5 EJERCICIOS	271
12. SERIES NUMÉRICAS	275
12.1 SERIES DE POTENCIAS	277
12.2 EJERCICIOS	279
13. INTERPOLACIÓN Y PROGRAMACIÓN LINEAL.....	281
13.1 INTERPOLACIÓN DE LAGRANGE	281
13.2 AJUSTES POR MÍNIMOS CUADRADOS	282
13.3 OPTIMIZACIÓN CON RESTRICCIONES	285
13.4 PROGRAMACIÓN LINEAL	286
13.5 EJERCICIOS	287
14. INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN.....	289
14.1 PROGRAMACIÓN A NIVEL DE MAXIMA	289
14.1.1 Bucles.....	290
14.1.2 Sentencias de control de flujo	292
14.1.3 Programación funcional	293
14.2 PROGRAMACIÓN A NIVEL DE LISP	297
14.3 DEPURACIÓN	299
14.3.1 Claves de depuración	300
ANEXO A. FUNCIONES Y ÓRDENES	303
ANEXO B. PAQUETES Y FUNCIONES	311
ANEXO C. INFORMACIÓN Y AYUDA.....	323
BIBLIOGRAFÍA	325
ÍNDICE ALFABÉTICO	331