

INDICE

Prólogo a la Primera Edición	XVII
Prólogo a la Segunda Edición	XVIII
Prólogo a la Tercera Edición	XX
1. Las Computadoras y su Mundo	1
Objetivos	1
1.1. Microhistoria	1
1.2. Clasificación de las computadoras	3
1.2.1. Clasificación según el propósito	3
1.2.2. Clasificación según la tecnología	4
1.2.3. Clasificación por capacidad	4
1.3. Hardware y software	6
1.4. ¿Qué es la programación de computadoras?	6
1.5. La organización física (arquitectura) de las computadoras	7
1.5.1. Unidad Central de proceso	7
1.5.2. Dispositivos de entrada	7
1.5.3. Dispositivo de salida	8
1.5.4. La memoria central	9
1.5.5. Dispositivos de almacenamiento secundario (memorias auxiliares)	9
1.6. Estructura física de la computadora	10
1.7. Representación de datos en la UCP	11
1.8. Memoria central o principal	12
1.9. Entrada y salida de datos	15
1.9.1. Teclado	16
1.9.2. La pantalla de visualización (monitores)	16
1.9.3. Terminal	17
1.9.4. Impresoras	17
1.10. Dispositivos de almacenamiento externo (memorias de masa)	19
1.10.1. Cintas de casete/cartuchos	20
1.10.2. Discos flexibles	20
1.10.3. Discos rígidos (duros)	20
1.11. Otros periféricos	22
1.11.1. El lápiz óptico	22
1.11.2. Palancas de mando (joysticks)/ratón	22
1.11.3. Digitalización/trazados gráficos	22
1.12. Comunicación entre periféricos y computadoras. Interfaces	23
1.13. Las microcomputadoras	24
1.14. El sistema operativo	24
1.15. Comunicación con la computadora	24
1.16. Concepto de algoritmo	25
1.16.1. Características de los algoritmos	25
1.17. Los lenguajes de programación	27
1.17.1. Instrucciones a la computadora	27
1.17.2. Lenguajes máquina	27
1.17.3. Lenguajes de bajo nivel	28
1.17.4. Lenguajes de alto nivel	29
1.17.5. Traductores de lenguajes	30
1.18. La compilación y sus fases	31

1.19. La resolución de problemas	33
1.19.1. Análisis del problema	33
1.19.2. Diseño de algoritmo	34
1.20. Representación gráfica de los algoritmos	37
1.20.1. Diagrama de flujo	38
1.20.2. Pseudocódigo	42
2. Introducción a la Programación	45
2.1. Generalidades	45
2.2. El juego de caracteres: códigos ASCII	47
2.3. BASIC en modo directo o inmediato	48
2.3.1. Sentencia PRINT	49
2.3.2. Sentencia LET	49
2.4. BASIC en modo programa	52
2.4.1. Ejecución de un programa	53
2.4.2. Borrado de programas antiguos	53
2.4.3. Detención o interrupciones de un programa	53
2.4.4. Líneas de un programa	54
2.4.5. Introducción de un programa en memoria	56
2.5. El editor de pantalla	67
2.5.1. El teclado	67
2.6. Concepto de archivo	71
2.6.1. Archivos de programas	71
2.6.2. Denominación de archivos	71
2.7. Gestión básica de programas	72
2.7.1. Ejecución de programas: RUN	73
2.7.2. Grabar de programas: orden SAVE	74
2.7.3. Carga de programas: orden LOAD	74
2.7.4. Visualización de directorios (FILES)	75
2.7.5. Borrado de archivos (KILL)	76
2.7.6. Cambio de nombre de archivos (NAME)	76
2.8. MERGE. (Fusión de programas)	76
2.9. CHAIN. Encadenamiento de programas	77
2.9.1. Ejecución de órdenes del sistema operativo DOS desde BASIC/GW – BASIC, Quick – BASIC y turbo BASIC (SHELL, SYSTEM)	79
Ejercicios de programación	80
3. Elementos del Lenguaje de Programación	83
Objetivos	83
3.1. Elementos de un programa en BASIC/GW BASIC/MBASIC y compatibles	83
3.1.1. Sentencias	83
3.1.2. Ordenes	84
3.1.3. Expresiones	84
3.1.4. Funciones	84
3.1.5. Operadores	84
3.1.6. Pruebas (Test)	85
3.2. Los elementos de un programa en BASIC estructurado (Quick/Turbo/VAX/HP)	85
3.3. Datos y tipos de datos	86
3.3.1. Cadenas	86

3.3.2. Enteros	87
3.3.3. Enteros largos	87
3.3.4. Reales	88
3.3.5. Números hexadecimales	89
3.3.6. Números octales	90
3.3.7. Tipos de datos definidos por el usuario: sentencia TYPE	92
3.4. Identificadores	93
3.5. Constantes	93
3.5.1. Constantes numéricas	94
3.5.2. Constantes de cadena	96
3.5.3. Constantes con nombres (BASIC estructurado)	96
3.6. Variables	97
3.6.1. Nombres de variables	98
3.6.2. Reglas prácticas de manipulación de variables	100
3.6.3. Declaración de variables	102
3.6.4. Declaración de variables tipo registro (QBASIC y QuickBASIC)	103
3.6.5. Utilización de variables tipo registro	103
3.7. Sentencia de asignación: LET	104
3.8. Expresiones y operaciones aritméticas	105
3.8.1. Orden de prioridad de las operaciones	106
3.8.2. Conversión de expresiones algebraicas a BASIC	109
3.9. Expresiones de cadena	110
3.10. Salida de datos en la pantalla: sentencia PRINT	112
3.10.1. Zona de impresión: sentencia WIDTH	112
3.10.2. Impresión con separadores punto y coma	113
3.10.3. Impresión con separadores coma	114
3.10.4. La función TAB	115
3.10.5. La sentencia WRITE	116
3.11. Fin de programas: sentencia END	116
3.12. Interrupción de un programa: sentencia STOP	117
3.13. Comentarios en programas: sentencia REM	117
3.14. Limpieza/borrado de la pantalla: sentencia CLS	119
3.15. Salida a la impresora: sentencias LPRINT/LLIST	119
3.15.1. Volcados en pantalla en computadoras IBM PC y compatibles	120
3.16. Tratamiento alfanumérico	120
3.17. Programación de las teclas de función	122
Ejercicios de programación	123
Problemas de programación	126
4. Entrada/Salida de Datos	127
Objetivos	127
4.1. La entrada (lectura) de datos	127
4.1.1. Sentencia INPUT	127
4.1.2. La sentencia LINE INPUT	132
4.2. La sentencia READ – DATA	133
4.2.1. El puntero de datos en la sentencia DATA	136
4.3. LA sentencia RESTORE	139
4.4. Control de la pantalla: sentencia LOCATE	141
4.5. Coloreando la pantalla	142

4.5.1. Sentencia SCREEN	142
4.5.2. Sentencia COLOR	143
4.6. Producción de sonidos: Sentencia BEEP	144
4.7. Función FRE	145
Ejercicios de programación	145
Problemas de programación	146
5. Estructuras de selección	149
Objetivos	149
5.1. Introducción	149
5.2. Expresiones y condiciones lógicas	150
5.2.1. Valores lógicas (booleanos)	151
5.2.2. Operadores relacionales	151
5.2.3. Variables lógicas	151
5.2.4. Operadores lógicos (booleanos)	153
5.2.5. Prioridad en la operaciones	155
5.2.6. Manipulación de bits	157
5.3. Las estructuras de control selectivas	158
5.3.1. La selección de alternativa simple	159
5.3.2. La selección de alternativa doble	159
5.3.3. La selección de alternativa múltiple	160
5.4. La sentencia IF	160
5.4.1. La sentencia IF – THEN	161
5.4.2. La sentencia IF – THEN ELSE	163
5.5. La sentencia IF de bloques (BASIC estructurado)	164
5.6. Sentencias IF anidadas, sentencias ELSEIF (BASIC estructurado)	166
5.6.1. La sentencia ELSEIF	170
5.7. La sentencia SELECT CASE (BASIC estructurado)	172
5.8. GOTO	177
5.9. ON – GOTO	178
5.9.1. Sugerencia de programación de ON – GOTO	181
Ejercicios de programación	182
Problemas de programación	183
6. Estructuras Repetitivas	185
Objetivos	185
6.1. Introducción	182
6.2. Bucles	186
6.3. Sentencia WHILE	187
6.3.1. Bucles controlados por contador	189
6.3.2. Bucles controlados por centinela	192
6.3.3. Bucles controlados por bandera o interruptor	196
6.3.4. Otros tipos de sentencia WHILE: DO/WHILE (BASIC estructurado)	197
6.4. Sentencias WHILE anidadas	199
6.5. La sentencia REPEAT (DO - UNTIL) (BASIC estructurado)	202
6.6. Sentencia FOR	205
6.6.1. Bucles FOR/NEXT anidados	210
6.6.2. Salidas y entradas a bucles	211
6.6.3. Obtención de retardos mediante bucles	212
6.6.4. Ejercicios prácticos de programación	214

6.7. Bucles infinitos	215
6.8. Salidas de bucles infinitos en Turbo /QuickBASIC	216
6.9. Elección de la estructura repetitiva adecuada	216
Programas resueltos	218
Ejercicios de programación	220
Problemas de programación	222
7. Funciones Predefinidos (Internas)	225
Objetivos	225
7.1. Las funciones en BASIC	225
7.2. Las funciones predefinidas	225
7.3. Las funciones aritméticas	226
7.3.1. La función valor absoluto: ABS	226
7.3.2. La función signo: SGN	227
7.3.3. La función de truncamiento: FIX	228
7.3.4. La función entera: INT	228
7.3.5. Funciones MAX y MIN	234
7.4. Funciones exponenciales y logarítmicas	234
7.4.1. La función EXP	234
7.4.2. La función raíz cuadrada: SQR	235
7.4.3. La función logarítmica: LOG	235
7.5. Funciones trigonométricas	236
7.5.1. Unidades angulares	236
7.5.2. La función seno: SIN	239
7.5.3. La función coseno: COS	239
7.5.4. La función arco tangente: ATN	240
7.5.6. Programas ejemplo	242
7.5.7. Notas sobre la precisión de las funciones trigonométricas	242
7.6. Las funciones de conversión de tipos	243
7.6.1. La función CINT	243
7.6.2. La función CEIL	244
7.6.3. La función CLNG	244
7.6.4. Las funciones CSNG y CEDBL	245
7.7. La generación de números aleatorios	246
7.7.1. La función RND	248
7.7.2. Generación de números enteros aleatorios	248
7.7.3. La sentencia RANDMIZE	248
7.8. Las funciones definidas por el usuario	251
Programas resuelto	255
Ejercicio de programación	258
Problemas de programación	261
8. Funciones de Cadena	263
Objetivos	263
8.1. Revisiones de cadenas	263
8.2. El código de caracteres ASCII	264
8.3. Operaciones con cadena	264
8.3.1. Concatenación de cadenas	264
8.3.2. La función RIGHT\$	266
8.3.3. Funciones de cadenas	266

8.4. La función longitud: LEN	266
8.5. Las funciones de subcadenas	267
8.5.1. La función LEFT\$	268
8.5.2. La función RIGHT\$	268
8.5.3. La función/sentencia MID\$	270
8.6. Las funciones de conversión	271
8.6.1. El juego de caracteres con la tecla ALT	272
8.6.2. La función ASC	272
8.6.3. La función CHR\$	273
8.6.4. La función VAL	275
8.6.5. La función STR\$	278
8.7. Las funciones de tiempo	279
8.7.1. La función DATE\$	279
8.7.2. La función TIME\$	280
8.8. Funciones de cadena especiales	281
8.8.1. SPACE\$ (x)	281
8.8.2. STRNG\$	282
8.8.3. INSTR	283
8.8.4. Funciones de numeración	284
8.8.5. Funciones de conversión de tipos de letras (Turbo/Quick)	284
8.9. Síntesis de las funciones de cadena	285
Programas resuelto	285
Ejercicio de programación	289
Problemas de programación	290
9. Entradas Y Salidas Avanzadas. Control de la Pantalla	293
Objetivos	293
9.1. Introducción	293
9.2. Control de la pantalla	293
9.2.1. Borrado de la pantalla: sentencia CLS	293
9.2.2. Uso del color: sentencias SCREEN y COLOR	294
9.2.3. La función INKE\$	296
9.2.4. La función INPUT\$	298
9.2.5. Aplicaciones de la función CHI\$: visualización de caracteres gráficos ASCII	300
9.2.6. Animación de dibujos	302
9.2.7. Coordenadas de una posición de pantalla: POS y CSRLIN	302
9.3. Las funciones de impresión	303
9.3.1. La función TAB	303
9.3.2. La función SPC	304
9.4. Impresión avanzada: sentencia PRINT USING	305
9.4.1. Formatos para salidas numéricas	305
9.4.2. Formatos para salidas tipo cadena: campos de cadena	309
9.4.3. Programas para salidas tipo cadenas: Campos de cadena	309
9.4.4. Sentencia LPRINT USING para salidas en impresora	314
9.5. Control y manejo de impresora	314
9.5.1. Sentencias LPRINT y LPRINT USING	314
9.5.2. Códigos de control de impresoras	314
9.5.3. La función LPOS	320

Programas resueltos	320
Ejercicio de programación	323
10. Estructura de Datos: Vectores y Matrices (Arrays)	325
Objetivos	325
10.1. ¿Qué es una estructura de datos?	325
10.2. Los vectores arrays unidimensionales	326
10.2.1. Dimensión de un vector: sentencias DIM	327
10.2.2. Sentencia OPTION BASE	330
10.3. Subíndices variables	331
10.3.1. Vectores de cadena	333
10.3.2. Asignación, lectura y salida con vectores	333
10.3.3. Operaciones con vectores	336
10.4. Matrices: Arrays de dos dimensiones	339
10.4.1. Inicialización y almacenamiento	341
10.4.2. Manipulación de datos en una matriz	344
10.4.3. Visualización/impresión de matrices	347
10.5. Arrays Multidimensionales	349
10.6. Requisitos de almacenamiento en la memoria	349
10.6.1. Espacio libre en memoria: función FRE	349
10.6.2. Liberación de memoria: sentencias ERASE	350
10.7. Operaciones matemáticas con vectores	351
10.8. Operaciones matemáticas con matrices	352
10.8.1. Determinantes	353
10.8.2. Matriz traspuesta/iguales/simétricas	354
10.8.3. Multiplicación de una matriz por una constante	354
10.8.4. Operaciones aritméticas	354
10.9. Lectura y escritura de matrices: sentencia MAT (True BASIC/HP BASIC)	356
10.9.1. Sentencia MAT READ	356
10.9.2. Sentencia MAT INPUT	357
10.9.3. Sentencia MAT PRINT	357
10.10. Sentencias de operaciones con matrices	358
10.11. Ejemplos de aplicación de sentencias MAT	359
Programas resuelto	362
Ejercicio de programación	363
Problemas de programación	365
11. La Programación Modular: Funciones, Subrutinas y Procedimientos	367
Objetivos	367
11.1. El diseño descendente: la programación modular	367
11.2. Subprogramas	368
11.3. Subrutinas	368
11.3.1. Las sentencias GOSUB y RETURN	369
11.3.2. Bifurcación múltiple con la sentencia ON GOSUB	371
11.3.3. Aplicación de ON – GOSUB. Los menús	373
11.4. Funciones multilíneas (BASIC estructurado)	375
11.4.1. Invocación a funciones	377
11.4.2. Salida de una función	378
11.5. Procedimientos (BASIC estructurado)	379

11.5.1. Invocación a procedimiento: sentencia CALL	379
11.5.2. Salida de un procedimiento: sentencias EXIT SUB	381
11.5.3. Paso de parámetros	381
11.5.4. Paso de parámetro por referencia y por valor	382
11.5.5. Paso de arrays a procedimientos	384
11.6. Reglas de ámbito	385
11.6.1. Variables locales	285
11.6.2. Variables compartidas o globales	386
11.7. Recursividad (Turbo/Quick BASIC/QBASIC)	387
11.7.1. Recursion o iteración	392
11.8. Ordenación	393
11.8.1. Método de la burbuja	394
11.8.2. Ordenación por selección	396
11.8.3. Ordenación Shell	396
11.9. Búsqueda	397
11.9.1. Búsqueda Lineal	397
11.9.2. Búsqueda binaria	398
Programas resuelto	399
Ejercicio de programación	407
Problemas de programación	407
12. Sentencias – Funciones y Órdenes Específicas	409
Objetivos	409
12.1. Sentencias – funciones PEEK – POKE	409
12.1.1. Sentencia POKE	410
12.2. Funciones INP – OUT	412
12.2.1. INP	412
12.2.2. OUT	413
12.3. Funciones de llamada a subrutinas en lenguaje máquina	414
12.3.1. Sentencia CALL	414
12.3.2. Sentencia DEF USR y función USR	415
12.4. Función SYS (SUSTEM)	416
12.5. Funciones especiales	417
12.5.1. Función FRE	417
12.5.2. Funciones de reloj	417
12.5.3. Función TIMER	417
12.5.4. Funciones de reloj y calendario en IBM PC	418
12.6. Otras funciones especiales	421
12.6.1. VARTP	421
12.6.2. CLS	422
12.6.3. CLEAR /CLR	422
12.6.4. Sentencia WAIT	423
12.7. Ordenes /Sentencias de depuración de un programa	424
12.7.1. Captura de errores. Sentencias ON ERROR GOTO y RESUME	426
12.7.2. Variables ERR y ERL	428
12.7.3. La sentencia ERROR	429
12.7.4. Ordenes TRON y TROFF	430
Programas resuelto	431
Ejercicio de programación	435

13. Archivos: Secuenciales, Aleatorios e Indexados	437
Objetivos	437
13.1. Conceptos básicos	437
13.2. Estructura de un archivo o fichero de datos	438
13.3. Organización de los archivos de datos	440
13.4. Archivos secuenciales	441
13.5. Creación de un archivo secuencial	442
13.5.1. Apertura de archivo: sentencia OPEN	443
13.5.2. Escritura de datos: sentencia PRINT#	444
13.5.3. Cierre de archivos: sentencia CLOSE#	448
13.6. Lectura de un archivo secuencial	449
13.6.1. La sentencia OPEN en la lectura de archivos	449
13.6.2. Lectura de datos: INPUT# y LINE INPUT#	450
13.6.3. La función INPUTS	452
13.6.4. Función EOF	453
13.7. Añadir datos a un archivo secuencial	455
13.8. Actualización de un archivo secuencial	459
13.9. Ordenación de archivos secuencial	459
13.9.1. Ordenación desde el sistema operativo DOS: orden SORT	461
13.10. Los archivos aleatorios	462
13.11. Creación de un archivo aleatorio	463
13.11.1. Apertura y cierre de archivos aleatorios. Sentencia OPEN	463
13.11.2. La definición del registro: sentencia FIELD	465
13.11.3. Escritura de un registro: Sentencia TYPE...END TYPE	466
13.11.4. Las funciones LSET y REST	467
13.11.5. Las funciones MKI\$, MKL\$, MKS\$, MKD\$	467
13.11.6. La escritura en el disco. Sentencia PUT	468
13.11.7. Creación práctica de un archivo	469
13.12. Lectura de un archivo aleatorio	470
13.12.1. La sentencia GET	471
13.12.2. Funciones CVI, CVL, CVS, CVD	471
13.12.3. Función LOF	471
13.12.4. La función LOC	472
13.12.5. Lectura de un archivo aleatorio	472
13.13. Archivos indexados	474
13.13.1. Creación de un archivo indexado	475
Programas resuelto	476
Ejercicio de programación	485
14. Puesta a Punto de los programas	491
Objetivos	491
14.1. Introducción	491
14.2. Edición del programa	492
14.3. Numeración de líneas	493
14.4. Puesta a punto de los programas	493
14.4.1. Errores de sintaxis	494
14.4.2. Errores de ejecución	495
14.4.3. Errores en la lógica del programa	496
14.5. reglas para la buena realización de un programa	498

14.5.1. Reglas para escribir un buen programa en BASIC	498
14.5.2. Ejecución del programa	499
14.5.3. Fallos en el programa	499
14.6. Desbordamiento de memoria	500
14.6.1. Información sobre de asignación (ocupación) de memoria	500
14.6.2. Normas para ahorrar memoria	501
14.7. Cómo aumentar la velocidad de ejecución de un programa	503
14.8. Compatibilidad de programas con computadoras diferentes	504
14.9. Uso de la impresora en depuración	505
14.9.1. Utilizar las sentencias LPRINT y LPRINT USING	505
14.9.2. Imprimir la pantalla (entorno MS - DOS): hacer eco	506
14.9.3. Utilizar caracteres de control	506
14.10. Examinar el valor variables	506
14.10.1. Utilizar CONTROL – BREAK	506
14.10.2. Utilizar variables mientras se ejecuta un programa	507
Apéndice A. Códigos de Referencia	513
A1. Códigos ASCII	517
A2. Códigos de exploración del teclado	517
A3. Códigos ampliados ASCII de teclas de función y teclados numéricos	518
A4. Tablas de conversión	519
Apéndice B. Guía de Referencias	521
B1. GW – BASIC/BASICA	523
B2. QuickBASIC 4.5/Turbo BASIC	538
B3. El intérprete QBASIC	547
B4. POWER BASIC	559
B5. BASIC 7	563
B6. VAX BASIC/BASIC PLUS	566
Apéndice C. Palabras Reservadas	575
C1. Palabras reservadas de órdenes, sentencias y funciones Turbo BASIC	577
C2. Palabras reservadas QBASIC/QuickBASIC	580
C3. Palabras reservadas VAX BASIC	582
Apéndice D. Conversión de Programas	585
D1. Conversión de programas en BASIC/GW – BASIC a turbo BASIC	587
D2. Conversión de programas BASIC/GW BASIC a QuickBASIC/QBASIC	592
Apéndice E. Mensajes	595
E1. Mensaje de error GW – BASIC, BASICA	597
E2. Mensajes de error Turbo BASIC	599
E3. Mensajes de error Quick BASICV 601	
Bibliografía	611
Índice	612