

vii

Capítulo 2.	LA RESOLUCION DE PROBLEMAS CON COMPUTADORAS Y LAS HERRAMIENTAS DE PROGRAMACION	43
2.1.	La resolución de problemas	44
2.2.	Análisis del problema	44
2.3.	Diseño del algoritmo	45
2.3.1.	Escritura inicial del algoritmo	47
2.4.	Resolución del problema mediante computadora	49
2.5.	Representación gráfica de los algoritmos	50
2.5.1.	Diagramas de flujo	50
2.6.	Diagramas Nassi-Schneidermann (N-S)	60
2.7.	Pseudocódigo	63
	Actividades de programación	65
	Ejercicios	72
Capítulo 3.	ESTRUCTURA GENERAL DE UN PROGRAMA	75
3.1.	Concepto de programa	75
3.2.	Partes constitutivas de un programa	76
3.3.	Instrucciones y tipos de instrucciones	77
3.4.	Tipos de instrucciones	78
3.4.1.	Instrucciones de asignación	79
3.4.2.	Instrucciones de lectura de datos (entrada)	80
3.4.3.	Instrucciones de escritura de resultados (salida)	80
3.4.4.	Instrucciones de bifurcación	81
3.5.	Elementos básicos de un programa	82
3.5.1.	Bucles	83
3.5.2.	Contadores	85
3.5.3.	Acumulador	89
3.5.4.	Decisión o selección	90
3.5.5.	Interruptores	91
3.6.	Escritura de algoritmos/programas	95
3.6.1.	Cabecera del programa o algoritmo	96
3.6.2.	Declaración de variables	96
3.6.3.	Declaración de constantes numéricas	97
3.6.4.	Declaración de constantes y variables carácter	97
3.6.5.	Comentarios	98
3.6.6.	Estilo de escritura de algoritmos/programas	100
	Actividades de programación	101
	Ejercicios	109
Capítulo 4.	INTRODUCCION A LA PROGRAMACION ESTRUCTURADA	111
4.1.	Técnicas de programación	112
4.2.	Programación modular	112
4.2.1.	Tamaño de los módulos	113
4.2.2.	Implementación de los módulos	115
4.3.	Programación estructurada	115
4.3.1.	Recursos abstractos	115
4.3.2.	Diseño descendente (top-down)	116
4.3.3.	Teorema de la programación estructurada: estructuras básicas	117
4.4.	Estructura secuencial	117
4.5.	Estructuras selectivas	121

4.5.1.	Alternativa simple (si-entonces/if-then)	121
4.5.2.	Alternativa doble (si-entonces-sino/if-then-else)	123
4.5.3.	Alternativa múltiple (según_sea, caso de/case)	129
4.6.	Estructuras repetitivas	134
4.6.1.	Estructura mientras (while)	137
4.6.2.	Estructura repetir (repeat)	144
4.6.3.	Estructura desde/para (for)	147
4.6.4.	Salidas internas de los bucles	153
4.7.	Estructuras de decisión anidadas	154
4.8.	Estructuras repetitivas anidadas	157
4.9.	La instrucción ir_a (goto)	159
	Actividades de programación	160
	Ejercicios	178
Capítulo 5.	SUBPROGRAMAS (SUBALGORITMOS), PROCEDIMIENTOS Y FUNCIONES	181
5.1.	Introducción a los subalgoritmos o subprogramas	182
5.2.	Funciones	184
5.2.1.	Declaración de funciones	185
5.2.2.	Invocación a las funciones	186
5.3.	Procedimientos (subrutinas)	189
5.3.1.	Sustitución de argumentos/parámetros	190
5.4.	Ambito: variables locales y globales	191
5.5.	Comunicación con subprogramas: paso de parámetros	195
5.5.1.	Paso de parámetros	196
5.5.2.	Paso por valor	197
5.5.3.	Paso por referencia	198
5.5.4.	Comparaciones de los métodos de paso de parámetros	200
5.5.5.	Síntesis de la transmisión de parámetros	202
5.6.	Funciones y procedimientos como parámetros	205
5.7.	Los efectos laterales	207
5.7.1.	En procedimientos	207
5.7.2.	En funciones	208
5.8.	Recursión	209
	Actividades de programación	213
	Ejercicios	219
Capítulo 6.	ESTRUCTURAS DE DATOS (ARRAYS)	221
6.1.	Introducción a las estructuras de datos	221
6.2.	Arrays unidimensionales: los vectores	223
6.3.	Operaciones con vectores	226
6.3.1.	Asignación	227
6.3.2.	Lectura/escritura de datos	228
6.3.3.	Acceso secuencial al vector (recorrido)	228
6.3.4.	Actualización de un vector	232
6.4.	Arrays de varias dimensiones	234
6.4.1.	Arrays bidimensionales (tablas/matrices)	234
6.5.	Arrays multidimensionales	238
6.6.	Almacenamiento de arrays en memoria	240
6.6.1.	Almacenamiento de un vector	241
6.6.2.	Almacenamiento de arrays multidimensionales	242

Capítulo 2.	Actividades de programación	244
	Ejercicios	253
Capítulo 7.	LAS CADENAS DE CARACTERES	257
7.1.	Introducción	257
7.2.	El juego de caracteres	258
7.2.1.	Código ASCII	258
7.2.2.	Código EBCDIC	260
7.3.	Cadena de caracteres	261
7.4.	Datos tipo carácter	262
7.4.1.	Constantes	262
7.4.2.	Variables	262
7.4.3.	Instrucciones básicas con cadenas	264
7.5.	Operaciones con cadenas	265
7.5.1.	Cálculo de la longitud de una cadena	265
7.5.2.	Comparación	266
7.5.3.	Concatenación	267
7.5.4.	Subcadenas	268
7.5.5.	Búsqueda	269
7.6.	Otras funciones de cadenas	270
7.6.1.	Insertar	271
7.6.2.	Borrar	271
7.6.3.	Cambiar	272
7.6.4.	Conversión cadenas/números	273
	Actividades de programación	273
	Ejercicios	279
Capítulo 8.	ARCHIVOS (FICHEROS)	281
8.1.	Noción de archivo: estructura jerárquica	282
8.2.	Conceptos y definiciones=terminología	285
8.3.	Soportes secuenciales y direccionables	288
8.4.	Organización de archivos	288
8.4.1.	Organización secuencial	288
8.4.2.	Organización directa	289
8.4.3.	Organización secuencial indexada	291
8.5.	Operaciones sobre archivos	293
8.5.1.	Creación de un archivo	293
8.5.2.	Consulta de un archivo	294
8.5.3.	Actualización de un archivo	295
8.5.4.	Clasificación de un archivo	296
8.5.5.	Reorganización de un archivo	296
8.5.6.	Destrucción de un archivo	297
8.5.7.	Reunión, fusión de un archivo	297
8.5.8.	Rotura/estallido de un archivo	297
8.6.	Gestión de archivos	298
8.6.1.	Crear un archivo	298
8.6.2.	Abrir un archivo	299
8.6.3.	Ampliación de un archivo	300
8.6.4.	Cerrar archivos	301
8.7.	Borrar archivos	301
8.8.	Mantenimiento de archivos	301

8.8.1.	Operaciones sobre registros	303
8.9.	Procesamiento de archivos secuenciales (algoritmos)	303
8.9.1.	Creación	304
8.9.2.	Consulta	305
8.9.3.	Actualización	306
8.10.	Archivos de texto	309
8.11.	Procesamiento de archivos de acceso directo (algoritmos)	309
8.11.1.	Operaciones con archivos de acceso directo	309
8.11.2.	Clave-dirección	312
8.11.3.	Tratamiento de las colisiones	313
8.12.	Procesamiento de archivos secuenciales indexados	313
8.12.1.	Operaciones básicas	313
	Ejercicios	314
Capítulo 9.	ORDENACION, BUSQUEDA E INTERCALACION	315
9.1.	Introducción	315
9.2.	Ordenación	317
9.2.1.	Método de intercambio o de burbuja	318
9.2.2.	Ordenación por inserción	325
9.2.3.	Ordenación por selección	328
9.2.4.	Método de Shell	332
9.2.5.	Método de ordenación rápida (quicksort)	333
9.3.	Búsqueda	338
9.3.1.	Búsqueda secuencial	339
9.3.2.	Búsqueda binaria	344
9.3.3.	Búsqueda mediante transformación de claves (hashing)	350
9.3.3.1.	Métodos de transformación de claves	352
9.3.3.2.	Colisiones	355
9.4.	Intercalación	357
	Actividades de programación	360
	Ejercicios	366
Capítulo 10.	ORDENACION, BUSQUEDA Y FUSION EXTERNA (ARCHIVOS)	367
10.1.	Introducción	367
10.2.	Archivos ordenados	368
10.3.	Fusión de archivos	369
10.4.	Partición de archivos	371
10.4.1.	Clasificación interna	371
10.4.2.	Partición por contenido	372
10.4.3.	Selección por sustitución	372
10.4.4.	Partición por secuencias	373
10.5.	Clasificación de archivos	374
10.5.1.	Clasificación por mezcla directa	374
10.5.2.	Clasificación por mezcla de secuencias equilibradas	377
	Ejercicios	378
Capítulo 11.	ESTRUCTURAS DINAMICAS LINEALES DE DATOS (PILAS, COLAS Y LISTAS ENLAZADAS)	379
11.1.	Introducción a las estructuras lineales de datos	380
11.1.1.	Estructuras dinámicas de datos	381
11.2.	Listas	382

11.3.	Listas enlazadas.	384
11.4.	Procesamiento de listas enlazadas.	388
11.4.1.	Implementación de listas enlazadas con arrays	388
11.4.2.	Creación de una lista.	390
11.4.3.	Recorrido de una lista.	391
11.4.4.	Acceso a una lista.	391
11.4.5.	Inserción de un elemento.	393
11.4.6.	Inserción al principio de una lista	394
11.4.7.	Inserción a continuación de un nodo específico.	394
11.4.8.	Eliminación de un elemento de una lista enlazada	395
11.5.	Listas circulares.	396
11.6.	Listas doblemente enlazadas.	398
11.6.1.	Inserción	400
11.6.2.	Eliminación	401
11.7.	Pilas	401
11.7.1.	Aplicaciones de las pilas	405
11.8.	Colas	407
11.8.1.	Representación de las colas	408
11.8.2.	Insertar elementos.	410
11.8.3.	Eliminación de elementos	410
11.8.4.	Aprovechamiento de la memoria	411
11.9.	Doble cola	412
	Ejercicios.	413
Capítulo 12.	ESTRUCTURA DE DATOS NO LINEALES (ARBOLES Y GRAFOS)	415
12.1.	Introducción	415
12.2.	Arboles	416
12.2.1.	Terminología y representación de un árbol general	417
12.3.	Arbol binario	418
12.3.1.	Terminología de los árboles binarios	419
12.3.2.	Arboles binarios completos	420
12.3.3.	Conversión de un árbol general en árbol binario	421
12.3.4.	Representación de los árboles binarios	426
12.3.4.1.	Representación por punteros	426
12.3.4.2.	Representación por arrays	428
12.3.5.	Recorrido de un árbol binario	430
12.4.	Arbol binario de búsqueda.	432
12.4.1.	Búsqueda de un elemento	435
12.4.2.	Insertar un elemento	435
12.4.3.	Eliminación de un elemento.	437
12.5.	Grafos	439
12.5.1.	Terminología de grafos	440
12.5.2.	Representación de grafos.	443
12.5.2.1.	Matriz de adyacencia	443
12.5.2.2.	Lista de adyacencia	446
	Actividades de programación	447
	Ejercicios.	448
Capítulo 13.	DISEÑO EFECTIVO DE PROGRAMAS Y APLICACIONES ALGORÍTMICAS	451
13.1.	Estilo de programación	452

13.1.1.	Nombres de variables	453
13.1.2.	Comentarios	454
13.2.	Estructura del programa	454
13.3.	Estructura modular y diseño descendente	455
13.3.1.	Programación modular	456
13.4.	Diseño de programas	456
13.4.1.	Codificación	456
13.4.2.	Ejecución de programas	457
13.4.3.	Puesta a punto de programas	457
13.4.4.	Manipulación de entrada/salida	458
13.4.5.	Escritura de programas: la documentación	459
13.4.6.	Documentación interna	460
13.4.7.	Documentación externa	464
13.5.	Aplicaciones de gestión (análisis)	465
13.5.1.	Análisis de oportunidad	466
13.5.2.	Análisis funcional	466
13.5.3.	Análisis orgánico	466
13.5.4.	La explotación	467
Capítulo 14.	TABLAS DE DECISION.	469
14.1.	Introducción a las tablas de decisión	469
14.2.	Definición de una Tabla de Decisión (TD)	470
14.2.1.	Reglas de decisión	471
14.2.2.	Modos de representación de las tablas de decisión	472
14.3.	Tipos de tablas de decisión	476
14.3.1.	Tablas de decisión limitadas	477
14.3.2.	Tablas de decisión de entradas ampliadas o extendidas	477
14.3.3.	Tablas de decisión mixtas	479
14.3.4.	Comparación y transformación de los tipos de tablas	479
14.4.	Tipos de reglas de decisión	480
14.4.1.	Conversión de reglas «O» y «SINO»	481
14.5.	Construcción de tablas de decisión	482
14.5.1.	Estudio de condiciones, acciones y relaciones	482
14.5.2.	Análisis y requisitos de una TD	484
14.5.3.	Simplificación de una tabla de decisión	485
14.6.	Encadenamiento de tablas de decisión	487
14.6.1.	Tablas abiertas	487
14.6.2.	Tablas cerradas	489
14.7.	Conversión de tablas de decisión en programas	490
14.7.1.	Programación directa en lenguajes de alto nivel	490
14.7.2.	Transformación de la tabla en diagrama de flujo	491
	Actividades de programación	498
	Ejercicios	509
Capítulo 15.	PROGRAMACION ESTRUCTURADA	511
15.1.	Introducción	511
15.2.	Programación convencional	512
15.3.	Programa modular	513
15.3.1.	Concepto de módulo	514
15.3.1.1.	Características de un módulo	514
15.3.2.	Requisitos de la programación modular	515

15.3.3.	Clasificación de los módulos	515
15.3.4.	Técnicas de la programación modular	516
15.3.5.	Criterios de modularización	517
15.4.	Programación estructurada	517
15.4.1.	Conceptos básicos	518
15.4.2.	Estructuras básicas de control	519
15.4.2.1.	Estructura secuencial	519
15.4.2.2.	Estructura alternativa	521
15.4.2.3.	Estructuras repetitivas	523
15.4.3.	Recursos abstractos	525
15.4.4.	Metodología descendente «arriba-abajo»	526
15.5.	Diseño de programas estructurados	527
15.6.	Métodos de programación estructurada	528
15.6.1.	Método Jackson	528
15.6.2.	Método Bertini	530
15.6.3.	Método Warnier	532
	Ejercicios	534
Apéndice A.	CODIGO ASCII	537
Apéndice B.	GLOSARIO DE PROGRAMACION	545
Apéndice C.	GUIA DE REFERENCIAS RAPIDAS DE LENGUAJES	553
Apéndice D.	CODIFICACION DE ALGORITMOS	589
Apéndice E.	SOLUCIONES DE EJERCICIOS SELECCIONADOS	617
Apéndice F.	BIBLIOGRAFIA	693
Indice		697