



Manual Imprescindible

# Introducción a la programación

Francisco Charte Ojeda

**ANAYA**  
MULTIMEDIA

# Manual Imprescindible

**Realización y adaptación de cubierta:** Celia Antón Santos

**Diseño de maqueta:** Laura Apolonio Guerra

**Revisión:** Gelsys M. García Lorenzo y Gustavo Pérez

**Maquetación:** Claudia Valdés-Miranda Cros

**Responsable editorial:** Eugenio Tuya Feijoó

Todos los nombres propios de programas, sistemas operativos, equipos hardware, etc., que aparecen en este libro son marcas registradas de sus respectivas compañías u organizaciones.

Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra está protegido por la Ley, que establece penas de prisión y/o multas, además de las correspondientes indemnizaciones por daños y perjuicios, para quienes reprodujeren, plagiaran, distribuyeren o comunicaren públicamente, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, o su transformación, interpretación o ejecución artística fijada en cualquier tipo de soporte o comunicada a través de cualquier medio, sin la preceptiva autorización.

Imágenes no aportadas por el autor: © 2021 iStockphoto LP/ Getty Images

Edición española:

© EDICIONES ANAYA MULTIMEDIA (GRUPO ANAYA, S.A.), 2021  
Calle de Juan Ignacio Luca de Tena, 15, 28027 Madrid.



PAPEL DE FIBRA  
CERTIFICADO

Depósito legal: M-23314-2021

ISBN: 978-84-415-4353-9

Impreso en España

# ndice de contenidos

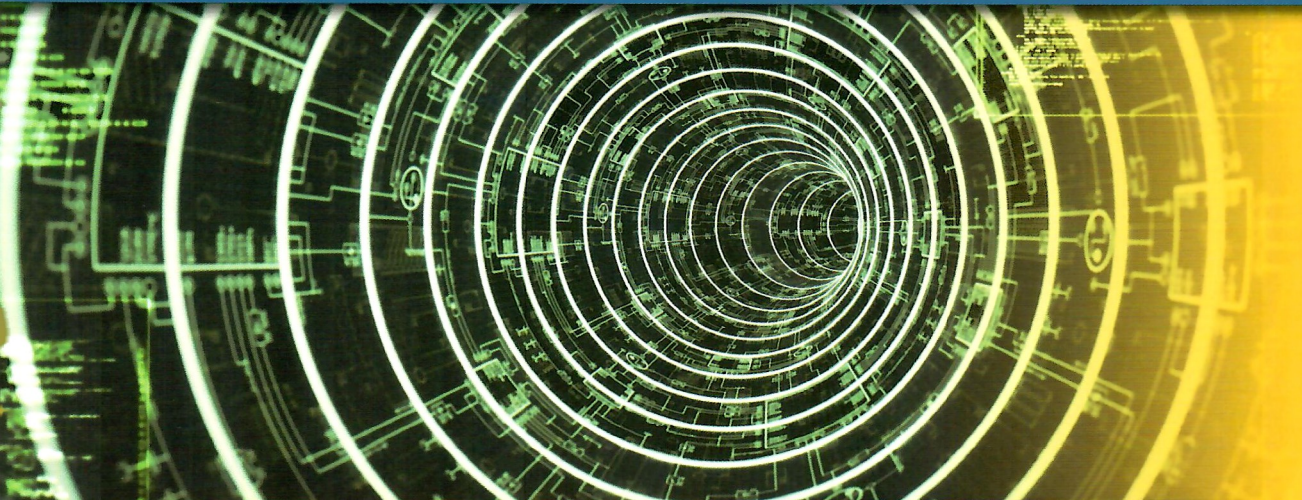
<b>Cómo usar este libro</b>	<b>12</b>
<b>Introducción</b>	<b>14</b>
<b>1. Nuestro primer programa</b>	<b>15</b>
Introducción	16
¿Qué es un programa?	16
¿Cómo se crea un programa?	18
Ejecución del programa	23
Salidas alternativas a la consola	25
Errores de programación	28
Tema de interés – Niveles de los lenguajes de programación	31
Lenguajes de programación – Código máquina	34
Resumen	36
<b>2. Tratamiento de la información en un programa</b>	<b>38</b>
Introducción	39
¿Cómo funciona la memoria de un ordenador?	39
Símbolos para representar bloques de memoria	43
Variables, constantes y literales en Julia	45
Cómo combinar operandos y operadores para formar expresiones	49
Tipos de datos	54
Tema de interés – Cómo tratan los datos los diferentes lenguajes de programación	64
Lenguajes de programación – Ensamblador	67
Resumen	69
<b>3. Adquisición de datos y emisión de resultados</b>	<b>70</b>
Introducción	71
El concepto de flujo de datos	71
Comunicación interactiva con el usuario	74
Almacenamiento y recuperación de datos de archivos en disco	77
Obtención de datos desde Internet	81
Tema de interés – Servicios del SO y entornos de ejecución	86
Lenguajes de programación – Fortran	88
Resumen	90

<b>4. Ejecución secuencial, condicional e iterativa</b>	<b>91</b>
Introducción.....	92
Limitaciones de la ejecución secuencial.....	93
Ejecución condicional.....	96
Ejecución repetitiva.....	102
Tema de interés – Compiladores e intérpretes.....	112
Lenguajes de programación – Lisp.....	116
Resumen.....	119
<b>5. Colecciones de datos de tipos simples</b>	<b>120</b>
Introducción.....	121
Colecciones de elementos indexados.....	121
Colecciones unidimensionales: vectores.....	122
Colecciones bidimensionales: matrices.....	133
Colecciones con más de dos dimensiones: tensores.....	136
Procesamiento de un archivo CSV.....	138
Tema de interés – Gestión de la memoria.....	141
Lenguajes de programación – COBOL.....	143
Resumen.....	146
<b>6. Tipos de datos a medida</b>	<b>147</b>
Introducción.....	148
Enumeraciones.....	148
Cómo definir y utilizar estructuras de datos.....	153
Uniones de tipos.....	158
Mejora de la presentación.....	160
Tema de interés – Sistemas de tipos extensibles.....	162
Lenguajes de programación – APL.....	163
Resumen.....	165
<b>7. Estructuración de un programa</b>	<b>166</b>
Introducción.....	167
Funciones y otras vías de estructuración del código.....	167
Cómo definir y usar una función.....	171
Transferencia de parámetros a las funciones.....	177
Aspectos avanzados del uso de funciones.....	181
Buen y mal diseño de funciones.....	184
Tema de interés – Lenguajes de programación y paradigmas.....	186
Lenguajes de programación – BASIC.....	187
Resumen.....	190
<b>8. Ordenación y búsqueda</b>	<b>191</b>
Introducción.....	192
Algoritmos de ordenación de datos.....	192
Algoritmos de búsqueda de datos.....	203
Generalización de los algoritmos.....	207
Tema de interés – Eficiencia de algoritmos.....	211
Lenguajes de programación – Logo.....	213
Resumen.....	215

<b>9. Estructuras de datos complejas</b>	<b>216</b>
Introducción	217
Limitaciones de los vectores al operar con colecciones de datos	217
Listas enlazadas	220
Otras colecciones de datos	232
Tema de interés – Perfilado de código	235
Lenguajes de programación – Pascal	238
Resumen	240
<b>10. Reutilización de algoritmos y estructuras de datos</b>	<b>241</b>
Introducción	242
Jerarquía de la modularización en un proyecto software	243
Módulos en Julia	244
Desarrollo de un paquete Julia	250
Uso del paquete desde un proyecto	253
Tema de interés – Programación orientada a objetos	255
Lenguajes de programación – C	257
Resumen	259
<b>11. Interfaces de usuario</b>	<b>260</b>
Introducción	261
Tipos de interfaces de usuario	261
Composición de interfaces de texto	267
Composición de interfaces gráficas	273
Composición de interfaces web	277
Tema de interés – Tipos de software	279
Lenguajes de programación – Prolog	281
Resumen	283
<b>12. Ejecución en paralelo</b>	<b>284</b>
Introducción	285
Escenarios en que el paralelismo resulta útil	286
Ejecución de tareas asíncronas	289
Paralelismo en CPU	295
Paralelismo en GPU	302
Tema de interés – Tipos de paralelismo	307
Lenguajes de programación – C++	309
Resumen	310
<b>13. Algoritmos recursivos</b>	<b>311</b>
Introducción	312
¿Qué es la recursividad?	312
Resolución de problema con recursividad	314
Eficiencia y problemas de los algoritmos recursivos	317
Conversión de algoritmos recursivos a iterativos	323
Tema de interés – Técnicas de resolución de problemas	324
Lenguajes de programación – Perl	327
Resumen	329

<b>14. Errores y depuración de programas</b>	<b>330</b>
Introducción.....	331
Categorías de errores en un programa.....	331
Herramientas para detectar y tratar fallos.....	337
Tema de interés – Herramientas de análisis de código.....	347
Lenguajes de programación – Haskell.....	349
Resumen.....	350
<b>15. Estructuras de datos dispersas</b>	<b>351</b>
Introducción.....	352
Implementación de un diccionario.....	352
Matrices dispersas.....	363
Tema de interés – Otras estructuras de datos.....	366
Lenguajes de programación – Python.....	368
Resumen.....	370
<b>16. Documentación del código</b>	<b>371</b>
Introducción.....	372
Para quién se documenta el código.....	372
El módulo «Docs».....	373
Documentación de módulos.....	375
Generación de documentación para paquetes.....	378
Tema de interés – Programación literaria.....	382
Lenguajes de programación – Java.....	385
Resumen.....	387
<b>17. Trabajar con datos binarios</b>	<b>388</b>
Introducción.....	389
Formatos binarios frente a texto plano.....	389
Lectura y escritura de datos binarios.....	394
Un visor de archivos binarios.....	398
Extraer información de un archivo PNG.....	399
Tema de interés – Almacenamiento y recuperación de datos.....	403
Lenguajes de programación – Ruby.....	405
Resumen.....	406
<b>18. Verificación del código mediante test</b>	<b>407</b>
Introducción.....	408
Test unitarios.....	409
Baterías de test unitarios.....	412
Test unitarios para paquetes Julia.....	414
Otros test de verificación del software.....	415
Tema de interés – Desarrollo dirigido por test: TDD.....	416
Lenguajes de programación – JavaScript.....	418
Resumen.....	420

<b>19. Metaprogramación y programación genérica</b>	<b>421</b>
Introducción .....	422
En qué consiste la metaprogramación .....	422
Metaprogramación con Julia .....	423
Macros .....	427
Tema de interés – Programación funcional .....	430
Lenguajes de programación – Go .....	431
Resumen .....	433
<b>20. Control de versiones del código fuente</b>	<b>434</b>
Introducción .....	435
Versionamiento del código fuente .....	435
Introducción a Git .....	436
Gestión de cambios desde VSCode .....	441
Tema de interés – Proyectos de desarrollo en la nube .....	442
Lenguajes de programación – Rust .....	443
Resumen .....	444
<b>Apéndice: Configuración del entorno de trabajo</b>	<b>445</b>
Introducción .....	446
Cómo instalar Julia en nuestro sistema .....	446
Cómo instalar VSCode en nuestro sistema .....	453
Configuramos VSCode para trabajar con Julia .....	457
Trabajar con Julia desde VSCode .....	460
Trabajar con Julia desde el navegador .....	466
Resumen .....	468
<b>Índice alfabético</b>	<b>469</b>



## Manual Imprescindible

Vivimos rodeados de dispositivos *inteligentes* que se caracterizan por ser, en mayor o menor medida, programables. Desde las *Smart TV* a nuestro teléfono móvil, pasando por las aplicaciones que empleamos a diario en nuestro ordenador, como el navegador web, la hoja de cálculo, etc., todos pueden ser personalizados y automatizados creando programas. Mediante la programación es posible agregar una nueva funcionalidad al navegador web, generar módulos de personalización para videojuegos, automatizar tareas que precisamos realizar en el ordenador y crear aplicaciones completas de todo tipo. Todo el software que usamos en cada dispositivo existe gracias a la programación.

El aprendizaje de la programación parte de la adquisición de un conjunto amplio de conceptos de carácter general, con independencia del lenguaje que se use, del tipo de programa a crear o del dispositivo donde se usará. En este manual encontrarás estos conocimientos fundamentales para iniciarte en el mundo de la programación.