

Puede solicitar los archivos complementarios de este libro escribiendo a **comercial@ediciones-eni.com**.

## Parte 1: Presentación de JavaScript y programación a partir de algoritmos

### Capítulo 1-1

#### Presentación del lenguaje JavaScript

- 1. Definición y breve historia . . . . . 15
- 2. Requisitos previos para un aprendizaje sencillo del lenguaje . . . . . 17
- 3. Herramientas necesarias . . . . . 17
- 4. Posicionamiento de JavaScript respecto a otras tecnologías de desarrollo web (HTML, CSS, PHP...) . . . . . 18

### Capítulo 1-2

#### Desarrollo a partir de algoritmos

- 1. Presentación de la noción de algoritmo . . . . . 19
- 2. Noción de variable . . . . . 20
  - 2.1 Presentación de las nociones de variable y tipo . . . . . 20
  - 2.2 Tipos básicos y operaciones asociadas . . . . . 21
  - 2.3 Interés de los tipos . . . . . 22
  - 2.4 Uso de variables en las expresiones . . . . . 24
  - 2.5 Tabla resumen de los operadores . . . . . 24
- 3. Manipulación de las variables . . . . . 25
  - 3.1 Nomenclatura de las variables . . . . . 25
  - 3.2 Asignación . . . . . 26
  - 3.3 Ejercicio n.º1: Inversión del contenido de dos variables en memoria . 27
  - 3.4 Visualización de los resultados . . . . . 28
  - 3.5 Ejercicio n.º2: Superficies de círculos . . . . . 30
  - 3.6 Introducción por el teclado . . . . . 31
  - 3.7 Ejercicio n.º3: Superficie y volumen de una esfera . . . . . 32

# 2 --- Aprender a desarrollar

con JavaScript

4.	Funciones predefinidas . . . . .	32
4.1	Ejercicio n.º4: Visualización de la longitud de un nombre . . . . .	33
4.2	Ejercicio n.º5: Determinación de iniciales . . . . .	34
5.	Procesamientos condicionados . . . . .	36
5.1	Ejercicio n.º6: Polinomio de segundo grado . . . . .	38
5.2	Ejercicio n.º7: Etiqueta del mes sin cifrar . . . . .	39
5.3	Ejercicio n.º8: Etiqueta del mes sin cifrar (Siguiente ... Finsiguiente) . . . . .	41
6.	Estructuras iterativas . . . . .	42
6.1	Concepto de iteraciones . . . . .	42
6.2	Estructuras iterativas básicas . . . . .	42
6.3	Ejercicio n.º9: Media de 10 números . . . . .	45
6.4	Ejercicio n.º10: Media de una serie de n números . . . . .	45
6.5	Ejercicio n.º11: El común divisor más grande, por el método de las divisiones sucesivas . . . . .	48
6.6	Estructura iterativa Para . . . . .	50
6.7	Ejercicio n.º12: Cálculo de la media de 10 números . . . . .	51
6.8	Ejercicio n.º13: Deducir el número de vocales de una palabra . . . . .	52
7.	Tabla de dimensión única . . . . .	54
7.1	Ejercicio n.º14: Contar los números pares en una tabla . . . . .	55
8.	Tabla con dimensiones múltiples . . . . .	56
8.1	Ejercicio n.º15: Minihoja de cálculo . . . . .	56
9.	Procedimientos, funciones y paso de argumentos . . . . .	58
9.1	Los objetivos . . . . .	58
9.2	Los procedimientos . . . . .	58
9.3	Ejercicio n.º16: Llamada de un procedimiento con paso de argumentos . . . . .	59
9.4	as funciones . . . . .	60
9.5	Ejercicio n.º17: Llamada de una función con paso de argumentos . . . . .	61

## Parte 2: Comenzar bien con JavaScript

### Capítulo 2-1

#### Conceptos principales del lenguaje JavaScript

- 1. Metodología de aprendizaje ..... 63
- 2. Variables (declaración y tipado) ..... 64
  - 2.1 Ejercicio n.º2: Superficies de círculos ..... 64
  - 2.2 Ejercicio n.º3: Superficie y volumen de una esfera ..... 70
  - 2.3 Ejercicio n.º4: Número de letras de una palabra ..... 72
  - 2.4 Ejercicio n.º5: Determinación de las iniciales ..... 73

### Capítulo 2-2

#### Procesamiento condicionado

- 1. Presentación de la sintaxis ..... 75
- 2. Ejemplos ..... 77
  - 2.1 Ejercicio n.º6: Polinomio de segundo grado ..... 77
  - 2.2 Ejercicio n.º8: Impresión de la etiqueta de un mes ..... 78

### Capítulo 2-3

#### Procesamiento iterativo (bucles)

- 1. Presentación de la sintaxis de los bucles ..... 81
- 2. Bucle while ..... 82
  - 2.1 Sintaxis ..... 82
  - 2.2 Ejercicio n.º9: Media de 10 números que se introducirán con el teclado ..... 82
  - 2.3 Ejercicio n.º10: Media de una serie de n números que se introducirán con el teclado ..... 83
- 3. Bucle do while ..... 85
  - 3.1 Sintaxis ..... 85
  - 3.2 Ejercicio n.º11: Media de una serie de n números que se introducirán con el teclado ..... 85

# 4 --- Aprender a desarrollar

con JavaScript

4.	Bucle for .....	86
4.1	Sintaxis .....	86
4.2	Ejercicio n.º12: Media de una serie de 10 números que se introducirán con el teclado .....	87
4.3	Ejercicio n.º13: Contar el número de vocales en una palabra .....	88

## Capítulo 2-4

### Tablas

1.	Tablas de dimensión única .....	91
1.1	Sintaxis .....	91
1.2	Ejercicio n.º14: Contar los números pares en una tabla .....	92
2.	Tablas de dimensiones múltiples .....	94
2.1	Sintaxis .....	94
2.2	Ejercicio n.º15: Minihoja de cálculo .....	95

## Capítulo 2-5

### Procedimientos y funciones

1.	Los procedimientos .....	97
1.1	Sintaxis .....	98
1.2	Ejercicio n.º16: Llamada de un procedimiento con argumentos .....	98
2.	Las funciones .....	100
2.1	Sintaxis .....	100
2.2	Ejercicio n.º17: Llamada de una función con argumentos .....	100

## Parte 3: Aproximación a la POO en JavaScript

### Capítulo 3-1

#### Enfoque orientado a "objetos" en JavaScript

1.	Introducción .....	103
2.	Programación orientada a objetos a través de ejemplos .....	103
2.1	Secuencia 1: Declaración de los objetos JavaScript de manera "Inline" .....	104
2.2	Secuencia 2: Creación de objetos JavaScript con un constructor .....	105
2.3	Secuencia 3: Variables privadas en una instancia de objeto .....	106

- 2.4 Secuencia 4: Paso de argumento(s) a un constructor . . . . . 107
- 2.5 Secuencia 5: No compartición de los métodos por las instancias de objetos. . . . . 107
- 2.6 Secuencia 6: Noción de prototipo . . . . . 109
- 2.7 Secuencia 7: Sobrecarga de un método . . . . . 110
- 2.8 Secuencia 8: Extensión de un prototipo . . . . . 111
- 2.9 Secuencia 9: Mecanismo de la herencia. . . . . 112
- 2.10 Secuencia 10: Límite de la herencia de la secuencia 9. . . . . 114
- 2.11 Secuencia 11: Un segundo límite a nuestra herencia . . . . . 115

**Capítulo 3-2**  
**Principales objetos en JavaScript**

- 1. Presentación . . . . . 117
- 2. Los objetos básicos. . . . . 117
  - 2.1 Objeto Array . . . . . 118
  - 2.2 Objeto Date. . . . . 118
  - 2.3 Objeto Math . . . . . 125
  - 2.4 Objeto window. . . . . 128
  - 2.5 Objeto navigator. . . . . 137
  - 2.6 Objeto String . . . . . 139

**Capítulo 3-3**  
**Las novedades de EcmaScript 6**

- 1. Presentación general . . . . . 145
- 2. Aportaciones a nivel de la Programación Orientada a Objetos . . . . . 146
  - 2.1 Noción de prototipo . . . . . 146
  - 2.2 Sobrecarga de un método . . . . . 149
  - 2.3 Extensión de prototipo. . . . . 152
  - 2.4 Herencia . . . . . 154
  - 2.5 Primer ejemplo POO en EcmaScript 6. . . . . 158
  - 2.6 Herencia en EcmaScript . . . . . 161
  - 2.7 Métodos getter, setter y static en EcmaScript 6. . . . . 164
- 3. Funciones flecha (arrow functions) . . . . . 169
  - 3.1 Ventajas de las funciones flecha . . . . . 169

# 6 --- Aprender a desarrollar

con JavaScript

3.2	Ejemplo	169
4.	Estructuras Map, Set y bucle for of	174
4.1	Presentación general	174
4.2	Ejemplo	175
5.	Ámbito de las variables (var o let)	183
5.1	Presentación general	183
5.2	Ejemplo	183
6.	Promesas (promise)	187
6.1	Presentación general	187
6.2	Ejemplo	187
7.	Desestructuración	191
7.1	Presentación general	191
7.2	Ejemplo	191

## Parte 4: Gestión de formularios y modelo DOM

### Capítulo 4-1

#### Utilizar formularios para introducir datos

1.	Controles en la entrada de datos con JavaScript	195
1.1	Control de entrada de datos en un campo de texto	195
1.2	Control del tipo numérico de una entrada de datos en un campo de texto	201
1.3	Control de caracteres alfabéticos de una entrada de datos en un campo de texto	204
1.4	Control de caracteres alfabéticos y numéricos de una entrada de datos en un campo de texto	204
1.5	Control de la longitud de una entrada de datos en un campo de texto	205
1.6	Control de entrada de datos en una dirección de e-mail	206
1.7	Control de la selección de una lista desplegable (versión simplificada)	206
1.8	Control de la selección en una lista desplegable (versión extendida)	209
1.9	Control de selección con un botón de radio	212
1.10	Control de la selección con casillas de selección	216

**Capítulo 4-2**  
**Modelo DOM**

- 1. Introducción ..... 221
  - 1.1 Definición del DOM..... 221
  - 1.2 Definición de la arborescencia ..... 222
- 2. Aprendizaje del modelo DOM ..... 224
  - 2.1 Script "Hello World"..... 224
  - 2.2 Diferencia entre write y writeln ..... 225
  - 2.3 Gestión de los enlaces hipertextos..... 226
  - 2.4 Gestión de las imágenes ..... 228
  - 2.5 Gestión de formularios y de sus etiquetas ..... 230
  - 2.6 Gestión de los anchors ..... 232
  - 2.7 Gestión de la navegación entre páginas web ..... 234
  - 2.8 Visualización de las características generales del documento ..... 239
  - 2.9 Gestión de los botones en los formularios ..... 241
  - 2.10 Gestión de las tablas (etiqueta HTML table) ..... 250

**Capítulo 4-3**  
**Exploración de flujo XML vía DOM**

- 1. Noción de flujo XML..... 279
- 2. Ejemplos..... 280
  - 2.1 Ejemplo 1: Visualización del contenido de un e-mail codificado en XML ..... 280
  - 2.2 Ejemplo 2: Lista de marcas de coches (archivo coches.xml)..... 283
  - 2.3 Ejemplo 3: Lista de las marcas de coches con un bucle ..... 285
  - 2.4 Ejemplo 4: Lista de nodos conectados a la raíz..... 286
  - 2.5 Ejemplo 5: Lista de los campos (nodos) de cada coche..... 288
  - 2.6 Ejemplo 6: Sustitución de un valor de nodo ..... 291
  - 2.7 Ejemplo 7: Acceso a los atributos ..... 291
  - 2.8 Ejemplo 8: Acceso a un nodo padre..... 293
  - 2.9 Ejemplo 9: Recorrer hacia atrás los nodos..... 294
  - 2.10 Ejemplo 10: Sustitución sistemática de un valor de atributo ..... 295
  - 2.11 Ejemplo 11: Conversión XML en HTML ..... 296
  - 2.12 Ejemplo 12: Eliminación de un nodo en un flujo XML ..... 298

# 8 --- Aprender a desarrollar con JavaScript

## Parte 5: Cookies y mecanismos de persistencia

### Capítulo 5-1

#### Gestión de las cookies en JavaScript

1. Noción de cookie . . . . .	301
2. Escritura de una cookie . . . . .	302
3. Lectura de una cookie . . . . .	304
4. Eliminación de una cookie. . . . .	306

### Capítulo 5-2

#### Almacenamiento local de datos

1. Presentación general de las soluciones . . . . .	307
1.1 Almacenamiento con sessionStorage. . . . .	308
1.2 Almacenamiento con localStorage. . . . .	308
2. Implementación de Web Storage a través de ejemplos . . . . .	309
2.1 Ejemplo 1: Almacenamiento por localStorage de cadenas de caracteres . . . . .	309
2.2 Ejemplo 2: Almacenamiento en el localStorage de un objeto JavaScript. . . . .	316

### Capítulo 5-3

#### Almacenamiento remoto: formato XML

1. Presentación general de la solución. . . . .	327
2. Implementación del almacenamiento remoto a través de ejemplos. . . . .	328
2.1 Ejemplo 1: Acceso Ajax sobre BDD MySQL (lista de los coches) . . .	329
2.2 Ejemplo 2: Acceso MySQL vía Ajax. . . . .	350

## Capítulo 5-4

### Almacenamiento remoto: formato JSON

- 1. Presentación general de la solución . . . . . 357
- 2. Implementación del almacenamiento remoto a través de ejemplos . . . . . 359
  - 2.1 Ejemplo 1: Presentación del sistema de notación JSON . . . . . 359
  - 2.2 Ejemplo 2: Lectura de un archivo JSON con XMLHttpRequest . . . . . 363
  - 2.3 Ejemplo 3: Lectura de un archivo JSON con XMLHttpRequest y un script servidor en PHP . . . . . 369
  - 2.4 Ejemplo 4: Lectura de una tabla MySQL con XMLHttpRequest (servidor PHP y flujo JSON) . . . . . 371
  - 2.5 Ejemplo 5: Recodificación del ejemplo 4 con una lista desplegable. . . 376

## Parte 6: Geolocalización, diseño y gráficos de gestión

### Capítulo 6-1

#### Geolocalización

- 1. Principio de la geolocalización . . . . . 381
- 2. Ejemplos de aplicaciones de geolocalización . . . . . 382
  - 2.1 Ejemplo 1: Visualización del mapa del centro de España. . . . . 382
  - 2.2 Ejemplo 2: Visualización del mapa del centro de España (marcador). . . . . 388
  - 2.3 Ejemplo 3: Visualización del mapa del centro de España (marcador y círculos de población) . . . . . 391
  - 2.4 Ejemplo 4: Visualización del mapa del centro de España (información meteorológica) . . . . . 394
  - 2.5 Ejemplo 5: Visualización del mapa de Madrid (con fotos de los sitios importantes) . . . . . 401
  - 2.6 Ejemplo 6: Visualización del mapa de Madrid (Street View) . . . . . 402

### Capítulo 6-2

#### Diseño (HTML5 CANVAS)

- 1. Presentación del API HTML5 CANVAS . . . . . 407
- 2. Ejemplos de aplicaciones del elemento <canvas> . . . . . 408
  - 2.1 Ejemplo 1: Dibujar un cuadrado sencillo. . . . . 408
  - 2.2 Ejemplo 2: Dibujar una matriz de TicTacToe . . . . . 411

# 10 \_\_\_\_\_ Aprender a desarrollar

con JavaScript

2.3 Posibles mejoras en el conjunto del TicTacToe . . . . .	418
---	-----

## Capítulo 6-3 Gráficos de gestión

1. Diferentes soluciones de diseño de gráficos de gestión . . . . .	419
2. Ejemplos de uso de los API de Google Charts . . . . .	419
2.1 Ejemplo 1: Dibujar un histograma . . . . .	420
2.2 Ejemplo 2: Representación de un gráfico de sectores . . . . .	425
2.3 Ejemplo 3: Representación de un mapa . . . . .	427

## Parte 7: Frameworks JavaScript

### Capítulo 7-1 Posicionamiento de los frameworks JavaScript

1. Presentación general de los frameworks JavaScript . . . . .	431
1.1 Frameworks "frontend" . . . . .	431
1.2 Frameworks "backend" . . . . .	432
1.3 Soluciones de desarrollo "híbridas" . . . . .	432
2. Los frameworks Node.js, Svelte, React y React Native . . . . .	433

### Capítulo 7-2 Instalación de Node.js

1. Presentación del framework Node.js . . . . .	435
2. Instalación del framework Node.js . . . . .	436

### Capítulo 7-3 Framework Svelte

1. Presentación del framework Svelte . . . . .	443
2. Sitio web svelte.dev . . . . .	444
3. Creación local de un proyecto Svelte . . . . .	446
4. Instalación de Microsoft Visual Studio Code . . . . .	447

- 5. Proyectos Svelte . . . . . 448
  - 5.1 "eni\_svelte\_01"- Primera aplicación . . . . . 448
  - 5.2 "eni\_svelte\_02"- Importancia de los comentarios . . . . . 454
  - 5.3 "eni\_svelte\_03"- Implementar una imagen . . . . . 456
  - 5.4 "eni\_svelte\_04"- Integración de las etiquetas HTML . . . . . 458
  - 5.5 "eni\_svelte\_05"- El primer botón . . . . . 460
  - 5.6 "eni\_svelte\_06"- La función de \$ en las fórmulas . . . . . 462
  - 5.7 "eni\_svelte\_07"- Campos de entrada . . . . . 464
  - 5.8 "eni\_svelte\_08"- Introducir datos con el cursor. . . . . 466
  - 5.9 "eni\_svelte\_09"- Casillas de selección . . . . . 469
  - 5.10 "eni\_svelte\_10"- Botones "de opción". . . . . 471
  - 5.11 "eni\_svelte\_11"- Lista . . . . . 474
  - 5.12 "eni\_svelte\_12"- Lista y botones "de opción". . . . . 476
  - 5.13 "eni\_svelte\_13"- Botones Svelte Materialify . . . . . 478
  - 5.14 "eni\_svelte\_14"- Lista desplegable Svelte Materialify . . . . . 480
  - 5.15 "eni\_svelte\_15"- Switches Svelte Materialify . . . . . 482

**Capítulo 7-4**  
**Framework React**

- 1. Presentación de React . . . . . 485
- 2. Creación local de un proyecto React . . . . . 486
- 3. Proyectos React básicos. . . . . 487
  - 3.1 "eni\_react\_bases\_01". . . . . 487
  - 3.2 "eni\_react\_bases\_02". . . . . 493
  - 3.3 "eni\_react\_bases\_03". . . . . 495
  - 3.4 "eni\_react\_bases\_04". . . . . 498
  - 3.5 "eni\_react\_bases\_05". . . . . 501
  - 3.6 "eni\_react\_bases\_06". . . . . 505
- 4. Las props React . . . . . 508
  - 4.1 "eni\_react\_props\_01" . . . . . 508
  - 4.2 "eni\_react\_props\_02" . . . . . 510
  - 4.3 "eni\_react\_props\_03" . . . . . 511
- 5. Las librerías de terceros para React. . . . . 514
  - 5.1 "eni\_react\_material-ui\_table\_01". . . . . 514
  - 5.2 "eni\_react\_material-ui\_table\_02". . . . . 517

# 12 \_\_\_\_\_ Aprender a desarrollar

con JavaScript

5.3	"eni_react_material-ui_table_03" .....	520
5.4	"eni_react_recharts_01" .....	523
5.5	"eni_react_recharts_02" .....	527
5.6	"eni_react_recharts_03" .....	530
6.	Lectura de archivos JSON en React .....	533
6.1	Diferentes tipos de flujos JSON .....	533
6.2	"eni_react_lectura_json_local" .....	534
7.	Interacciones con un servidor PHP-MySQL .....	542
7.1	"eni_react_php_mysql_01" .....	542
7.2	"eni_react_php_mysql_02" .....	549
7.3	"eni_react_php_mysql_03" .....	564
7.4	"eni_react_php_mysql_04" .....	568
7.5	"eni_react_php_mysql_05" .....	577
8.	La navegación en React (enrutamiento) .....	581

## Capítulo 7-5

### Framework React Native

1.	Enfoques de desarrollo para dispositivos móviles .....	587
1.1	Desarrollos web, nativos e híbridos .....	587
1.1.1	Aplicaciones web .....	588
1.1.2	Aplicaciones nativas .....	588
1.1.3	Aplicaciones híbridas .....	589
1.2	Las tres plataformas principales .....	590
1.2.1	Apple iOS .....	590
1.2.2	Android .....	590
1.2.3	Windows Phone y Windows 10 Mobile .....	590
2.	Presentación del framework React Native .....	591
3.	Proyectos React Native .....	593
3.1	Aplicación "eni_react_native_helloworld" .....	593
3.2	Aplicación "eni_react_native_list_view" .....	609
3.3	Aplicación "eni_react_native_input_text" .....	614
3.4	Aplicación "eni_react_native_picker_basico" .....	618
3.5	Aplicación "eni_react_native_hook" .....	623
3.6	Aplicación "eni_react_native_php_mysql" .....	627
3.7	Presentación de una aplicación completa PHP-MySQL CRUD .....	633

3.8	Aplicación "eni_react_native_ciudades_agrega" . . . . .	634
3.9	Aplicación "eni_react_native_ciudades_lista" . . . . .	643
3.10	Aplicación "eni_react_native_ciudades_modifica" . . . . .	648
3.11	Aplicación "eni_react_native_ciudades_suprime" . . . . .	659

## Capítulo 7-6

### Framework Vue3.js

1.	Presentación de Vue3.js . . . . .	665
1.1	Qué tienen en común React.js y Vue3.js . . . . .	665
1.2	Los puntos fuertes de Vue3.js . . . . .	666
1.3	Puntos débiles de Vue3.js . . . . .	667
2.	Aplicaciones básicas de Vue3.js . . . . .	667
2.1	Aplicación "eni_vue3js_lista_coches_01.html" . . . . .	667
2.2	Aplicación "eni_vue3js_lista_coches_02.html" . . . . .	670
2.3	Aplicación "eni_vue3js_lista_coches_03.html" . . . . .	671
2.4	Aplicación "eni_vue3js_lista_coches_04.html" . . . . .	672
2.5	Aplicación "eni_vue3js_lista_coches_05.html" . . . . .	675
2.6	Aplicación "eni_vue3js_lista_coches_06.html" . . . . .	677
2.7	Aplicación "eni_vue3js_lista_coches_07.html" . . . . .	681
2.8	Aplicación "eni_vue3js_lista_coches_08.html" . . . . .	686
2.9	Aplicación "eni_vue3js_lista_coches_09.html" . . . . .	689
3.	Aplicaciones Vue3.js conectadas con MySQL . . . . .	696
3.1	Content Delivery Network (CDN) . . . . .	697
3.2	Node.js Package Manager (NPM) . . . . .	698
3.3	Interfaz de línea de comandos (CLI) . . . . .	699
3.4	Aplicación "eni_vue3js_coches_mysql_1" . . . . .	700
3.4.1	Creación de la aplicación en un subdirectorio . . . . .	700
3.4.2	Ejecución de la aplicación . . . . .	701
3.4.3	Modificación de los scripts generados (esqueleto) por la plantilla . . . . .	702
3.5	Aplicación "eni_vue3js_coches_mysql_2" . . . . .	716
3.6	Aplicación "eni_vue3js_coches_mysql_3" . . . . .	723
3.7	Aplicación "eni_vue3js_coches_mysql_4" . . . . .	730

## Parte 8: JavaScript y la inteligencia artificial

### Capítulo 8-1

#### Implementación de la biblioteca Math.js

1. Introducción . . . . . 739
2. Aplicación "eni\_mathjs\_01.html" - Estadísticas básicas en una matriz 3\*3 . . . . . 739
3. Aplicación "eni\_mathjs\_02.html" - Estadísticas Iris (muestra parcial) . . . . . 742
4. Aplicación "eni\_mathjs\_03.html" - Estadísticas Iris (muestra completa) . . . . . 751
5. Aplicación "eni\_mathjs\_04.html" - Regresión lineal Iris (muestra parcial) 758

### Capítulo 8-2

#### Implementación de la biblioteca TensorFlow.js

1. Algoritmo de clasificación automática . . . . . 769
2. Aplicación "eni\_clasificacion\_iris.html" . . . . . 770

Índice . . . . . 783

Podrá descargar algunos elementos de este libro en la página web de Ediciones ENI: <http://www.ediciones-eni.com>.  
Escriba la referencia ENI del libro **RIT2TYP** en la zona de búsqueda y valide. Haga clic en el título y después en el botón de descarga.

## Prefacio

## Capítulo 1 Introducción

- 1. Un poco de historia ..... 9
- 2. ECMAScript ..... 13
- 3. ¿Por qué TypeScript? ..... 17
  - 3.1 Transpilación ..... 17
  - 3.2 Tipado estático ..... 20
- 4. Los entresijos del tipado ..... 22
  - 4.1 Archivos de definición ..... 22
  - 4.2 Tipado estructural ..... 24
- 5. La arquitectura de TypeScript ..... 27
  - 5.1 Core TypeScript Compiler ..... 27
  - 5.2 Standalone TS Compiler ..... 28
  - 5.3 Language Service ..... 28
  - 5.4 Opciones de compilación ..... 28
- 6. Entorno de desarrollo ..... 30
  - 6.1 Node.js ..... 30
  - 6.2 Visual Studio Code ..... 31
  - 6.3 Instalar TypeScript ..... 39

## Capítulo 2

### Tipos e instrucciones básicas

1. Variable y alcance . . . . .	43
2. Tipos básicos . . . . .	47
2.1 Introducción . . . . .	47
2.2 Tipos primitivos básicos . . . . .	47
2.3 Tipos primitivos: undefined y null . . . . .	51
2.4 Tipos por referencia: arreglos y tuplas . . . . .	54
2.5 Tipos por referencia: object . . . . .	57
2.6 Tipos especiales: any y void . . . . .	60
2.7 Aserción de tipo . . . . .	62
2.8 Tipo especial: unknown . . . . .	63
3. Desestructuración . . . . .	66
4. Enumeración . . . . .	70
5. Condicional If...Else . . . . .	77
6. Optional chaining . . . . .	79
7. Operadores . . . . .	80
7.1 Operadores aritméticos . . . . .	81
7.2 Operadores unarios . . . . .	81
7.3 Operadores de comparación . . . . .	82
7.4 Operadores lógicos combinatorios . . . . .	83
8. Zoom en los operadores . . . . .	83
8.1 Operadores unarios + y - . . . . .	84
8.2 Operador unario ! . . . . .	84
8.3 Operadores == y === . . . . .	85
8.4 Operadores    y && . . . . .	86
8.5 Operador de coalescencia nula (??) . . . . .	88
8.6 Operador de propagación . . . . .	88
9. Bucles . . . . .	90
9.1 Bucles for...in . . . . .	90
9.2 Bucle for...of . . . . .	92

- 10. Symbol . . . . . 93
- 11. Iteración y colecciones . . . . . 97
  - 11.1 Iterador . . . . . 97
  - 11.2 Generadores. . . . . 99
  - 11.3 Map y set. . . . . 100
    - 11.3.1Map . . . . . 100
    - 11.3.2Set . . . . . 101
    - 11.3.3WeakMap y WeakSet . . . . . 102
- 12. Funciones . . . . . 102
  - 12.1 Los conceptos básicos. . . . . 102
  - 12.2 Parámetro rest. . . . . 104
  - 12.3 Closures. . . . . 107
  - 12.4 This y las funciones flecha. . . . . 108
  - 12.5 Tipo función . . . . . 113
- 13. Prototipo . . . . . 114
- 14. Gestión de excepciones. . . . . 115

**Capítulo 3**  
**Programación orientada a objetos**

- 1. Introducción . . . . . 119
- 2. Las clases . . . . . 120
- 3. Propiedades . . . . . 123
- 4. Métodos. . . . . 126
- 5. Constructores . . . . . 132
- 6. Métodos estáticos. . . . . 134
- 7. Modificadores de acceso. . . . . 137
- 8. Encapsulación . . . . . 145
- 9. Herencia . . . . . 148
- 10. Abstracción . . . . . 155
- 11. Interfaces. . . . . 159

12. Polimorfismo . . . . .	170
13. Los principios SOLID . . . . .	172
13.1 Introducción a los principios SOLID . . . . .	172
13.2 El principio de responsabilidad única . . . . .	172
13.3 El principio de abierto a la extensión, cerrado a la modificación . . . . .	175
13.4 El principio de sustitución de Liskov . . . . .	178
13.5 El principio de segregación de interfaces . . . . .	183
13.6 El principio de inversión de dependencias . . . . .	185

## Capítulo 4

### Módulos

1. Introducción . . . . .	189
2. Histórico . . . . .	190
2.1 Pattern module . . . . .	190
2.2 AMD y CommonJs . . . . .	192
2.3 Estandarización . . . . .	197
3. El estándar ECMAScript 2015 . . . . .	197
3.1 Export . . . . .	201
3.2 Import . . . . .	205
3.3 Import assert . . . . .	208
4. Gestión de tipos . . . . .	208
5. Carga y resoluciones . . . . .	210
5.1 Resoluciones . . . . .	210
5.2 Carga . . . . .	213

## Capítulo 5

### Genericidad

1. Introducción . . . . .	215
2. Declaración básica . . . . .	215
3. Clases e interfaces . . . . .	218

- 4. Restricciones . . . . . 221
- 5. Genérico y constructor . . . . . 227

**Capítulo 6**  
**Decoradores**

- 1. Introducción . . . . . 229
- 2. Decoradores experimentales . . . . . 231
  - 2.1 Decoradores experimentales de clase . . . . . 232
  - 2.2 Decoradores de métodos experimentales . . . . . 234
  - 2.3 Decoradores experimentales de propiedad . . . . . 237
  - 2.4 Decoradores experimentales de parámetro . . . . . 241
  - 2.5 Fábrica de decoradores . . . . . 244
  - 2.6 Metadatos . . . . . 246
- 3. Decoradores ECMAScript . . . . . 255
  - 3.1 Decoradores ECMAScript de clase . . . . . 257
  - 3.2 Decoradores ECMAScript de método . . . . . 259
  - 3.3 Decoradores ECMAScript de propiedad . . . . . 261
  - 3.4 Decoradores ECMAScript de accesores . . . . . 264
    - 3.4.1 Decorador "getter" . . . . . 264
    - 3.4.2 Decorador "setter" . . . . . 266
    - 3.4.3 Decorador de accesores automáticos . . . . . 267

**Capítulo 7**  
**Asincronismo**

- 1. Introducción . . . . . 273
- 2. Callback hell . . . . . 274
- 3. Promesa . . . . . 276
  - 3.1 Histórico . . . . . 276
  - 3.2 Promesas de ECMAScript 2015 . . . . . 277
    - 3.2.1 Resolución de promesas . . . . . 277
    - 3.2.2 Then, catch y finally . . . . . 279
    - 3.2.3 Métodos estáticos . . . . . 284

3.2.4 Conclusión . . . . .	285
4. Async/await . . . . .	286

## Capítulo 8

### Sistema de tipo avanzado

1. Introducción . . . . .	291
2. Alias de tipo . . . . .	291
3. Tipo never . . . . .	295
4. Tipo unión e intersección. . . . .	297
4.1 Unión. . . . .	297
4.2 Intersección. . . . .	299
5. Type guards . . . . .	302
5.1 Introducción . . . . .	302
5.2 Operador typeof . . . . .	303
5.3 Operador instanceof . . . . .	304
5.4 Operador in . . . . .	306
5.5 Unión discriminante . . . . .	309
5.6 Type guards definidas por el usuario. . . . .	311
5.7 Gestión de null y undefined. . . . .	314
5.8 Caso imposible . . . . .	317
5.9 Función de afirmación . . . . .	318
6. Tipos literales . . . . .	320
7. Modelo de tipo literal . . . . .	322
8. Tipo index. . . . .	326
9. Mapped type. . . . .	331
9.1 Antes de TypeScript 2.1. . . . .	331
9.2 Operadores . . . . .	334
9.3 Remapeado de claves . . . . .	335
9.4 Mapped type nativo. . . . .	336
10. Afirmación constante. . . . .	339
11. Tuplas variádicas . . . . .	341

- 12. Tipo condicional . . . . . 343
  - 12.1 Conceptos básicos . . . . . 343
  - 12.2 Distributividad . . . . . 345
  - 12.3 Operador infer. . . . . 348
  - 12.4 Tipo condicional nativo . . . . . 349
- 13. Operador satisfies . . . . . 353

**Capítulo 9**  
**TypeScript y programación funcional**

- 1. Introducción . . . . . 357
- 2. Función pura e impura . . . . . 359
- 3. Inmutabilidad . . . . . 363
- 4. Iteración . . . . . 370
- 5. Condiciones . . . . . 374
- 6. Función parcial . . . . . 375
- 7. Currying . . . . . 376
- 8. Pattern Matching . . . . . 379
- 9. Composición de funciones . . . . . 382
- 10. Para ir más lejos... . . . . 386

**Capítulo 10**  
**Un primer proyecto con Node.js**

- 1. Introducción . . . . . 387
- 2. Configurar el proyecto . . . . . 388
  - 2.1 Crear el archivo package.json . . . . . 389
  - 2.2 Configurar TypeScript . . . . . 390
    - 2.2.1 Instalación . . . . . 390
    - 2.2.2 Configuración de TypeScript . . . . . 391
  - 2.3 Una primera aplicación . . . . . 398
- 3. Crear el framework MVC . . . . . 401
  - 3.1 Registro de rutas . . . . . 402

3.2	Fábrica de controladores . . . . .	405
3.3	El decorador Controller . . . . .	407
3.4	La fábrica de decoradores Action . . . . .	408
3.5	Crear el controlador EmployeeController . . . . .	410
3.6	Inicializar la aplicación . . . . .	412
4.	Validación y OpenApi . . . . .	417
4.1	Tipado de esquemas . . . . .	418
4.2	El decorador de propiedad SchemaProperty . . . . .	423
4.3	Vínculo entre una acción y un modelo . . . . .	424
4.4	El decorador de método Model . . . . .	427
4.5	Administrar esquemas en la clase Server . . . . .	430
4.6	El explorador de API . . . . .	431
4.7	La acción post del controlador EmployeeController . . . . .	432
5.	Acceso a datos y su persistencia . . . . .	437
5.1	Tipado de las entidades de trabajo . . . . .	438
5.2	Persistencia de datos . . . . .	439
5.3	Repository . . . . .	441
6.	Inversión de dependencias . . . . .	446
6.1	El contenedor de dependencias . . . . .	447
6.2	El decorador Inject . . . . .	450
6.3	Inyección de dependencias . . . . .	451
6.4	Almacenamiento de datos en un archivo . . . . .	453
7.	Para ir más lejos . . . . .	455
	Índice . . . . .	457