

Contenido

| | | |
|------------|--|------|
| | Introducción | xvii |
| Capítulo 1 | HARDWARE | 3 |
| | 1.1 Electrónica | 3 |
| | 1.1.1 Transistores | 3 |
| | 1.1.2 Compuertas y operaciones lógicas | 5 |
| | 1.1.3 Circuitos integrados | 9 |
| | 1.1.4 Flip-flops y registros | 9 |
| | 1.1.5 Arquitectura de von Neumann | 12 |
| | 1.1.6 Memorias | 15 |
| | 1.2 Dispositivos periféricos | 17 |
| | 1.2.1 Dispositivos de almacenamiento secundario | 17 |
| | 1.2.2 Dispositivos de entrada | 19 |
| | 1.2.3 Dispositivos de salida | 20 |
| | Preguntas de repaso y ejercicios | 20 |
| | Referencias | 21 |
| Capítulo 2 | SOFTWARE | 23 |
| | 2.1 Introducción | 23 |
| | 2.1.1 Tipos de software | 23 |
| | 2.1.1.1 Software de sistema | 23 |
| | 2.1.1.2 Software de aplicación | 23 |
| | 2.1.2 Aspectos legales sobre el uso del software | 24 |
| | 2.2 Interacción software/hardware | 24 |
| | 2.2.1 El lenguaje de máquina y el lenguaje ensamblador | 25 |
| | 2.2.2 Los lenguajes de programación de alto nivel | 25 |
| | 2.2.2.1 Tipos de datos simples | 26 |
| | 2.2.2.2 Lenguajes de tercera generación | 28 |
| | 2.2.2.3 Lenguajes de cuarta generación | 30 |
| | 2.2.3 Compiladores e intérpretes | 32 |
| | 2.3 Paradigmas de programación | 32 |
| | 2.3.1 Programación procedural | 32 |
| | 2.3.2 Programación orientada a objetos | 33 |
| | 2.3.3 Programación orientada a aspectos | 34 |
| | 2.3.4 Programación dirigida por eventos | 34 |
| | 2.3.5 Programación concurrente | 35 |
| | 2.3.6 Programación funcional | 36 |
| | 2.3.7 Programación lógica | 37 |

| | | |
|------------|---|----|
| 2.4 | Lenguajes y herramientas de desarrollo para la Web | 38 |
| 2.4.1 | Hyper Text Markup Language (HTML) | 38 |
| 2.4.2 | Extensible Markup Language (XML) | 40 |
| 2.4.3 | Wireless Markup Language (WML) | 42 |
| | Preguntas de repaso y ejercicios | 43 |
| | Referencias | 44 |
| Capítulo 3 | DATOS Y ALGORITMOS BÁSICOS | 45 |
| 3.1 | Planteamiento y solución de problemas | 45 |
| 3.2 | Algoritmos | 47 |
| 3.3 | Diagramas de flujo y pseudocódigo | 48 |
| 3.4 | Estructuras de control | 48 |
| 3.4.1 | Estructuras de control secuenciales | 48 |
| 3.4.2 | Estructuras de control de selección o decisión | 51 |
| 3.4.2.1 | Estructuras de selección simple y doble | 51 |
| 3.4.2.2 | Estructuras de selección múltiple | 55 |
| 3.4.3 | Estructuras de control de repetición o iteración | 57 |
| 3.4.3.1 | Estructura de control de repetición desde/hasta o for | 57 |
| 3.4.3.2 | Estructura de control de repetición mientras o while | 60 |
| 3.4.3.3 | Estructura de control de iteración repetir o do_while | 61 |
| 3.5 | Programación modular | 62 |
| 3.5.1 | Ventajas de la programación modular | 64 |
| 3.5.2 | Variables, tipos de datos y parámetros | 64 |
| 3.5.2.1 | Apuntadores | 65 |
| 3.5.2.2 | Ámbito de las variables | 66 |
| 3.5.3 | Algoritmos simples sobre arreglos | 68 |
| 3.5.3.1 | Arreglos unidimensionales | 68 |
| 3.5.3.2 | Arreglos bidimensionales | 72 |
| 3.5.4 | Recursividad | 73 |
| 3.6 | Estilo de programación | 79 |
| 3.7 | Prácticas de programación | 81 |
| | Preguntas de repaso y ejercicios | 82 |
| | Referencias | 83 |
| Capítulo 4 | DATOS Y ALGORITMOS AVANZADOS | 85 |
| 4.1 | Registros | 85 |
| 4.2 | Clases, objetos y herencia | 86 |
| 4.2.1 | Herencia simple | 87 |
| 4.2.2 | Herencia múltiple | 88 |
| 4.2.3 | Herencia de múltiples niveles | 89 |
| 4.2.4 | Herencia múltiple y de múltiples niveles combinada | 89 |
| 4.3 | Listas ligadas | 90 |
| 4.3.1 | Listas simplemente ligadas | 90 |
| 4.3.1.1 | Inserción en listas simplemente ligadas | 91 |
| 4.3.1.2 | Eliminación en listas simplemente ligadas | 92 |
| 4.3.2 | Listas circulares | 93 |
| 4.3.3 | Listas doblemente ligadas | 93 |
| 4.3.3.1 | Inserción en listas doblemente ligadas | 94 |
| 4.3.3.2 | Eliminación en listas doblemente ligadas | 95 |

| | | |
|------------|--|-----|
| 4.4 | Pilas y colas | 96 |
| 4.4.1 | Pilas | 96 |
| 4.4.2 | Colas | 97 |
| 4.5 | Estructuras no lineales | 99 |
| 4.5.1 | Árboles | 99 |
| 4.5.1.1 | Árboles generales | 100 |
| 4.5.1.2 | Árboles binarios | 101 |
| 4.5.1.3 | Árboles binarios de búsqueda | 102 |
| 4.5.1.4 | Árboles balanceados (AVL) | 104 |
| 4.5.1.5 | Árboles B | 108 |
| 4.5.2 | Gráficas | 111 |
| 4.5.2.1 | Representaciones | 112 |
| 4.5.2.2 | Operaciones | 113 |
| 4.6 | Archivos | 117 |
| | Preguntas de repaso y ejercicios | 119 |
| | Referencias | 123 |
| Capítulo 5 | BASES DE DATOS | 125 |
| 5.1 | Introducción | 125 |
| 5.1.1 | Conceptos y características del enfoque de bases de datos | 126 |
| 5.1.1.1 | Sistema de base de datos | 126 |
| 5.1.1.2 | Características del enfoque de base de datos | 126 |
| 5.1.1.3 | Capacidades proporcionadas por un DBMS | 128 |
| 5.1.1.4 | Usuarios de una base de datos | 129 |
| 5.1.2 | Ejemplos de bases de datos | 129 |
| 5.1.3 | Arquitectura de los sistemas de bases de datos | 132 |
| 5.1.3.1 | Arquitectura de los tres esquemas | 132 |
| 5.1.3.2 | Lenguajes de un DBMS | 134 |
| 5.1.3.3 | Componentes de un DBMS | 134 |
| 5.1.3.4 | Arquitecturas de procesamiento entre bases de datos y aplicaciones | 135 |
| 5.1.3.4.1 | Arquitectura cliente-servidor | 135 |
| 5.1.3.4.2 | Arquitectura multicapa | 136 |
| 5.2 | Modelado de datos | 137 |
| 5.2.1 | Conceptos básicos del modelo de entidad-vínculo | 137 |
| 5.2.1.1 | Definición de entidad | 137 |
| 5.2.1.2 | Definición de vínculo | 139 |
| 5.2.1.3 | Diagrama de entidad-vínculo | 140 |
| 5.2.1.3.1 | Cardinalidad | 140 |
| 5.2.1.4 | Ejemplo del modelado de una base de datos | 141 |
| 5.2.2 | Conceptos avanzados del modelo de entidad-vínculo | 143 |
| 5.2.2.1 | Condicionalidad | 143 |
| 5.2.2.2 | Generalización/especialización y vínculos IS-A | 144 |
| 5.2.2.3 | Entidad débil | 145 |
| 5.2.2.4 | Vínculos recursivos | 145 |
| 5.2.2.5 | Vínculo ternario | 146 |
| 5.2.2.6 | Ejemplos de modelado que usan los conceptos avanzados | 146 |

| | | |
|------------|---|-----|
| 5.3 | Modelo relacional | 149 |
| 5.3.1 | Conceptos | 149 |
| 5.3.2 | Restricciones | 150 |
| 5.3.3 | Transformación entidad-vínculo a relacional | 152 |
| 5.4 | SQL—un lenguaje de bases de datos relacionales | 156 |
| 5.4.1 | Elementos básicos | 157 |
| 5.4.1.1 | Tipos de datos | 157 |
| 5.4.1.2 | Expresiones | 157 |
| 5.4.1.3 | Expresiones condicionales | 157 |
| 5.4.2 | Definición de la estructura de una base de datos | 158 |
| 5.4.3 | Instrucciones para actualizar los datos de la base de datos | 160 |
| 5.4.4 | Consultas a la base de datos | 161 |
| 5.4.5 | Otras instrucciones de programación | 167 |
| 5.5 | Temas avanzados | 167 |
| 5.5.1 | Vistas | 167 |
| 5.5.2 | Técnicas de programación | 168 |
| 5.5.3 | Normalización | 169 |
| 5.5.4 | Procesamiento de transacciones | 170 |
| | Preguntas de repaso y ejercicios | 170 |
| | Referencias | 173 |
| Capítulo 6 | SISTEMAS OPERATIVOS | 175 |
| 6.1 | Introducción | 175 |
| 6.1.1 | Sistema de cómputo | 175 |
| 6.1.2 | Componentes físicos de una computadora | 175 |
| 6.1.3 | Programas del sistema | 177 |
| 6.1.4 | Programas de aplicación | 177 |
| 6.1.5 | Sistema operativo | 177 |
| 6.1.6 | Usuarios | 177 |
| 6.2 | Conceptos de los sistemas operativos | 178 |
| 6.2.1 | Programas y procesos | 178 |
| 6.2.2 | Multiprogramación | 179 |
| 6.2.3 | Tiempo compartido (<i>time sharing</i>) | 179 |
| 6.2.4 | Multiusuario | 180 |
| 6.2.5 | Concurrencia, programas y procesos | 180 |
| 6.2.6 | Archivos | 181 |
| 6.2.7 | Seguridad | 181 |
| 6.2.8 | Arquitectura | 181 |
| 6.3 | Variedad de sistemas operativos y de cómputo | 181 |
| 6.3.1 | Primitivos | 182 |
| 6.3.2 | Genéricos | 182 |
| 6.3.3 | Por lotes | 182 |
| 6.3.4 | Multiprocesadores y procesadores paralelos | 183 |
| 6.3.5 | En tiempo real | 183 |
| 6.3.6 | Distribuidos | 183 |
| 6.3.7 | En una red de computadoras | 183 |
| 6.4 | Componentes operativos de los sistemas operativos | 183 |
| 6.4.1 | Operación | 184 |
| 6.4.2 | Interrupciones y eventos | 184 |

| | |
|--|-----|
| 6.4.3 Almacenamiento principal | 184 |
| 6.4.4 Almacenamiento secundario | 185 |
| 6.4.5 Entrada y salida | 185 |
| 6.4.6 Soportes de hardware | 185 |
| 6.5 Administración de procesos | 186 |
| 6.5.1 Procesos | 186 |
| 6.5.2 Planeación | 187 |
| 6.5.3 Subprocesos | 188 |
| 6.5.4 Comunicación y sincronización | 188 |
| 6.6 Administración de memoria principal | 188 |
| 6.6.1 Memoria física | 188 |
| 6.6.2 Memoria virtual | 188 |
| 6.7 Administración de almacenamiento secundario | 189 |
| 6.7.1 Archivos | 189 |
| 6.7.2 Sistemas de archivos | 189 |
| 6.7.3 Dispositivos archivos | 190 |
| 6.8 Sistema de archivos distribuido | 190 |
| 6.8.1 Comunicación y coordinación | 190 |
| 6.8.2 Accesos remotos | 190 |
| Preguntas de repaso y ejercicios | 191 |
| Referencias | 191 |
| Capítulo 7 | |
| REDES DE COMPUTADORAS | 193 |
| 7.1 Internet | 193 |
| 7.1.1 Acceso | 193 |
| 7.1.2 Redes locales | 197 |
| 7.1.3 Interconexión de redes | 199 |
| 7.1.4 Redes de transporte | 202 |
| 7.2 Servicios | 203 |
| 7.3 Seguridad | 206 |
| 7.4 Calidad de servicio | 209 |
| 7.5 Conclusiones | 211 |
| Preguntas de repaso y ejercicios | 212 |
| Referencias | 212 |
| Capítulo 8. | |
| COMPUTACIÓN FORMAL | 215 |
| 8.1 Lenguajes formales y gramáticas | 215 |
| 8.1.1 Numerabilidad | 216 |
| 8.1.2 Isomorfismo con los números naturales | 216 |
| 8.2 Autómatas de estados finitos | 217 |
| 8.2.1 La máquina física | 218 |
| 8.2.2 Autómatas finitos deterministas | 218 |
| 8.2.3 Ejemplo | 219 |
| 8.2.4 Autómatas finitos no deterministas | 219 |
| 8.2.5 Equivalencia entre los autómatas finitos deterministas y los autómatas finitos no deterministas | 220 |
| 8.2.6 Autómatas finitos no deterministas con transiciones vacías | 221 |
| 8.2.7 Eliminación de las transiciones vacías | 222 |

| | | |
|-----------|---|-----|
| 8.2.8 | Lenguaje derivado | 222 |
| 8.2.9 | Expresiones regulares | 224 |
| 8.2.9.1 | Construyendo expresiones regulares | 224 |
| 8.2.9.2 | Ejemplos | 225 |
| 8.2.9.3 | Identities | 225 |
| 8.2.9.4 | Lema del bombeo (<i>pumping</i>) para lenguajes regulares | 225 |
| 8.2.9.5 | Ejemplos de lenguajes no regulares | 226 |
| 8.2.9.6 | Propiedades de lenguajes regulares | 226 |
| 8.2.9.7 | ¿Cómo encontrar una expresión regular que defina un lenguaje (regular)? | 226 |
| 8.2.9.8 | Algoritmo para construir un autómata finito equivalente a una expresión regular | 227 |
| 8.2.9.9 | Algoritmo para construir una expresión regular que genere el mismo lenguaje aceptado por un autómata finito | 228 |
| 8.2.10 | Ejemplo de uso de <i>lex</i> | 230 |
| 8.3 | Autómatas de pila | 231 |
| 8.3.1 | La máquina física | 231 |
| 8.3.2 | La máquina matemática | 232 |
| 8.3.2.1 | Ejemplo | 232 |
| 8.3.2.2 | Notación gráfica | 233 |
| 8.3.3 | Aceptación por estado final | 234 |
| 8.3.4 | Aceptación por pila vacía | 234 |
| 8.3.5 | Equivalencia entre aceptación por estado final y por pila vacía | 234 |
| 8.3.6 | Autómatas de pila deterministas | 235 |
| 8.3.6.1 | La máquina matemática | 235 |
| 8.3.6.2 | Lenguajes regulares y autómatas de pila deterministas | 236 |
| 8.4 | Gramáticas | 236 |
| 8.4.1 | Definición | 236 |
| 8.4.2 | Derivación | 236 |
| 8.4.3 | El lenguaje generado por una gramática | 237 |
| 8.4.3.1 | Gramáticas tipo 3 (gramáticas regulares) | 237 |
| 8.4.3.1.1 | Transformando gramáticas regulares a autómatas finitos | 237 |
| 8.4.3.1.2 | Transformando autómatas finitos a gramáticas regulares | 237 |
| 8.4.3.2 | Gramáticas tipo 2 (gramáticas libres de contexto, CFG) | 239 |
| 8.4.3.2.1 | Analizadores sintácticos | 240 |
| 8.4.3.2.2 | Ambigüedad inherente | 241 |
| 8.4.3.2.3 | Lema del bombeo (<i>pumping</i>) para lenguajes libres de contexto | 242 |
| 8.4.3.2.4 | Propiedades de los lenguajes libres de contexto | 242 |
| 8.4.3.2.5 | Eliminación de la recursividad a la izquierda | 242 |
| 8.4.3.3 | Gramáticas tipo 1 (gramáticas sensibles al contexto, CSG) | 242 |
| 8.4.3.4 | Gramáticas tipo 0 | 243 |
| 8.5 | Máquina de Turing | 243 |
| 8.5.1 | La máquina física | 243 |
| 8.5.2 | La máquina matemática | 244 |

| | | |
|------------|--|-----|
| 8.5.3 | Ejemplo: suma de enteros codificados por “palitos” | 245 |
| 8.5.4 | Ejemplo: duplicación de una palabra | 245 |
| 8.5.5 | Máquina universal | 246 |
| 8.6 | Semi-decidibilidad | 247 |
| 8.6.1 | Autómatas con dos pilas | 247 |
| 8.6.2 | Autómatas linealmente acotados | 247 |
| 8.7 | Jerarquía de Chomsky | 247 |
| 8.8 | Complejidad | 248 |
| 8.8.1 | Definiciones | 248 |
| 8.8.2 | Problemas de decisión | 248 |
| 8.8.2.1 | Isomorfismo de gráficas | 248 |
| 8.8.2.2 | Problema del agente viajero (TSP) | 249 |
| 8.8.3 | Lenguajes | 249 |
| 8.8.4 | Decidibilidad | 249 |
| 8.8.5 | Clase P | 249 |
| 8.8.6 | Clase NP | 250 |
| 8.8.7 | Máquinas de Turing no deterministas (o no estándar) | 250 |
| 8.8.7.1 | La máquina física | 250 |
| 8.8.7.2 | Definiciones | 250 |
| 8.8.8 | Relación entre P y NP | 251 |
| 8.8.9 | Ejemplo (circuito hamiltoniano, CH) | 252 |
| 8.8.10 | Problemas NP completos | 252 |
| | Preguntas de repaso y ejercicios | 252 |
| | Referencias | 254 |
| Capítulo 9 | GRÁFICAS POR COMPUTADORA | 255 |
| 9.1 | El paradigma de las gráficas por computadora | 257 |
| 9.2 | Gráficas en dos dimensiones (2D) | 259 |
| 9.3 | Gráficas en tres dimensiones (3D) | 261 |
| 9.4 | Herramientas de desarrollo | 262 |
| 9.5 | Introducción a la programación gráfica usando OpenGL | 264 |
| 9.5.1 | Programación guiada por eventos | 265 |
| 9.5.2 | Inicializando el ambiente gráfico: abriendo una ventana de dibujo | 265 |
| 9.5.3 | Modelado de primitivas gráficas | 266 |
| 9.5.3.1 | Primitivas geométricas en dos dimensiones | 268 |
| 9.5.3.2 | Programa para la creación de gráficas 2D | 270 |
| 9.5.3.3 | Programa para la creación interactiva de gráficas 2D usando el mouse | 270 |
| 9.5.4 | La cámara virtual | 270 |
| 9.5.5 | Consideraciones para la creación de gráficas 3D | 273 |
| 9.6 | Sistemas de coordenadas homogéneas | 275 |
| 9.7 | Transformaciones afines | 275 |
| 9.7.1 | Traslaciones | 276 |
| 9.7.2 | Escalamientos | 276 |
| 9.7.3 | Rotaciones libres | 277 |
| 9.7.4 | Ejemplos de transformaciones | 278 |
| 9.8 | Proyecciones | 279 |
| 9.9 | Producción de la escena | 281 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| 9.9.1 | Luces y materiales | 281 |
| 9.9.1.1 | Fuentes de luz | 282 |
| 9.9.1.2 | Luz difusa | 283 |
| 9.9.1.3 | Luz especular | 283 |
| 9.9.1.4 | Luz ambiental | 284 |
| 9.9.1.5 | Combinando todos los elementos de una fuente de luz | 284 |
| 9.9.1.6 | Materiales | 284 |
| 9.9.1.7 | Tipos de sombreado | 285 |
| 9.9.1.8 | Ejemplo de iluminación y materiales | 287 |
| 9.9.2 | Textura | 287 |
| 9.9.3 | Despliegue final de una escena en un monitor de computadora | 295 |
| | Preguntas de repaso y ejercicios | 295 |
| | Referencias | 296 |
| Capítulo 10 | TEORÍA DE LA INFORMACIÓN | 297 |
| 10.1 | Información y significado | 297 |
| 10.2 | La teoría de la información | 298 |
| 10.2.1 | Teoría estadística de la información | 299 |
| 10.2.1.1 | Codificación | 300 |
| 10.2.1.2 | Codificación binaria | 301 |
| 10.2.1.3 | Codificación de textos | 304 |
| 10.2.1.4 | Codificación de imágenes | 305 |
| 10.2.1.5 | Codificación de sonidos | 306 |
| 10.2.1.6 | Consideraciones finales | 307 |
| 10.2.2 | Teoría algorítmica de la información | 308 |
| 10.2.2.1 | Información según Kolmogorov | 309 |
| 10.2.2.2 | Expresiones polinomiales | 311 |
| 10.2.3 | Un ejemplo de cálculo de información | 311 |
| 10.2.3.1 | La información de acuerdo con la teoría estadística | 313 |
| 10.2.3.2 | La información de acuerdo con la teoría algorítmica | 313 |
| 10.2.3.3 | Conclusiones | 315 |
| 10.2.4 | Compresión de datos | 316 |
| 10.2.4.1 | Compresión sin pérdida | 316 |
| 10.2.4.2 | El método de Huffman | 317 |
| 10.2.4.3 | El código de Huffman para P1 | 319 |
| 10.2.4.4 | Compresión con pérdida | 321 |
| 10.2.5 | Un enfoque híbrido | 326 |
| 10.2.6 | Compresión sin pérdida basada en patrones | 328 |
| 10.2.7 | Consideraciones finales | 331 |
| | Preguntas de repaso y ejercicios | 332 |
| | Referencias | 333 |
| Capítulo 11 | INTELIGENCIA ARTIFICIAL | 335 |
| 11.1 | Inteligencia natural | 336 |
| 11.1.1 | La forma en que se mide | 336 |
| 11.1.2 | La teoría de las múltiples inteligencias | 336 |
| 11.2 | Antecedentes históricos | 337 |
| 11.2.1 | Programas inteligentes y Eliza | 337 |
| 11.2.2 | La prueba de Turing | 338 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| 11.3 | Inteligencia artificial simbólica | 339 |
| 11.3.1 | Representación del conocimiento | 339 |
| 11.3.1.1 | Sistemas basados en conocimientos | 339 |
| 11.3.1.2 | Sistemas expertos | 340 |
| 11.3.2 | Aprendizaje automatizado | 341 |
| 11.3.3 | Resolución de problemas | 343 |
| 11.3.4 | Procesamiento de lenguaje natural | 346 |
| 11.3.4.1 | Reconocimiento semántico | 346 |
| 11.3.4.2 | Reconocimiento de voz | 346 |
| 11.4 | Inteligencia computacional | 347 |
| 11.4.1 | Computación evolutiva | 347 |
| 11.4.2 | Redes neuronales | 348 |
| 11.4.2.1 | Aprendizaje supervisado | 348 |
| 11.4.2.2 | Aprendizaje no supervisado | 349 |
| 11.5 | Robótica | 350 |
| 11.5.1 | Visión artificial | 351 |
| 11.5.2 | Agentes inteligentes | 351 |
| 11.5.3 | Comunicación entre agentes | 352 |
| | Preguntas de repaso y ejercicios | 352 |
| | Referencias | 353 |
| Capítulo 12 | INGENIERÍA DE SOFTWARE: EL PROCESO PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE | 355 |
| 12.1 | Modelo del proceso | 355 |
| 12.1.1 | Arquitecturas | 356 |
| 12.1.2 | Actividades | 356 |
| 12.1.2.1 | Requisitos | 357 |
| 12.1.2.2 | Análisis | 357 |
| 12.1.2.3 | Diseño | 358 |
| 12.1.2.4 | Implementación | 359 |
| 12.1.2.5 | Integración | 360 |
| 12.1.2.6 | Pruebas | 360 |
| 12.1.2.7 | Documentación | 360 |
| 12.1.2.8 | Mantenimiento | 360 |
| 12.1.3 | Métodos y metodologías | 361 |
| 12.1.3.1 | Metodologías estructuradas | 362 |
| 12.1.3.2 | Metodologías orientadas a objetos | 362 |
| 12.1.4 | Estrategias | 363 |
| 12.1.4.1 | Prototipos | 363 |
| 12.1.4.2 | Reutilización | 364 |
| 12.1.5 | Herramientas | 365 |
| 12.2 | Modelos clásicos | 366 |
| 12.2.1 | Modelo de cascada | 366 |
| 12.2.2 | Modelo incremental | 367 |
| 12.2.3 | Modelo evolutivo | 368 |
| 12.2.4 | Modelo espiral | 369 |
| 12.3 | Modelos nuevos | 370 |
| 12.3.1 | Modelo ganar-ganar | 370 |
| 12.3.2 | Proceso unificado (UP) | 371 |

| | | |
|------------|---|-----|
| 12.4 | Proceso personal y de equipo para el desarrollo de software | 371 |
| 12.4.1 | PSP (Personal Software Process) | 371 |
| 12.4.1.1 | Los procesos de PSP | 372 |
| 12.4.1.2 | Planeación | 373 |
| 12.4.1.3 | Administración de la calidad | 374 |
| 12.4.1.4 | El uso de PSP | 374 |
| 12.4.2 | TSP (Team Software Process) | 375 |
| 12.4.2.1 | Los principios de TSPi | 376 |
| 12.4.2.2 | La estructura y el flujo de TSPi | 376 |
| 12.4.2.3 | Los procesos de TSPi | 376 |
| 12.4.2.3.1 | Lanzamiento | 377 |
| 12.4.2.3.2 | Estrategia | 378 |
| 12.4.2.3.3 | Plan | 380 |
| 12.4.2.3.4 | Requerimientos | 380 |
| 12.4.2.3.5 | Diseño | 381 |
| 12.4.2.3.6 | Implementación | 382 |
| 12.4.2.3.7 | Prueba | 382 |
| 12.4.2.3.8 | Postmortem | 383 |
| 12.4.3 | XP (Extreme Programming) | 383 |
| 12.4.3.1 | Las variables de XP | 383 |
| 12.4.3.2 | Los valores de XP | 384 |
| 12.4.3.3 | Principios básicos de XP | 385 |
| 12.4.3.4 | Las prácticas de XP | 386 |
| 12.5 | Calidad de software y madurez del proceso | 389 |
| 12.5.1 | Calidad de software y modelos de madurez del proceso | 389 |
| 12.5.2 | Modelo de madurez de capacidad (CMM) | 390 |
| 12.5.3 | Organización Internacional para la Estandarización (ISO) | 391 |
| 12.5.3.1 | ISO-9000 | 393 |
| 12.5.3.2 | ISO-12207 | 393 |
| 12.5.4 | Modelo de madurez de ingeniería de desempeño (PEMM) | 393 |
| 12.5.5 | TickIt | 394 |
| 12.5.6 | Mejoramiento del proceso de software y determinación de capacidad (ISO-15504/SPICE) | 394 |
| | Preguntas de repaso y ejercicios | 396 |
| | Referencias | 396 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| Capítulo 13 | INTEGRACIÓN DE APLICACIONES | 397 |
| 13.1 | Entendiendo la integración de aplicaciones | 397 |
| 13.1.1 | Los procesos de negocio en las empresas | 398 |
| 13.1.2 | Las aplicaciones y los procesos de negocio | 399 |
| 13.1.3 | La necesidad de la integración de aplicaciones | 400 |
| 13.2 | Un modelo de integración de aplicaciones | 403 |
| 13.3 | Los niveles de integración | 406 |
| 13.4 | El nivel de estándares de comunicación y transporte | 407 |
| 13.5 | El nivel de integración de datos | 408 |
| 13.5.1 | Integración de datos a través de bases de datos | 408 |
| 13.5.2 | Integración de datos mediante el intercambio de mensajes | 408 |
| 13.5.3 | Integración de datos por invocación remota | 410 |
| 13.5.4 | Integración de datos mediante la traducción sintáctica | 411 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| 13.6 | El nivel de integración de objetos | 412 |
| 13.6.1 | Integración mediante transformación | 413 |
| 13.6.2 | Integración mediante enrutamiento | 413 |
| 13.7 | El nivel de integración de procesos | 414 |
| 13.8 | Conclusiones | 415 |
| | Preguntas de repaso y ejercicios | 416 |
| | Referencias | 417 |
| Capítulo 14 | GESTIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES | 419 |
| 14.1 | Mercado de tecnologías de información y la “paradoja de la productividad” | 419 |
| 14.2 | Valor de las inversiones en TI | 420 |
| 14.2.1 | Impactos en productividad | 421 |
| 14.2.2 | Impactos en rentabilidad y en valor en exceso para el consumidor | 421 |
| 14.2.3 | “Comoditización” de las tecnologías de información | 422 |
| 14.3 | El nuevo papel del CIO | 423 |
| 14.3.1 | El CIO como líder | 423 |
| 14.3.2 | Prioridades para la gestión de las TI | 425 |
| 14.3.3 | Mejores prácticas para incrementar la credibilidad en las TI | 425 |
| 14.3.3.1 | Prácticas asociadas con la administración del valor | 426 |
| 14.3.3.2 | Prácticas asociadas con la alineación entre negocio y TI | 427 |
| 14.3.3.3 | Prácticas asociadas con la administración eficaz de relaciones con los clientes | 427 |
| 14.4 | Modelos para integrar a las TI con las estrategias y procesos del negocio | 428 |
| 14.4.1 | Modelo de alineación de Henderson y Venkatraman | 429 |
| 14.4.2 | Modelo lead-lag de Burn | 430 |
| 14.4.3 | Modelo de portafolio de Weill y Broadbent | 430 |
| 14.4.4 | Aplicación del <i>balanced scorecard</i> a las tecnologías de información | 433 |
| 14.5 | Modelos para apoyar la gestión de la función informática | 434 |
| 14.5.1 | Fases de asimilación de las tecnologías de información | 435 |
| 14.5.2 | Modelo de Swanson sobre innovación de TI | 437 |
| 14.5.3 | Modelo de Donovan sobre la descentralización/centralización de la función informática | 438 |
| 14.5.4 | Gobierno de la función informática | 440 |
| 14.6 | Evaluación y gestión de proyectos de tecnologías de información | 442 |
| 14.6.1 | Marco para decidir el reemplazo de un sistema de información | 442 |
| 14.6.2 | Evaluación y justificación de proyectos de TI | 444 |
| 14.6.3 | Factores que afectan el riesgo de un proyecto de TI y herramientas de gestión de proyectos | 445 |
| 14.6.4 | Valuación de proyectos de TI | 448 |
| | Preguntas de repaso | 450 |
| | Referencias | 451 |
| | RESPUESTAS A PREGUNTAS DE REPASO Y EJERCICIOS | 455 |
| | ÍNDICE ANALÍTICO | 513 |