

INDICE

Parte I. Conceptos	
Capítulo 1. Bases de Datos y sus Usuarios	1
1.1. Introducción	1
1.2. Un ejemplo	3
1.3. Características del enfoque de bases de datos	4
1.4. Actores en el escenario	9
1.5. Trabajadores tras bambalinas	11
*1.6. Características deseables en un SGBD	12
*1.7. Implicaciones del enfoque de bases de datos	16
*1.8. Cuándo no usar un SGBD	17
1.9. Resumen	17
Preguntas de repaso	149
Ejercicios	19
Bibliografía selecta	19
Capítulo 2. Conceptos y Arquitectura de los Sistemas de Base de Datos	22
2.1. Modelos de datos, esquemas y ejemplares	22
2.2. Arquitectura de un SGBD e independencia con respecto a los datos	25
2.3. Lenguajes e interfaces de bases de datos	28
*2.4. El entorno de un sistema de base de datos	30
*2.5. Clasificación de los sistemas de gestión de bases de datos	33
Preguntas de repaso	36
Ejercicios	37
Bibliografía selecta	37
Capítulo 3. Modelado de Datos con el Enfoque de Entidad – Vínculo	38
3.1. Modelos de datos conceptuales de alto nivel para diseño de bases de datos	39
3.2. Un ejemplo	41
3.3. Conceptos del modelo ER	41
3.4. Notación para los diagramas de entidad – vínculo (ER)	56
*3.5. Nombres apropiados para los elementos de esquema	57
*3.6. Tipos de vínculos con grado mayor que dos	59
3.7. Resumen	62
Preguntas de repaso	63
Ejercicios	64
Bibliografía selecta	67
Capítulo 4. Almacenamiento de Registros y Organizaciones Primarias de Archivos	68
4.1. Introducción	69
4.2. Dispositivos de almacenamiento secundario	70
4.3. Almacenamiento intermedio de bloques	74
4.4. Grabación de registros de archivo en disco	75
4.5. Operaciones con archivos	80
4.6. Archivos de registros no ordenados (archivos de montículo)	83
4.7. Archivos de registros ordenados (archivos ordenados)	84
4.8. Técnicas de dispersión	87
*4.9. Otras organizaciones primarias de archivo	98

4.10. Resumen	99
Preguntas de repaso	100
Ejercicios	100
Bibliografía selecta	103
Capítulo 5. Estructura de Índices para Archivos	105
5.1. Tipos de índices ordenados de un solo nivel	105
5.2. Índices de múltiples niveles	115
5.3. Índices de múltiples niveles	115
*5.4. Otros tipos de índices	131
5.5. Resumen	133
Preguntas de repaso	134
Ejercicios	135
Bibliografía selecta	138
Parte II. Modelo, Lenguajes y Sistemas Relacionales	
Capítulo 6. El Modelo de Datos Relacional y el Álgebra Relacional	139
6.1. Conceptos del modelo relacional	140
6.2. Restricciones del modelo relacional	145
*6.3. Operaciones de actualización con relaciones	151
*6.4. Definición de relaciones	154
6.5. El álgebra relacional	155
*.6.6. Otras operaciones relacionales	167
6.7. Ejemplos de consultas en el álgebra relacional	172
6.8. Uso de la transformación ER – relacional para el diseño de bases de datos relacionales	174
6.9. Resumen	179
Preguntas de repaso	181
Ejercicios	182
Bibliografía selecta	186
Capítulo 7. SQL: Un Lenguaje de Bases de Datos Relacionales	188
7.1. Definición de datos en SQL	189
7.2. Consultas en SQL	195
7.3. Instrucciones de actualización en SQL	215
7.4. Vistas en SQL	218
*7.5. Cómo especificar restricciones adicionales en forma de aserciones	222
*7.6. Especificación de índices	223
*7.7. SQL incorporado	225
7.8. Resumen	228
Preguntas de repaso	230
Ejercicios	230
Bibliografía selecta	233
Capítulo 8. Cálculo Relacional, QUEL y QBE	234
8.1. Cálculo relacional de tuplas	235
*8.2. El lenguaje QUEL	243
*8.3. Cálculo relacional se dominios	250
*8.4. Panorama del lenguaje QBE	253
8.5. Resumen	258
Preguntas de repaso	259
Ejercicios	260

Bibliografía selecta	261
Capítulo 9. Un Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacionales: DB2	262
9.1. Introducción a los sistemas de gestión de bases de datos relacionales	262
9.2. Arquitectura básica de DB2	263
9.3. Definición de datos en DB2	269
9.4. Manipulación de datos en DB2	271
*9.5. Almacenamiento de datos en DB2	277
*9.6. Características internas de DB2	281
9.7. Resumen	288
Apéndice del capítulo 9	288
Bibliografía selecta	290
Parte III. Modelos de Datos y Sistemas Convencionales	
Capítulo 10. El Modelo de Datos de Red y el Sistema IDMS	292
10.1. Estructuras de una base de datos de red	293
10.2. Restricciones en el modelo de red	303
10.3. Definición de datos en el modelo de red	307
*10.4. Uso de la transformación ER – red para el diseño de bases de datos de red	313
*10.5. Programación de una base de datos de red	317
*10.6. Un sistema de bases de datos de red: IDMS	333
Preguntas de repaso	343
Ejercicios	344
Bibliografía selecta	347
Capítulo 11. El Modelo de Datos Jerárquicos y el Sistema IMS	348
11.1. Estructuras de bases de datos jerárquicos	349
11.2. Vínculos virtuales padre – hijos	355
11.3. Restricciones de integridad en el modelo jerárquico	359
*11.4. Definición de datos en el modelo jerárquico	359
*11.5. Uso de la transformación ER – jerárquico para el diseño de bases de datos jerárquicos	360
*11.6. Lenguaje de manipulación de datos para el modelo jerárquico	366
*11.7. Panorama del sistema de ases de datos jerárquicas IMS	375
Preguntas de repaso	393
Ejercicios	394
Bibliografía selecta	395
Parte IV. Diseño de Bases de Datos	
Capítulo 12. Dependencia Funcionales y normalización para Bases de Datos Relacionales	396
12.1. Pautas informales de diseño para los esquemas de relaciones	397
12.2. Dependencias funcionales	406
12.3. Formas normales basadas en claves primarias	412
12.4. Definiciones generales de la segunda y tercera formas normales	419
*12.5. Forma normal de Boyce – Codd (FNBC)	421
12.6. Resumen	423
Preguntas de repaso	423
Ejercicios	424
Bibliografía selecta	426

Capítulo 13. Algoritmos de Diseño de Bases de Datos Relacionales y Dependencia Adicionales	427
13.1. Algoritmos para el diseño de esquemas de bases de datos relacionales	428
13.2. Dependencias multivaluadas y cuarta forma normal	439
*13.3. Dependencias de reunión y quinta forma normal	444
*13.4. Dependencias de inclusión	445
*13.5. Otras dependencias y formas normales	446
Preguntas de repaso	448
Ejercicios	449
Bibliografía selecta	450
Capítulo 14. Panorama del Proceso de Diseño de Bases de Datos	451
14.1. Papel de los sistemas de información en la organizaciones	452
14.2. El proceso de diseño de bases de datos	456
*14.3. Pautas para el diseño físico de bases de datos	472
*14.4. Herramientas automatizadas de diseño	480
14.5. Resumen	481
Preguntas de repaso	481
Bibliografía selecta	482
Parte V. Técnicas de Implementación de Sistemas	
Capítulo 15. El Catálogo del Sistema	484
15.1. Catálogos para SGBD relacionales	485
15.2. Catálogos para SGBD relacionales	485
15.3. Otras información de catálogo utilizada por módulos de software del SGBD	491
15.4. Resumen	493
Preguntas de repaso	493
Ejercicios	493
Capítulo 16. Procesamiento y Optimización de Consultas	495
16.1. Algoritmos básicos para ejecutar operaciones de consulta	497
16.2. Empleo de la heurística en la optimización de consulta	497
*16.3. Empleo de estimaciones de costo en la optimización de consultas	519
*16.4. Optimización semántica de consultas	527
Preguntas de repaso	528
Ejercicios	529
Bibliografía selecta	529
Capítulo 17. Conceptos de Procesamiento de Transacciones	531
17.1. Introducción al procesamiento de transacciones	531
17.2. Conceptos de transacciones y sistemas	538
17.3. Propiedades deseables en las transacciones	541
17.4. Planes y recuperabilidad	542
17.5. Seriabilidad de los planes	545
17.6. Resumen	555
Preguntas de repaso	555
Ejercicios	556
Bibliografía selecta	557
Capítulo 18. Técnicas de Control de Concurrencia	558
18.1. Técnicas de bloqueo para el control de concurrencia	559
*18.2. Control de concurrencia basado en ordenamiento por marca de	568

tiempo	
*18.3. Técnicas para el control de concurrencia de multiversión	570
*18.4. Técnicas para el control de concurrencia de validación (optimistas)	573
18.5. Granularidad de los datos	574
18.6. Otras cuestiones de control de concurrencia	575
18.7. Resumen	577
Preguntas de repaso	578
Ejercicios	578
Bibliografía selecta	579
Capítulo 19. Técnicas de Recuperación	580
19.1. Conceptos de recuperación	581
19.2. Técnicas de recuperación basadas en actualización diferida	585
*19.3. Técnicas de recuperación basadas en actualización inmediata	590
*19.4. Paginación de sombra	592
*19.5. Recuperación en transacciones de múltiples bases de datos	593
19.6. Respaldo de bases de datos y recuperación de fallos catastróficos	594
19.7. Resumen	595
Preguntas de repaso	596
Ejercicios	596
Bibliografía selecta	597
Capítulo 20. Seguridad u Autorización en Bases de Datos	599
20.1. Introducción a los problemas de seguridad en las bases de datos	599
20.2. Control de acceso discrecional basado en privilegios	602
*20.3. Control de acceso obligatorio para seguridad multinivel	607
*20.4. Seguridad de bases de datos estadísticas	610
20.5. Resumen	611
Preguntas de repaso	612
Ejercicios	612
Bibliografía selecta	613
Parte VI. Modelos de Datos Avanzados y Nuevas Tendencias	
Capítulo 21. Conceptos Avanzados de Modelado de Datos	614
21.1. Conceptos del modelo ER extendido (EER)	615
21.2. Transformaciones EER – relacional	630
*21.3. Conceptos de abstracción de los datos y de representación de conocimientos	635
*21.4. Restricciones de integridad en el modelado de datos	640
*21.5. Operaciones de actualización en EER y especificación de transacciones	646
*21.6. Panorama de otros modelos de datos	650
21.7. Resumen	659
Preguntas de repaso	660
Ejercicios	661
Bibliografía selecta	663
Capítulo 22. Bases de Datos Orientados a Objetos	664
22.1. Panorama sobre los conceptos de orientación a objetos	665
22.2. Identidad de objetos, estructura de objetos y construcción de tipos	667
22.3. Encapsulamiento de operaciones, métodos y persistencia	673
22.4. Jerarquías de tipos y de clases y herencia	676
*22.5. Objetivos complejos	679

*22.6. Otros conceptos de OO	681
*22.7. Ejemplos de SGBDOO	684
*22.8. Diseño de bases de datos OO por transformación EER – OO	699
22.9. Resumen	700
Preguntas de repaso	701
Ejercicios	702
Bibliografía selecta	702
Capítulo 23. Bases de Datos Distribuidos y Arquitectura Cliente – Servidor	704
23.1. Introducción a los conceptos de SGBC distribuidos	705
23.2. Panorama sobre la arquitectura cliente – servidor	707
23.3. Técnicas de fragmentación, replicación y reparto de ls datos para el diseño de bases de datos distribuidos	710
23.4. Tipos de sistemas de bases de datos distribuidos	716
*23.5. Procesamiento de consultas en bases de datos distribuidos	717
*23.6. Panorama sobre el control de concurrencia y la recuperación en bases de datos distribuidas	722
23.7. Resumen	726
Preguntas de repaso	726
Ejercicios	727
Bibliografía selecta	728
Capítulo 24. Bases de Datos Deductivos	730
24.1. Introducción a las bases de datos deductivas	731
24.2. Notación Prolog/Datalog	732
*24.3. Interpretación de reglas	737
*24.4. Mecanismos básicos de inferencia para programas de lógica	739
*24.5. Programas en Datalog y su evaluación	742
*24.6. El sistema LDL	753
*24.7. Otras sistemas de bases de datos deductivas	757
24.8. Resumen	759
Ejercicios	759
Bibliografía selecta	796
*Capítulo 25. Nuevas Tecnología y Aplicaciones de Bases de Datos	762
25.1. Avances de la tecnología de bases de datos	763
25.2. Nuevas aplicaciones de las bases de datos	770
25.3. La próxima generación de bases de datos y de sistemas de gestión de bases de datos	780
25.4. Interfaces con otras tecnologías e investigaciones futuras	797
Bibliografía selecta	802
Apéndice A. Notaciones diagramáticos alternativas	804
Apéndice B. Parámetros de discos	808
Apéndice Comparación de modelos de datos y sistemas	811
Bibliografía selecta	818
Índice de materias	847
Vocabulario técnico bilingüe	871