

INDICE

Parte I	
Conceptos básicos	1
1	
Panorama general de la administración de bases de datos	3
1.1. un ejemplo introductorio	
1.2. ¿Qué es un sistema de base de datos?	5
1.3. ¿Qué es una base de datos?	10
1.4. ¿Por qué utilizar una base de datos?	14
1.5. independencia de los datos	18
1.6. sistemas relacionales y otros	23
Ejercicios	26
Referencias bibliográficas	27
Respuestas a ejercicios selectos	29
2	
Una arquitectura para sistemas de bases de datos	32
2.1. objetivo	
2.2. los tres niveles de a arquitectura	33
2.3. el nivel externo	35
2.4. el nivel conceptual	39
2.5. el nivel interno	40
2.6. correspondencias	
2.7. el administrador de bases de datos	41
2.8. el sistema de administración de bases de datos	43
2.9. el administrador de comunicación de datos	
2.10. sección posterior y sección frontales	46
2.11. Utilerías	48
2.12. procesamiento distribuido	49
Ejercicios	53
Referencias y bibliografías	54
3	
El nivel interno	56
3.1. introducción	
3.2. acceso a bases de datos: panorama general	58
3.3. conjuntos de painas y archivos	62
3.4. indización	69
3.5. dispersión	78
3.6. cadenas de apuntadores	83
3.7. técnicas de comprensión	86
3.8. comentarios finales	91
Ejercicios	92
Referencias y bibliografías	94
Respuestas a ejercicios selectos	103
Parte II	
Sistemas relacionales	109
4	
Panorama general de DB2	112
4.1. Antecedentes	

4.2. bases de datos relacionales	113
4.3. el lenguaje SQL	117
4.4. principales componentes del sistema	125
Referencias y bibliografías	132
5	
Definición de datos	
5.1. introducción	136
5.2. tablas basa	
5.3. índices	141
5.4. comentarios finales	142
Ejercicios	143
Respuestas a ejercicios selectos	144
6	
Manipulación de datos	146
6.1. introducción	
6.2. consultas simples	147
6.3. consultas de reunión	150
6.4. funciones de agregados	154
6.5. características avanzadas	157
6.6. operaciones de actualización	164
6.7. comentarios finales	167
Ejercicios	170
Respuestas a ejercicios selectos	174
7	
El catálogo del sistema	180
7.1. introducción	
7.2. consultas al catalogo	182
7.3. puesta al día del catalogo	183
Ejercicios	184
Respuestas a ejercicios selectos	185
8	
Vistas	186
8.1. introducción	
8.2. definición de vistas	188
8.3. operaciones de DML sobre vistas ¹	190
8.4. Independencia lógica de los datos	195
8.5. ventajas de las vistas	197
Ejercicios	
Respuestas a ejercicios selectos	198
9	
SQL embebido	200
9.1. introducción	
9.2. operaciones sin cursores	202
9.3. operaciones con cursores	204
9.4. un ejemplo extenso	207
9.5. SQL dinámico	210
9.6. comentarios finales	211
Ejercicios	
Respuestas a ejercicios selectos	213

10	
Panorama general de INGRES	217
10.1. antecedentes	
10.2. definición de datos	219
10.3. manipulación de datos: operaciones de recuperación	222
10.4. manipulación de datos: operaciones de actualización	228
10.5. vistas	230
10.6. QUEL embebido	231
Ejercicios	
Referencias y bibliografía	235
Respuestas a ejercicios selectos	236
Parte III	
El modelo o relacional	241
11	
Estructura de datos relacional	244
11.1. un ejemplo introducción	
11.2. dominios	246
11.3. relaciones	252
11.4. bases de datos relacionales	261
Referencias y bibliografía	262
12	
Reglas de integridad relacional	269
12.1. introducción	
12.2. claves primarias	270
12.3. la regla de integridad de las entidades	273
12.4. claves foráneas	275
12.5. la regla de integridad referencial	278
12.6. comentarios finales	282
Ejercicios	
Referencias y bibliografía	283
Respuestas a ejercicios selectos	284
13	
Algebra relacional	288
13.1. introducción	
13.2. una sintaxis para el algebra relacional	291
13.3. operaciones tradicionales de conjuntos	294
13.4. operaciones relacionales especiales	299
13.5. ejemplos	304
13.6. ¿Para que sirve el álgebra?	306
13.7. operadores adicionales	308
13.8. asignación relacional	313
Ejercicios	314
Referencias y bibliografía	315
Respuestas a ejercicios selectos	318
14	
Calculo relacional	327
14.1. introducción	
14.2. calculo relacional orientado hacia las tuplas	329
14.3. ejemplos	334

14.4. calculo relacional y algebra relacional	336
14.5. calculo relacional y orientado hacia los dominios	341
14.6. Query-By-Example	343
Ejercicios	347
Referencias y bibliografía	349
Respuestas a ejercicios selectos	350
15	
Algunas ramificaciones del modelo	362
15.1. el modelo relacional: resumen	
15.2. esencialidad	364
15.3. ¿Qué es un sistema relacional?	369
15.4. Atomicidad de los valores de los datos	371
15.5. vistas	373
15.6. información faltante	377
15.7. ¿hacia donde va le modelo relacional?	381
Ejercicios	386
Referencias y bibliografía	387
Respuestas a ejercicios selectos	390
Parte IV	
El ambiente de bases de datos	391
16	
Recuperación y concurrencia	393
16.1. introducción	
16.2. recuperación de transacciones	
16.3. recuperación del sistema y de los medios de almacenamiento	397
16.4. compromiso en dos fases	399
16.5. tres problemas de concurrencia	401
16.6. bloqueo	403
16.7. comentarios finales	409
Ejercicios	410
Referencias y bibliografía	411
Respuestas a ejercicios selectos	417
17	
Seguridad e integridad	420
17.1. introducción	
17.2. seguridad: consideraciones generales	421
17.3. seguridad en SQL	422
17.4. otros aspectos de seguridad	426
17.5. integridad: consideraciones generales	427
17.6. un lenguaje de integridad hipotético	428
17.7. seguridad e integridad en QUEL	433
17.8. comentarios finales	435
Ejercicios	436
Referencias y bibliografía	437
Respuestas a ejercicios selectos	441
18	
Optimización de consultas	445
18.1. introducción	
18.2. un ejemplo sencillo	447

18.3. el proceso de optimización: un panorama general	448
18.4. optimización en System R	454
18.5. optimización en INGRES	457
18.6. Puesta en práctica de los operadores relacionales	461
Ejercicios	464
Referencias y bibliografía	465
Respuestas a ejercicios selectos	478
19	
Subsistemas de sección frontal	481
19.1. introducción	
19.2. acceso a los datos	482
19.3. presentación de los datos	489
19.4. generación de aplicaciones	496
Ejercicios	
Referencias y bibliografía	501
20	
Recursos de administración	503
20.1. introducción	
20.2. preparación y ejecución de aplicaciones	504
20.3. utilerías y mandatos del sistema	505
20.4. administración del desempeño	506
20.5. conclusión	508
Parte V	
Diseño de bases de datos	511
21	
Normalización adicional	515
21.1. introducción	
21.2. dependencia funcional	519
21.3. primera, segunda y tercera formas normales	522
21.4. buenas y malas descomposiciones	530
21.5. forma normal Boyce/Codd	533
21.6. cuarta forma normal	539
21.7. quinta forma normal	542
21.8. comentarios finales	547
Ejercicios	551
Referencias y bibliografía	553
Respuestas a ejercicios selectos	559
22	
Modelado semántico	568
22.1. introducción	
22.2. el enfoque general	570
22.3. el modelo entidad/interrelación	572
22.4. diagramas de entidades/interrelacionales	576
22.5. diseño a bases de datos con el modelo de entidades/interrelacionales	578
22.6. el modelo relacional extendido RM/T	582
22.7. diseño de bases de datos con RM/T	589
22.8. análisis y comparaciones	595
22.9. comentarios finales	598

Ejercicios	
Referencias y bibliografía	599
Parte VI	
Direcciones	603
23	
Sistemas distribuidos	605
23.1. introducción	
23.2. las doce reglas	609
23.3. problemas de los sistemas distribuidos	615
23.4. compuestas	621
23.5. comentarios finales	623
Ejercicios	
Referencias y bibliografía	624
24	
Sistemas basados en la lógica	629
24.1. introducción	
24.2. panorama general	630
24.3. calculo proporcional	632
24.4. calculo de predicados	637
24.5. las bases de datos desde la perspectiva de la teoría de las demostraciones	644
24.6. sistemas de bases de datos deductivos	648
24.7. procesamiento de consultas recursivas	653
24.8. comentarios finales	659
Ejercicios	661
Referencias y bibliografía	662
Respuestas a ejercicios selectos	668
25	
Sistemas orientados a objetos	671
25.1. introducción	
25.2. los que la tecnología orientada a objetos no es	673
25.3. conceptos de la orientación a objetos	675
25.4. definición de datos	679
25.5. manipulación de daos	683
25.6. comentarios finales	688
Referencias y bibliografía	692
26	
Otros sistemas de investigación	695
26.1. introducción	
26.2. lenguajes de programación de base de datos	696
26.3. la relación universal	700
26.4. relaciones anidadas	703
26.5. nuevas áreas de aplicación	707
26.6. nuevas áreas de aplicación	710
26.7. sistemas extensibles	714
26.8. el futuro	716
Apéndices	719
A	
Un sistema de lista invertida: DATACOM/DB	723

A.1. antecedentes	
A.2. el modelo de lista invertida	724
A.3. panorama general de DATACOM/DB	727
A.4. definición de datos	729
A.5. manipulación de datos	733
A.6. la función de selección booleana compuesta	736
Ejercicios	738
B	
Un sistema jerárquico: IMS	739
B.1. antecedentes	
B.2. el modelo jerárquico	740
B.3. panorama general de IMS	745
B.4. definición de datos	747
B.5. manipulación de datos	749
B.6. estructura de almacenamiento	756
B.7. bases de datos lógicas	760
B.8. Índices secundarios	765
B.9. comentarios finales	769
Ejercicios	771
Referencias y bibliografía	772
Respuestas a ejercicios selectos	773
C	
Um sistema de red: IDMS	776
C.1. antecedentes	
C.2. el modelo de red	777
C.3. panorama general de IDMS	783
C.4. definición de datos	784
C.5. manipularon de datos	787
C.6. estructura de almacenamiento	797
C.7. el recurso de registro lógico	798
C.8. el recurso automático del sistema	804
C.9. comentarios finales	809
Ejercicios	813
Referencias y bibliografía	814
Respuestas a ejercicios selectos	815
D	
Abreviaturas y acrónimos	819
Índice de materias	823
Vocabulario técnico bilingüe	843