

## INDICE

<b>Prologo</b>	XXI
<b>Parte I-Fundamentos de las bases de datos</b>	1
<b>Capitulo 1. Sistemas de información</b>	
1. Papel económico, social y cultural de la información	3
2. Derecho a la información	7
3. Cualidades de la información	8
4. Conceptos de sistema de información	11
4.1. Definición y características de sistema	12
4.2. Definición y características de sistema de información	14
5. Componentes de un sistema de información	19
6. Sistema de información para la gestión y sistema de información para la ayuda a la gestión	21
7. La industria de la información	
7.1. La cadena producción-consumo de la información y sus subsectores	26
7.2. Bancos de datos y bases de datos	30
<b>Capitulo 2. Concepto y objetivos de los sistemas de bases de datos</b>	
1. De los sistemas tradicionales de ficheros a las bases de datos	31
2. Ventajas de las bases de datos frente a los ficheros clásicos	35
3. Inconveniente de las bases de datos	39
4. Concepto de bases de datos	43
5. Distintos niveles de abstracción en una bases de datos	46
Ejercicios	51
<b>Capitulo 3. El sistema de gestión de la base de datos</b>	
1. El SGBD como interfaz entre usuario y la base de datos	53
2. Concepto y principales funciones del SGBD	56
3. Lenguajes de los SGBD	61
3.1. Lenguajes de definición de datos	63
3.2. Lenguajes para manipulación de datos	66
4. Otras facilidades proporcionadas por los SGBD	70
5. Interacción del usuario con el sistema de gestión de la base de datos	72
6. Funcionamiento del SGBD; interrelación con el sistema operativo	74
Ejercicios	81
<b>Capitulo 4. Niveles de abstracción en lasa bases de datos y arquitectura</b>	83
1. Arquitectura a tres niveles	
2. Independencia físico/lógica	90
3. La estandarización de las bases de datos	91
4. Arquitectura ANSI/X3/SPARC y el modelo	96
5. Modelos de referencia de ANSI	101
Ejercicios	107
<b>Capitulo. Problemas organizativos y de entorno</b>	109
1. El administrador de la bases de datos (ADB)	110
2. El diccionario de recursos de información (DRI)	115
2.1. Tipos de almacenes de datos	116
2.2. Interfaces del DRI con los componentes del SI	121
2.3. Estándares para SDRI	123
3. Protección de datos: seguridad, integridad y confidencialidad	130

3.1. Seguridad	
3.2. Integridad	135
3.3. Confidencialidad	142
Ejercicios	144
<b>Capítulo 6. El futuro de las bases de datos</b>	147
1. Evolución de la gestión de datos	148
2. Logros de las bases de datos actuales	150
3. Nuevos retos	151
4. Futuras áreas de aplicación de las bases de datos	152
5. La tercera generación de bases de datos	154
Ejercicios	158
<b>Parte II. Modelos de datos</b>	159
<b>Capítulo 7. Concepto de modelo de datos</b>	
1. Introducción	161
2. Definición formal de modelo de datos	165
3. Debate sobre “mejor” modelo de datos	168
4. Comparación entre los modelos convencionales	170
5. La arquitectura de coexistencia	171
6. Modelos de datos y diseño de bases de datos	174
Ejercicios	179
<b>Capítulo 8. Modelo entidad/interrelación (MER/R)</b>	
1. Presentación e historia del modelo	181
2. Estática del modelo E/R	
2.1. Entidad	182
2.2. Interrelación	184
2.3. Dominio y valor	190
2.4. Atributo	191
2.5. Restricciones	194
Ejercicios	201
<b>Capítulo 9. Modelo entidad/interrelación extendido</b>	
1. Semántica de las interrelaciones	207
1.1. Cardinalidades de un tipo de entidad	208
1.2. Dependencia en existencia y en identificación	211
1.3. Interrelaciones exclusivas	213
2. Generalización y herencia	214
3. Dimensión temporal en el modelo E/R	229
4. Atributos derivados	232
Ejercicios	233
<b>Capítulo 10. Modelos en red general y sistemas CODASYL</b>	239
1. Presentación de un modelo en red general	240
2. Propuestas CODASYL	
2.1. Historia del grupo CODASYL	247
2.2. Objetivos	252
2.3. Medios para conseguir los objetivos	255
2.4. Arquitectura	257
3. Modelo de datos CODASYL	
3.1. Elementos del modelo y definiciones	258
3.2. Conjunto (SET, COSET)	260
3.3. Definición formal del modelo CODASYL	262

3.4. Punteros en CODASYL	274
4. Principales criticas a CODASYL	276
5. Comparación de las propuestas CODASYL del 1973 y 1978	278
6. Ejemplo de diseño de base de datos CODASYL	279
Ejercicios	281
<b>Capítulo 11. Modelo CODASYL: Definición de datos a nivel lógico</b>	
1. Estructura general del lenguaje de definición	283
2. Entrada de esquema	288
3. Entrada de área	291
4. Entrada de registro	295
5. Subentrada de datos	306
6. Entrada de SET	313
7. Lenguaje de definición de datos del subesquema	325
7.1. Facilidades en el Cobol	326
7.2. Facilidades en Fortran	329
Ejercicios	334
<b>Capítulo 12. Modelo CODASYL: dinámica</b>	
1. Introducción	339
2. Indicadores de registro activo	343
3. Selección: sentencia FIND y sus formatos	345
4. Obtención del registro localizado	359
5. Actualización	
5.1. Insertar: sentencia STORE	361
5.2. Borrar: sentencia ERASE	363
5.3. Modificar un registro: sentencia MODIFY	365
5.4. Modificar las vinculaciones: sentencias CONNECT, DISCONNECT y RECONNECT	367
6. Otras sentencias	371
7. Ejemplo	379
Ejercicios	383
<b>Capítulo 13. Modelo CODASYL: esquema de almacenamiento</b>	
1. Introducción	387
2. Lenguaje de definición del esquema de almacenamiento (LDEA)	388
3. El esquema de almacenamiento	389
4. Esquemas de almacenamiento por defecto	395
Ejercicios	397
<b>Capítulo 14. El modelo jerárquico como un caso particular de los modelos en red</b>	399
1. Características de la estructura jerárquica	400
2. Clasificación de los árboles	401
3. Esquema y ocurrencia de árbol	405
4. Definición del modelo jerárquico	406
5. Problemas del modelo jerárquico	407
6. Transformación de un esquema E/R en un esquema jerárquico	412
7. La manipulación de datos en los modelos jerárquicos	417
8. Ejemplos de un lenguajes jerárquico	419
Ejercicios	422
<b>Capítulo 15. El modelo relacional: estática</b>	
1. Presentación y objetivos	425

2. Estructura del modelo relacional	430
2.1. Dominio y atributo	432
2.2. Relación	435
2.3. Claves	436
3. Restricciones	
3.1. Restricciones inherentes	437
3.2. Restricciones de usuario	438
4. Esquema de relación y esquema relacional	442
5. El Modelo relacional y la arquitectura ANSI	443
6. Los valores nulos en el modelo relacional	446
Ejercicios	453
<b>Capítulo 16. Dinámica del modelo relacional</b>	
1. Introducción	457
2. Algebra relacional	458
2.1. Operadores primitivos	459
2.2. Operadores derivados	468
2.3. Operadores adicionales de consulta	473
2.4. Operadores relacionales con valores nulos	476
2.5. Operadores adicionales de manipulación	477
3. Lenguaje algebraico ISBL	479
4. Calculo relacional	480
4.1. Calculo relacional orientado a la tupla	481
4.2. Calculo relacional orientado a dominios	485
5. El lenguaje SQL	490
5.1. Sentencias de definición	
5.2. Sentencias de manipulación	493
5.3. Otras sentencias	
6. Formas de ejecución del SQL	496
7. Optimización de consultas	498
7.1. Recursos actualmente optimizados	499
7.2. Sistemas compilados y sistemas interpretados	500
7.3. Optimización de consultas simples	500
7.4. Optimización de consultas múltiples	505
7.5. Optimización semántica	511
7.6. Otras secciones relativas a la optimización de consultas	513
Ejercicios	514
<b>Capítulo 17. Diseño en el modelo relacional: teoría de la normalización</b>	517
1. Necesidad de un método formal de diseño relacional	518
2. Noción intuitiva de las formas normales	523
3. Denuncias funcionales y conceptos relacionados	528
3.1. Definición de dependencia funcional	529
3.2. Diagrama de dependencias funcionales	532
3.3. Dependencia funcional plena o completa	533
3.4. Dependencia funcional trivial	
3.5. Dependencia funcional elemental	535
3.6. Descriptores equivalentes	
3.7. Dependencia funcional elemental transitiva	536
4. Implicación lógica de dependencias funcionales y axiomas de	537

Armstrong	
4.1. Axiomas de Armstrong	539
5. Definición formal de superclave y de clave de una relación	543
6. Manipulación de dependencias funcionales: cierre transitivo de un descriptor y recubrimiento	545
6.1. Cierre de un descriptor	
6.2. determinación de si una dependencia esta implicada por un conjunto de dependencias (pertenece a su cierre)	546
6.3. Equivalencia de dos conjuntos de dependencias	547
6.4. Recubrimiento irredundante o minimal	548
6.5. Determinación de si un descriptor es clave de una relación	553
6.6. Obtención de las calves candidatas de un esquema	
7. Teoría formal de la normalización de esquemas relacionales	555
7.1. Conservación de la información	557
7.2. Conservación de las dependencias	560
7.3. Definición formal de las tres primeras formas normales	561
8. Dos enfoques de diseño relacional: análisis y síntesis	565
8.1. Análisis	569
8.2. Proceso de síntesis	575
Ejercicios	577
<b>Capítulo 18. Formas normales avanzadas y reorganización de relaciones</b>	583
1. Semántica de los datos y nuevos tipos de dependencias	
2. Dependencias multivaluadas y cuarta forma normal	585
2.1. Definición formal de dependencia multivaluada	587
2.2. Axiomas para la derivación de dependencias funcionales y multivaluadas	592
2.3. Cuarta forma normal (4FN)	594
3. Dependencias multivaluadas embebidas (o jerárquicas)	596
4. Dependencias de combinación y quinta forma normal	599
4.1. Definición formal de dependencia combinación	
4.2. Quinta forma normal	603
4.3. Definición formal de dominio/clave	
5. El proceso completo de descomposición considerando dependencias funcionales, multivaluadas y de combinación	604
6. Otras dependencias y formas normales	
6.1. Dependencias de inclusión	605
7. ¿Hasta que forma normal llegar?	607
8. Reestructuración de relación por consideraciones lógicas	610
8.1. Particionamiento de relaciones por consideraciones de eficiencia: desnormalización y particionamiento	613
Ejercicios	617
<b>Capítulo 19. Algoritmos de diseño en el modelo relacional</b>	621
1. Introducción	622
2. Algoritmos de normalización propuestos hasta la fecha	623
2.1. Algoritmo de calculo del cierre de un descriptor	624
2.2. Algoritmo de calculo del recubrimiento minimal	625
2.3. Algoritmo de síntesis	650
2.4. Algoritmo de determinación de claves	653

4. Algoritmo grafico para el particionamiento vertical	659
Ejemplo	667
5. Algunas consideraciones relativas a la eficiencia y conclusiones	671
5.1. Conclusiones	672
Ejercicios	673
Parte III. Diseño de las bases de datos	675
<b>Capítulo 20. El proceso de creación de una base de datos</b>	
1. Fase de creación e instrumentación de una base de datos	677
2. Estudio previo y plana de trabajo	
2.1. Decisión política y fijación de objetivos (estudio de viabilidad)	679
2.2. Evaluación previa de medios y costes	
2.3. Aprobación de una estructura orgánica	680
2.4. Plan de trabajo detallado	681
3. Concepción de la base de datos y selección del equipo	
3.1. Fase de concepción	683
3.2. Especificación de las necesidades de equipo físico y lógico	686
4. Diseño y carga	
4.1. Fase de diseño	687
4.2. Carga y optimización de la base	689
5. Entradas y salidas del proceso de diseño	690
Entradas	691
Salidas	692
Ejercicios	693
<b>Capítulo 21. Una metodología para el diseño de bases de datos</b>	
1. Concepto de metodología	695
2. Fases	697
3. Componentes básicos de una metodología	700
4. Enfoque propuesto	701
5. Características de una metodología de diseño	709
Ejercicios	712
<b>Capítulo 22. Diseño conceptual</b>	
1. Etapas del diseño conceptual	713
2. Paso del esquema percibido al esquema conceptual	719
3. Características del esquema conceptual	727
4. Metodologías ascendentes y descendentes	729
5. El proceso de "integración de vistas"	732
5.1. Resolución de conflictos	734
5.2. Análisis de redundancias de interrelaciones	739
Ejercicios	741
<b>Capítulo 23. Diseño lógico estándar</b>	
1. Etapas del diseño lógico	743
2. Transformación del esquema conceptual al lógico estándar	746
3. Reglas concernientes al modelo básico	748
4. Reglas concernientes a las extensiones del modelo E/R	761
5. Grafo relacional	770
Ejercicios	771
<b>Capítulo 24. Diseño específico y diseño físico</b>	
1. Diseño lógico específico	773
2. Instrumentación de los principales conceptos del modelo relacional	774

3. Diseño físico	780
Ejercicios	784
<b>Apéndices</b>	
<b>A. Sintaxis del lenguaje SQL 2</b>	785
Notación utilizada	
Estática	786
Dinámica	790
Confidencialidad	798
<b>B. Documentación de la metodología</b>	
1. Formato de las fichas	801
2. Documentación de la fase de diseño conceptual	804
3. Documentación de la fase de diseño lógico	815
4. Documentación de la fase de diseño físico	822
C. Aplicación de la metodología a un caso concreto	829
1. Planteamiento del caso	830
2. Diseño conceptual	834
3. Diseño lógico estándar	836
<b>C. SGBD Comerciales</b>	
CA-DATACOM-DB	847
CA-DB/VAX	862
CA-IDMS/DB	873
INGRES	879
INTERBASE	892
ORACLE	906
PROGRESS	926
SYBASE	937
<b>E. Lenguaje CODASYL para la definición del esquema</b>	945
<b>F. Descripción de esquemas CODASYL</b>	947
<b>Bibliografía</b>	953
<b>Índice alfabético de términos</b>	979