

# ÍNDICE

---

<b>AUTORES</b> .....	<b>XXI</b>
<b>PRÓLOGO</b> .....	<b>XXIII</b>
<b>PREFACIO</b> .....	<b>XXV</b>
<b>PARTE I. FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y BASES DE DATOS</b> .....	<b>3</b>
1. EL PAPEL DE LA INFORMACIÓN.....	3
2. CUALIDADES DE LA INFORMACIÓN .....	5
3. CONCEPTO DE SISTEMA DE INFORMACIÓN .....	7
3.1. Definición de sistema.....	7
3.2. Concepto de Sistema de Información .....	9
4. COMPONENTES DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN .....	12
5. SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA AYUDA A LA DECISIÓN .....	15
6. DE LOS SISTEMAS TRADICIONALES DE FICHEROS A LAS BASES DE DATOS .....	17
7. VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LAS BASES DE DATOS FRENTE A LOS FICHEROS CLÁSICOS.....	19
8. CONCEPTO DE BASE DE DATOS .....	23
9. DISTINTOS NIVELES DE ABSTRACCIÓN DE UNA BASE DE DATOS .....	26
EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO.....	29
LECTURAS RECOMENDADAS .....	31

<b>CAPÍTULO 2. EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA BASE DE DATOS.....</b>	<b>33</b>
1. EL SGBD COMO INTERFAZ ENTRE EL USUARIO Y LA BASE DE DATOS.....	33
2. CONCEPTO Y PRINCIPALES FUNCIONES DE UN SGBD .....	36
2.1. Función de definición o descripción .....	37
2.2. Función de manipulación.....	38
2.3. Función de control .....	40
3. LENGUAJES DE LOS SGBD.....	41
3.1. Lenguajes de definición de datos .....	42
3.2. Lenguajes para manipulación de datos.....	45
4. OTRAS FACILIDADES PROPORCIONADAS POR LOS SGBD .....	48
5. INTERACCIÓN DEL USUARIO CON EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA BASE DE DATOS .....	49
6. FUNCIONAMIENTO DEL SGBD: INTERACCIÓN CON EL SISTEMA OPERATIVO .....	51
7. LA ESTANDARIZACIÓN DE LOS SGBD .....	54
8. LA ARQUITECTURA ANSI/X3/SPARC Y LOS MODELOS DE REFERENCIA.....	56
9. EL CONCEPTO DE INDEPENDENCIA FÍSICO/LÓGICA EN RELACIÓN CON LA ARQUITECTURA .....	64
10. ESTRUCTURA GENERAL DE UN SGBD.....	67
EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO.....	68
LECTURAS RECOMENDADAS .....	70
<b>CAPÍTULO 3. SEGURIDAD EN BASES DE DATOS.....</b>	<b>71</b>
1. INTRODUCCIÓN.....	71
2. CONFIDENCIALIDAD.....	72
3. DISPONIBILIDAD .....	76
3.1. Concepto de transacción.....	77
3.2. El fichero diario (LOG) .....	79
3.3. Recuperación en caliente .....	81
3.4. Recuperación en frío.....	82
3.5. Recuperación en Bases de Datos Distribuidas.....	83
4. INTEGRIDAD.....	84
4.1. Integridad semántica .....	84
4.2. Integridad operacional .....	85
EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO.....	92
LECTURAS RECOMENDADAS .....	92

<b>CAPÍTULO 4. MODELO DE DATOS</b> .....	<b>95</b>
1. INTRODUCCIÓN.....	95
2. MODELO, ESQUEMA Y EJEMPLAR.....	100
3. TIPOS DE ABSTRACCIÓN EN EL DISEÑO DE BASES DE DATOS	103
3.1. Clasificación/Particularización.....	104
3.2. Agregación/Desagregación.....	106
3.3. Generalización/Especialización.....	109
3.4. Asociación/Disociación .....	111
3.5. Jerarquías de abstracciones.....	113
4. CONCEPTO DE MODELO DE DATOS .....	114
4.1. Estática .....	116
4.2. Dinámica .....	118
5. RESTRICCIONES DE INTEGRIDAD.....	120
5.1. Componentes de una restricción.....	123
5.2. Clasificación de las restricciones .....	125
6. LOS MODELOS DE DATOS EN EL PROCESO DE DISEÑO DE UNA BASE DE DATOS .....	130
EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO.....	134
LECTURAS RECOMENDADAS .....	135

**CAPÍTULO 5. LA EVOLUCIÓN DE LAS BASES DE DATOS** ..... **137**

1. PRIMERA Y SEGUNDA GENERACIÓN DE BASES DE DATOS .....	137
2. LA TERCERA GENERACIÓN DE BASES DE DATOS .....	141
2.1. Retos de las bases de datos .....	142
2.2. Cambios en las organizaciones y en los ordenadores .....	142
2.3. Aplicaciones avanzadas .....	144
2.4. Tendencias de Investigación y Mercado .....	146
2.5. Madurez de la Tecnología de Bases de Datos.....	150
LECTURAS RECOMENDADAS .....	152

**PARTE II. BASES DE DATOS RELACIONALES**..... **155**

**CAPÍTULO 6. EL MODELO RELACIONAL: ESTÁTICA** ..... **157**

1. PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS .....	157
2. ESTRUCTURA DEL MODELO RELACIONAL .....	161
2.1. Dominio y atributo .....	164
2.2. Definición formal de Relación .....	166
2.3. Clases de relación .....	169
2.4. Claves.....	170
3. RESTRICCIONES .....	170

3.1. Restricciones inherentes .....	171
3.2. Restricciones semánticas .....	173
4. ESQUEMA DE RELACIÓN Y ESQUEMA RELACIONAL .....	179
5. EL MODELO RELACIONAL Y LA ARQUITECTURA ANSI.....	180
6. LOS VALORES NULOS EN EL MODELO RELACIONAL.....	182
6.1. Concepto de valor nulo.....	182
6.2. Problemas de la lógica trivaluada y valores por defecto.....	184
6.3. Lógica tetravaluada.....	186
6.4. Otras propuestas.....	190
EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO.....	191
LECTURAS RECOMENDADAS .....	197

## **CAPÍTULO 7. DINÁMICA DEL MODELO RELACIONAL..... 199**

1. INTRODUCCIÓN.....	199
2. ÁLGEBRA RELACIONAL .....	200
2.1. Operación de asignación y renombrado de atributos.....	202
2.2. Operadores primitivos.....	203
2.3. Operadores derivados .....	212
2.4. Operadores adicionales de consulta .....	216
2.5. Operadores relacionales con valores nulos .....	218
2.6. Operadores adicionales de manipulación.....	221
3. CÁLCULO RELACIONAL .....	221
3.1. Cálculo relacional orientado a tuplas .....	222
3.2. Cálculo relacional orientado a dominios.....	226
4. OPTIMIZACIÓN DE CONSULTAS.....	229
4.1. Recursos actualmente optimizados .....	230
4.2. Optimización de consultas simples .....	230
4.3. Optimización de consultas múltiples.....	237
EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO.....	238
LECTURAS RECOMENDADAS .....	239

## **CAPÍTULO 8. EL LENGUAJE SQL..... 241**

1. EVOLUCIÓN DEL LENGUAJE SQL .....	241
2. CONCEPTOS SQL .....	244
3. SENTENCIAS DE DEFINICIÓN .....	244
3.1. Esquemas.....	245
3.2. Dominios .....	245
3.3. Tablas .....	247
3.4. Restricciones y reglas de integridad.....	248
3.5. Actualización de esquemas.....	251
3.6. Vistas.....	252

4. SENTENCIAS DE MANIPULACIÓN.....	253
4.1. Recuperación de datos: sentencia SELECT.....	254
4.2. Inserción de datos: sentencia INSERT.....	268
4.3. Borrado de datos: sentencia DELETE.....	269
4.4. Modificación de datos: sentencia UPDATE.....	269
5. SENTENCIAS DE CONTROL: SEGURIDAD EN SQL.....	270
5.1. Confidencialidad.....	270
5.2. Disponibilidad.....	272
5.3. Integridad.....	273
6. SQL EMBEBIDO.....	276
7. SQL DINÁMICO.....	278
EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO.....	278
LECTURAS RECOMENDADAS.....	282

## **PARTE III. TEORÍA DE LA NORMALIZACIÓN..... 285**

### **CAPÍTULO 9. CONCEPTO Y MANIPULACIÓN DE DEPENDENCIAS FUNCIONALES..... 287**

1. DEPENDENCIAS ENTRE LOS DATOS.....	287
2. CONCEPTO DE DEPENDENCIA FUNCIONAL.....	289
2.1. Dependencia funcional plena o completa.....	292
2.2. Dependencia funcional trivial.....	293
2.3. Dependencia funcional elemental.....	293
2.4. Dependencia funcional transitiva.....	294
3. IMPLICACIÓN LÓGICA DE DEPENDENCIAS FUNCIONALES Y AXIOMAS DE ARMSTRONG.....	295
3.1. Consecuencia lógica y derivación de dependencias funcionales....	296
3.2. Axiomas de Armstrong.....	297
4. DEFINICIÓN FORMAL DE SUPERCLAVE Y DE CLAVE DE UNA RELACIÓN.....	301
5. MANIPULACIÓN DE DEPENDENCIAS FUNCIONALES EN BASE AL CIERRE TRANSITIVO DE UN DESCRIPTOR.....	302
5.1. Cierre transitivo de un descriptor.....	303
5.2. Determinación de si una dependencia está implicada por un conjunto de dependencias (pertenece a su cierre).....	304
5.3. Equivalencia de dos conjuntos de dependencias.....	304
5.4. Recubrimiento irredundante de un conjunto de dependencias.....	306
5.5. Determinación de si un descriptor es clave de una relación.....	311
5.6. Obtención de las claves candidatas de un esquema.....	312
6. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE CLAVES.....	313
EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO.....	319
LECTURAS RECOMENDADAS.....	320

<b>CAPÍTULO 10. FORMAS NORMALES BASADAS EN LAS DEPENDENCIAS FUNCIONALES.....</b>	<b>323</b>
1. NECESIDAD DE UN MÉTODO FORMAL DE DISEÑO RELACIONAL.....	324
2. TEORÍA FORMAL DE LA NORMALIZACIÓN DE ESQUEMAS RELACIONALES.....	327
2.1. Conservación de la información.....	328
2.2. Conservación de las dependencias.....	331
3. DEFINICIÓN FORMAL DE LAS TRES PRIMERAS FORMAS NORMALES.....	332
3.1. Primera forma normal (1FN).....	333
3.2. Segunda forma normal (2FN).....	334
3.3. Tercera forma normal (3FN).....	335
3.4. Forma normal de Boyce-Codd (FNBC).....	336
4. DOS ENFOQUES DE DISEÑO RELACIONAL: ANÁLISIS Y SÍNTESIS.....	339
4.1. Análisis.....	342
4.2. Proceso de síntesis.....	350
EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO.....	352
LECTURAS RECOMENDADAS.....	354
<b>CAPÍTULO 11. FORMAS NORMALES AVANZADAS Y REORGANIZACIÓN DE RELACIONES.....</b>	<b>355</b>
1. SEMÁNTICA DE LOS DATOS Y NUEVOS TIPOS DE DEPENDENCIAS.....	355
2. DEPENDENCIAS MULTIVALUADAS Y CUARTA FORMA NORMAL.....	357
2.1. Dependencias multivaluadas.....	359
2.2. Axiomas para la derivación de dependencias funcionales y multivaluadas.....	364
2.3. Cuarta forma normal (4FN).....	366
3. DEPENDENCIAS MULTIVALUADAS EMBEBIDAS.....	367
4. DEPENDENCIAS DE COMBINACIÓN Y QUINTA FORMA NORMAL	370
4.1. Definición de dependencia de combinación.....	373
4.2. Quinta forma normal (5FN).....	374
4.3. Dependencia de dominio/clave.....	374
5. OTRAS DEPENDENCIAS Y FORMAS NORMALES.....	375
5.1. Dependencias de inclusión.....	375
6. OTRAS CONSIDERACIONES SOBRE LA NORMALIZACIÓN DE RELACIONES.....	376
7. REORGANIZACIÓN DE RELACIONES.....	379

7.1. Estructuración de relaciones por consideraciones lógicas: particionamiento horizontal .....	380
7.2. Reestructuración de relaciones por consideraciones de eficiencia: desnormalización y particionamiento .....	382
EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO .....	385
LECTURAS RECOMENDADAS .....	386
<b>CAPÍTULO 12. ALGORITMOS DE DISEÑO EN EL MODELO RELACIONAL .....</b>	<b>387</b>
1. INTRODUCCIÓN .....	387
2. ALGORITMOS RELATIVOS A LA NORMALIZACIÓN POR SÍNTESIS PROPUESTOS HASTA LA FECHA .....	389
2.1. Algoritmo del cálculo del cierre de un descriptor .....	390
2.2. Algoritmo de cálculo del recubrimiento minimal .....	391
2.3. Algoritmo de síntesis de Bernstein .....	393
2.4. Algoritmo de determinación de claves .....	395
3. NUEVOS ALGORITMOS DE NORMALIZACIÓN POR SÍNTESIS ...	399
3.1. Algoritmo de cálculo del cierre de un descriptor .....	401
3.2. Algoritmo de cálculo del recubrimiento minimal .....	403
3.3. Algoritmo de síntesis .....	413
3.4. Algoritmo de determinación de claves .....	415
4. ALGORITMOS QUE DETERMINAN LA FORMA NORMAL EN LA QUE SE ENCUENTRA UN ESQUEMA DE RELACIÓN .....	421
4.1. Determinación de 2FN .....	421
4.2. Determinación de 3FN .....	425
4.3. Determinación de FNBC .....	427
5. ALGORITMOS DE DESCOMPOSICIÓN DE UN ESQUEMA DE RELACIÓN EN ESQUEMAS EN FNBC .....	429
5.1. Descomposición en esquemas FNBC .....	429
5.2. Proyección de un conjunto de dependencias sobre un conjunto de atributos .....	431
5.3. Algoritmo de descomposición en esquemas FNBC que mejora la eficiencia .....	434
5.4. Nuevo algoritmo de descomposición en esquemas FNBC que mejora la funcionalidad .....	438
6. DETERMINACIÓN DE SI UNA DESCOMPOSICIÓN ES SPI .....	447
6.1. Algoritmo de Ullman .....	448
6.2. Versión mejorada del Algoritmo de Ullman .....	450
7. DETERMINACIÓN DE SI UNA DESCOMPOSICIÓN PRESERVA LAS DEPENDENCIAS .....	457
8. ALGORITMO GRÁFICO PARA EL PARTICIONAMIENTO VERTICAL .....	460
8.1. Conceptos básicos .....	460

EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO .....	470
LECTURAS RECOMENDADAS .....	470

## **PARTE IV. DISEÑO DE BASES DE DATOS RELACIONALES ..... 471**

### **CAPÍTULO 13. PROCESO DE CREACIÓN Y METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE BASES DE DATOS..... 473**

1. INTRODUCCIÓN AL CICLO DE VIDA DE UNA BASE DE DATOS .....	473
2. ESTUDIO PREVIO Y PLAN DE TRABAJO .....	474
2.1. Decisión política y fijación de objetivos (estudio de viabilidad) ...	474
2.2. Evaluación previa de medios y costes .....	475
2.3. Aprobación de una estructura orgánica .....	475
2.4. Plan de trabajo detallado .....	476
3. CONCEPCIÓN DE LA BASE DE DATOS Y SELECCIÓN DEL EQUIPO .....	478
3.1. Concepción de la base de datos .....	478
3.2. Especificaciones de las necesidades de equipo físico y lógico.....	479
4. DISEÑO Y CARGA.....	480
4.1. Diseño lógico y físico .....	481
4.2. Carga y optimización de la base .....	481
5. UNA METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE BASES DE DATOS RELACIONALES .....	482
5.1. Concepto de metodología .....	482
5.2. Enfoque propuesto .....	484
5.3. Características de una metodología de diseño.....	493
6. ENTRADAS Y SALIDAS DEL PROCESO DE DESARROLLO .....	495
EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO .....	497
LECTURAS RECOMENDADAS .....	497

### **CAPÍTULO 14. MODELO ENTIDAD/INTERRELACIÓN (ME/R) ..... 499**

1. PRESENTACIÓN DEL MODELO.....	499
2. ESTÁTICA DEL MODELO E/R .....	501
2.1. Entidad.....	501
2.2. Interrelación .....	503
2.3. Dominio y valor .....	505
2.4. Atributo .....	506
3. RESTRICCIONES .....	508
4. PRIMERA APROXIMACIÓN A LA SEMÁNTICA DE LAS INTERRELACIONES .....	513



4.1. Elementos de un tipo de interrelación .....	513
4.2. Cardinalidad de un tipo de entidad .....	516
4.3. Atributos de las interrelaciones .....	518
4.4. Dependencia en existencia y en identificación .....	519
5. CONTROL DE REDUNDANCIA .....	521
5.1. Atributos derivados.....	521
5.2. Interrelaciones redundantes .....	522
6. INTERRELACIONES DE GRADO SUPERIOR A 2.....	525
7. OTRAS RESTRICCIONES SOBRE INTERRELACIONES.....	527
7.1. Restricción de exclusividad .....	527
7.2. Restricción de exclusión.....	530
7.3. Restricción de inclusividad.....	530
7.4. Restricción de inclusión.....	531
8. GENERALIZACIÓN/ESPECIALIZACIÓN .....	532
9. AGREGACIÓN .....	540
10. LA DIMENSIÓN TEMPORAL EN EL MODELO E/R .....	543
EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO.....	545
LECTURAS RECOMENDADAS .....	551

## **CAPÍTULO 15. MODELADO CONCEPTUAL .....** **553**

1. ETAPAS DEL MODELADO CONCEPTUAL.....	553
2. PASO DEL ESQUEMA PERCIBIDO AL ESQUEMA CONCEPTUAL .....	557
3. CARACTERÍSTICAS DEL ESQUEMA CONCEPTUAL.....	565
4. METODOLOGÍAS ASCENDENTES Y DESCENDENTES.....	566
5. EL PROCESO DE “INTEGRACIÓN DE VISTAS”.....	569
5.1. Resolución de conflictos.....	571
5.2. Análisis de redundancias de interrelaciones .....	575
EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO.....	576
LECTURAS RECOMENDADAS .....	576

## **CAPÍTULO 16. DISEÑO LÓGICO ESTÁNDAR.....** **579**

1. ETAPAS DEL DISEÑO LÓGICO .....	579
2. TRANSFORMACIÓN DEL ESQUEMA CONCEPTUAL AL LÓGICO ESTÁNDAR.....	581
3. REGLAS CONCERNIENTES AL MODELO BÁSICO .....	583
4. REGLAS CONCERNIENTES A LAS EXTENSIONES DEL MODELO E/R .....	594
5. GRAFO RELACIONAL.....	602
EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO.....	603
LECTURAS RECOMENDADAS .....	603

<b>CAPÍTULO 17. DISEÑO LÓGICO ESPECÍFICO Y DISEÑO FÍSICO .....</b>	<b>605</b>
1. DISEÑO LÓGICO ESPECÍFICO.....	605
2. IMPLEMENTACIÓN DE LOS DOMINIOS DEL MODELO RELACIONAL.....	606
3. ELEMENTOS DE DISEÑO FÍSICO DE BASES DE DATOS.....	607
3.1. Diseño de bloques .....	607
3.2. Diseño de la organización de ficheros.....	608
3.3. Índices.....	609
3.4. Agrupamiento ( <i>cluster</i> ) de tablas .....	610
3.5. Técnicas de compresión.....	610
3.6. Redundancia de datos .....	611
EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO.....	611
LECTURAS RECOMENDADAS .....	612
<b>PARTE V. OTRAS BASES DE DATOS .....</b>	<b>615</b>
<b>CAPÍTULO 18. BASES DE DATOS ACTIVAS .....</b>	<b>617</b>
1. INTRODUCCIÓN.....	617
1.1. Ventajas e inconvenientes de las bases de datos activas .....	620
2. COMPONENTES DE LOS SGBD ACTIVOS.....	621
2.1. El modelo de conocimiento .....	621
2.2. El modelo de ejecución.....	623
3. PROBLEMAS EN LA EJECUCIÓN DE LAS REGLAS .....	626
4. MANIFIESTO DE LOS SGBD ACTIVOS .....	629
5. DISEÑO DE BASES DE DATOS ACTIVAS.....	630
6. DISPARADORES EN SQL:2003.....	632
6.1. Definición de un disparador.....	632
6.2. Temporalidad del disparador .....	632
6.3. Definición del evento.....	632
6.4. Lista de alias del disparador .....	633
6.5. Definición de la acción .....	634
7. EJEMPLOS.....	635
7.1. Problemas de implementación de implementadores en Oracle .....	637
EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO.....	640
LECTURAS RECOMENDADAS .....	642
<b>CAPÍTULO 19. BASES DE OBJETOS .....</b>	<b>645</b>
1. INTRODUCCIÓN.....	645
2. MODELO DE OBJETOS .....	647
3. SGBD RELACIONALES “EXTENDIDOS” VS. SGBO “PUROS”.....	650

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS SGBO.....	653
4.1. Características propias de la Orientación a objetos .....	653
4.2. Características generales de los SGBD .....	653
5. TIPOS DE SGBO .....	659
6. ESTÁNDAR ODMG 3.0 .....	661
6.1. Modelo de Objetos.....	663
6.2. Lenguajes de Especificación de Objetos.....	671
6.3. Lenguaje de Consulta de Objetos.....	673
6.4. Vinculación con Lenguajes de Programación.....	675
7. UNA METODOLOGÍA DE DISEÑO DE BD XML BASADA EN MDA .....	676
7.1. Reglas de transformación entre modelos .....	677
EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO .....	685
LECTURAS RECOMENDADAS .....	685

**CAPÍTULO 20. BASES DE DATOS OBJETO-RELACIONALES ..... 687**

1. INTRODUCCIÓN.....	687
2. MODELO OBJETO-RELACIONAL.....	688
2.1. Modelo objeto-relacional del estándar SQL:2003 .....	688
2.2. Modelo objeto-relacional de Oracle 10g .....	705
3. DISEÑO DE BDOR BASADO EN MDA .....	720
3.1. MDA – Model Driven Architecture – .....	721
3.2. Aproximación MDA para el Diseño de BDOR .....	723
EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO.....	753
LECTURAS RECOMENDADAS .....	754

**CAPÍTULO 21. BASES DE DATOS MULTIDIMENSIONALES Y ALMACENES DE DATOS..... 755**

1. INTRODUCCIÓN.....	755
1.1. Enorme cantidad de datos mal gestionados .....	756
1.2. Sistemas OLTP vs. sistemas OLAP .....	756
2. CONCEPTO DE ALMACÉN DE DATOS .....	758
3. VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL ALMACÉN DE DATOS.....	758
4. COMPONENTES DE UN ALMACÉN DE DATOS.....	759
4.1. Adquisición .....	760
4.2. Almacenamiento .....	761
4.3. Acceso .....	762
4.4. Infraestructura .....	766
5. SGBD MULTIDIMENSIONALES .....	768
6. DISEÑO DE UN ALMACÉN DE DATOS .....	771
6.1. Diseño en estrella.....	771
6.2. Modelado conceptual de almacenes de datos .....	774
7. SOPORTE PARA BBDD MULTIDIMENSIONALES EN SQL: 2003..	780

7.1. Funciones de grupo.....	780
7.2. Funciones de ventana.....	782
7.3. Consultas sobre datos muestreados.....	785
EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO.....	785
LECTURAS RECOMENDADAS.....	786
<b>CAPÍTULO 22. BASES DE DATOS XML.....</b>	<b>789</b>
1. INTRODUCCIÓN.....	789
2. LENGUAJE DE DEFINICIÓN DE DATOS XML.....	792
2.1. Estructura de los documentos XML.....	794
2.2. Definición de Tipos de Documento –DTD–.....	799
2.3. XML Schema.....	804
3. LENGUAJES DE CONSULTA Y MANIPULACIÓN.....	807
3.1. XPath.....	809
3.2. XSLT.....	812
3.3. XQuery.....	816
4. ALMACENAMIENTO DE DATOS XML.....	821
4.1. Bases de datos relacionales.....	822
4.2. Bases de datos XML.....	827
4.3. La interfaz de aplicaciones.....	836
5. UNA METODOLOGÍA DE DISEÑO DE BASES DE DATOS XML BASADA EN MDA.....	837
5.1. Modelado Específico de Plataforma.....	838
5.2. Reglas de transformación entre modelos.....	842
EJERCICIOS Y PREGUNTAS DE REPASO.....	850
LECTURAS RECOMENDADAS.....	851
<b>APÉNDICES.....</b>	<b>853</b>
<b>A. EL MODELO EN RED CODASYL.....</b>	<b>855</b>
1. PRESENTACIÓN DE UN MODELO EN RED.....	855
2. PROPUESTAS CODASYL.....	856
3. MODELO DE DATOS CODASYL.....	859
3.1. Elementos del modelo.....	859
3.2. Características de los <i>conjuntos</i> y restricciones inherentes.....	860
3.3. Tipos de estructuras permitidas.....	864
3.4. Representación de asociaciones N:M y reflexivas.....	864
4. RESTRICCIONES SEMÁNTICAS EN EL MODELO CODASYL.....	868
4.1. Restricciones estructurales.....	869
5. EL NIVEL INTERNO DEL MODELO CODASYL.....	872
5.1. Modo de ubicación de los registros.....	873
5.2. Tipos de punteros.....	874

5.3. Concepto de área.....	875
6. LENGUAJES DE DEFINICIÓN DE DATOS CODASYL.....	876
6.1. Lenguaje de Definición de Datos de Esquema .....	876
6.2. Lenguajes de Definición de Datos de los Subesquemas.....	879
7. DINÁMICA DEL MODELO CODASYL .....	879
7.1. Selección .....	880
7.2. Acción .....	880
7.3. Estructura del lenguaje .....	881
8. INDICADORES DE REGISTRO ACTIVO .....	883
9. EJEMPLO DE DISEÑO DE BASES DE DATOS CODASYL.....	887
<b>B. EL MODELO JERÁRQUICO.....</b>	<b>895</b>
1. INTRODUCCIÓN.....	895
2. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA JERÁRQUICA .....	895
3. ESQUEMA Y OCURRENCIA DE ÁRBOL .....	897
4. CARACTERÍSTICAS DEL MODELO JERÁRQUICO.....	898
5. LA FUNCIÓN DE MANIPULACIÓN DE DATOS .....	900
5.1. Localización o selección.....	900
5.2. La función de acción.....	901
<b>C. CLASIFICACIÓN DE LAS RESTRICCIONES.....</b>	<b>903</b>
<b>D. EJEMPLO DE DISEÑO DE BASE DE DATOS RELACIONAL .....</b>	<b>909</b>
1. ENUNCIADO.....	909
2. ESQUEMA CONCEPTUAL.....	911
3. CONSIDERACIONES SEMÁNTICAS QUE NO SE REFLEJAN EN EL ESQUEMA CONCEPTUAL.....	912
4. DISEÑO LÓGICO ESTÁNDAR EN SQL-92 .....	914
5. GRAFO RELACIONAL.....	918
6. DISEÑO LÓGICO ESPECÍFICO.....	919
<b>E. EJEMPLO DE DISEÑO DE BASE DE DATOS OBJETO-RELACIONAL</b>	<b>923</b>
1. ENUNCIADO.....	923
2. PIM.....	924
3. PSM (Estándar).....	925
4. PSM (Producto).....	925
5. CÓDIGO EN ORACLE 10g .....	926
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>931</b>
<b>ÍNDICE ALFABÉTICO.....</b>	<b>943</b>