

Unidad 1.

Almacenamiento de información.

Contenido

1. La información
2. Ficheros
3. Bases de datos
4. Sistemas Gestores de Bases de Datos
5. Bases de datos distribuidas



1. La información

1. Evolución de la información

2. Sistemas de Información

1. Concepto

2. Sistemas de información electrónicos

3. Tipos de sistemas de información

1. S.I. orientados al proceso

2. S.I. orientados a los datos

1. La información

- Información
 - ▣ Conocimientos así comunicados o adquiridos
- Dato
 - ▣ Información concreta sobre un concepto o suceso
 - ▣ Información dispuesta de forma adecuada para su tratamiento por un ordenador
 - ▣ Cualquier elemento informativo con relevancia para un sistema
- Informática = INFORmación + AutoMÁTICA
 - ▣ Ciencia que trabaja con la información

1. La información

- Sistema de información
 - ▣ Conjunto de elementos y procedimientos relacionados
 - ▣ Objetivo: “convertir” datos en información útil
 - Gestionar datos
 - Elaborar informes



1.1. Evolución de la información

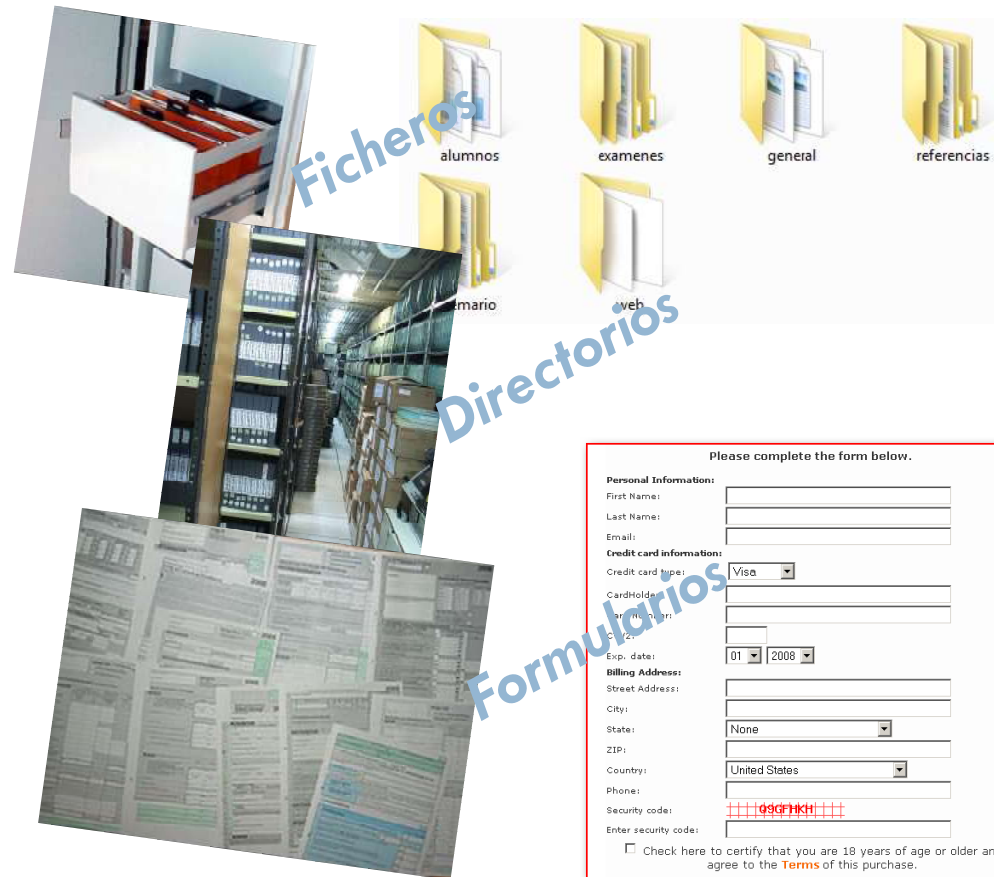
□ Evolución del almacenamiento de información

□ Cabeza

□ Cuaderno

□ Fichero

□ Base de datos



Please complete the form below.

Personal Information:

First Name:

Last Name:

Email:

Credit card information:

Credit card type:

Cardholder:

Exp. date:

Billing Address:

Street Address:

City:

State:

ZIP:

Country:

Phone:

Security code:

Enter security code:

☐ Check here to certify that you are 18 years of age or older and agree to the [Terms](#) of this purchase.

1.1. Evolución de la información

□ La “cabeza”

□ Inconvenientes

- Dependencia de una ó varias personas
- Información difícil de compartir
- Dificultad para “atravesar” generaciones
- Límites en cuanto a la “capacidad de almacenamiento”
 - Inviabile para los volúmenes que se manejan hoy día
- Poco manejable
 - Dificultad para tomar decisiones a partir de los datos
 - Dudosa rapidez en la recuperación de datos
- No existe el concepto de copia de seguridad



1.1. Evolución de la información

□ Cuaderno

■ Registros de información

- Cada línea o cada página, un registro

Ventajas

- Precio reducido
- Paso de información entre generaciones

■ Inconvenientes

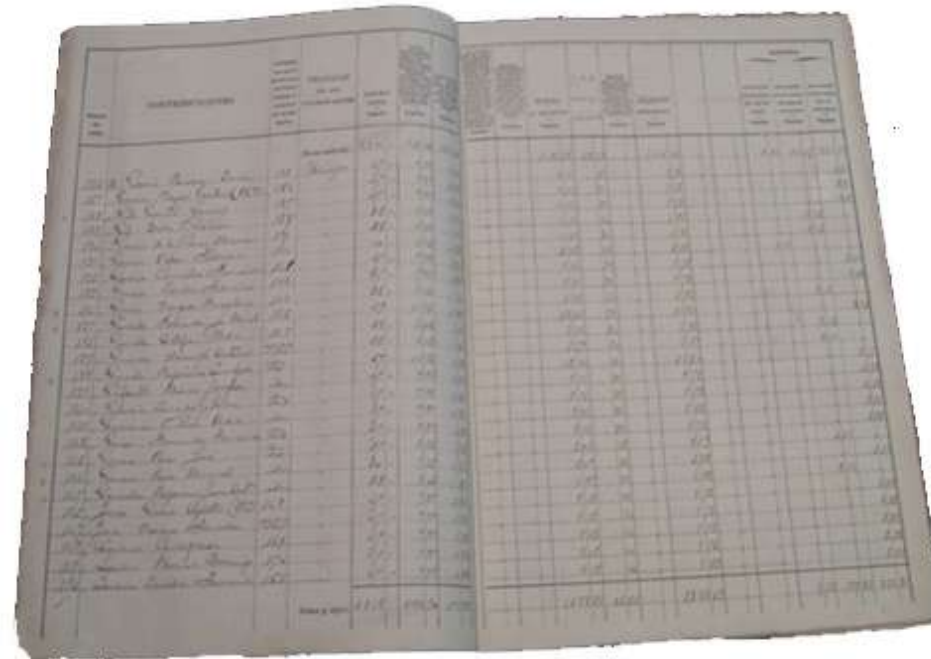
- Espacio físico de almacenamiento
- Poco manejables
 - Dificultad y tiempo de consulta
 - Dificultad y tiempo de actualización
 - Dificultad y tiempo de eliminación

- Deterioro
- ¿Copia de seguridad?
- Acceso por parte de varios

FICHA DEL ALUMNO												4 años				Foto															
Apellidos												Nombre																			
Fecha de nacimiento / Lugar																															
Nombre del padre												Profesión																			
Nombre de la madre												Profesión																			
Domicilio												Teléfonos																			
Faltas de asistencia																															
MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Sepiembre																															
Octubre																															
Noviembre																															
Diciembre																															
Enero																															
Febrero																															
Marzo																															
Abril																															
Mayo																															
Junio																															
Datos de interés del alumno:																															
Observaciones																															
1ª evaluación										2ª evaluación										3ª evaluación											

1.1. Evolución de la información

ENTRADA		AUTOR		TÍTULO		FUE EDITORIAL			publicación	lugar	Fecha	COTE	PROCEDENCIA	OBSERVACIONES
Numero	Fecha					Editor	Editor	Año	lugar	de	de			
32.427	1917	WIEGMANN, Rudolph		Grundriss der ... Geschichte	Wienerschi	Wienerschi	1917	1	20	799	206 179425	80	Antiquar	
32.427	"	WIEGMANN, Rudolph		Grundriss der ... Geschichte	Wienerschi	Wienerschi	1917	2	25	179425	WIEGMANN, Rudolph	80		
32.428	"	CECEPIUS		Compendium der ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	6	27	107710	107710	80	Red. cont.	
32.429	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	22	107710	107710	80		
32.429	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	20	107710	107710	80		
32.430	"	CECEPIUS		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.431	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.432	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.433	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	23	107710	107710	80		
32.434	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.435	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.436	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.437	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.438	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.439	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	23	107710	107710	80		
32.440	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.441	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.442	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.443	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.444	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.445	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.446	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.447	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.448	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.449	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.450	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.451	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.452	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.453	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.454	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.455	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.456	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.457	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.458	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.459	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.460	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.461	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.462	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.463	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.464	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.465	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.466	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.467	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.468	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.469	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.470	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.471	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.472	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.473	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.474	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.475	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.476	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.477	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.478	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.479	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.480	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.481	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.482	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.483	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.484	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.485	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.486	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.487	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.488	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.489	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.490	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.491	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.492	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.493	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.494	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.495	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.496	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.497	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.498	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.499	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.500	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.501	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.502	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.503	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.504	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.505	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.506	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.507	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.508	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.509	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.510	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.511	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.512	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.513	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.514	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.515	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.516	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.517	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.518	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.519	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.520	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.521	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.522	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.523	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.524	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.525	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.526	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.527	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.528	"	CECEPIUS, Franz		Die ...	Leipzig	C. Neuberger	1917	1	24	107710	107710	80		
32.529	"													



Cuadernos de registro

1.1. Evolución de la información

□ Fichero

▣ Registros de información

- Texto: cada línea un registro
- Binario: otros formatos para cada registro

▣ Ventajas

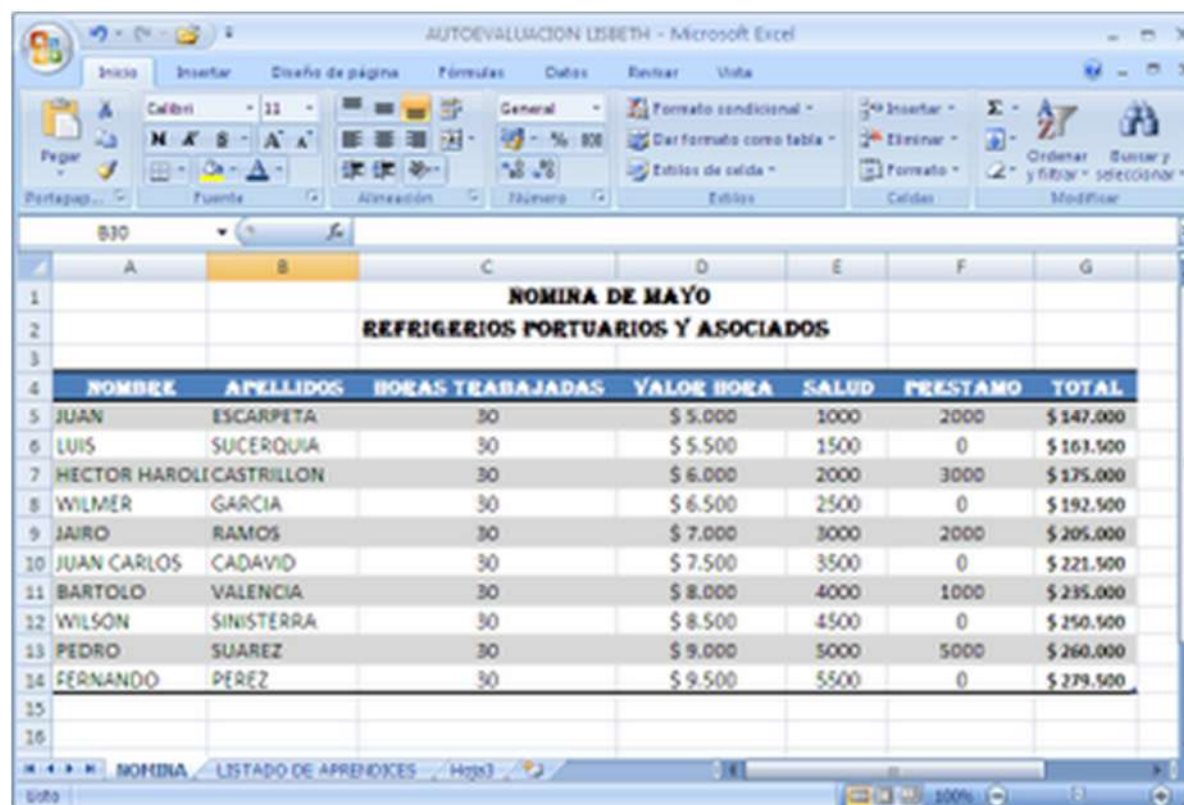
- No requiere espacio físico (o al menos no crece)
- No se deteriora
- Facilidad para las copias de seguridad
- Posibilidad de acceder varios

▣ Inconvenientes

- Manejabilidad muy mejorable
 - Consultas, actualizaciones, eliminaciones
- Seguridad mejorable

Código	Título	Nacionalidad	Género	Duración
1	Contacto	USA	C/Ficción	104
2	El retorno del Jedi	USA	C/Ficción	120
3	La lista de Schindler	USA	Histórica	180
4	El mundo perdido	USA	C/Ficción	123
5	Nueve meses	USA	Comedia	95
6	Algo para recordar	USA	Comedia	100
7	Two Much	ESP	Comedia	90
8	Drácula de Bram Stoker	USA	Terror	110
9	Titanic	USA	Drama	135
10	El último mohicano	USA	Drama	95

1.1. Evolución de la información



The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled 'AUTOEVALUACION LISBETH - Microsoft Excel'. The spreadsheet contains a payroll table for May. The table has columns for Name, Surname, Hours Worked, Hourly Value, Health, Loan, and Total. The data is as follows:

NOMBRE	APELLIDOS	HORAS TRABAJADAS	VALOR HORA	SALUD	PRESTAMO	TOTAL
JUAN	ESCARPETA	30	\$ 5.000	1000	2000	\$ 147.000
LUIS	SUCERQUIA	30	\$ 5.500	1500	0	\$ 163.500
HECTOR HAROL	CASTRILLON	30	\$ 6.000	2000	3000	\$ 175.000
WILMER	GARCIA	30	\$ 6.500	2500	0	\$ 192.500
JAIR	RAMOS	30	\$ 7.000	3000	2000	\$ 205.000
JUAN CARLOS	CADAVID	30	\$ 7.500	3500	0	\$ 221.500
BARTOLO	VALENCIA	30	\$ 8.000	4000	1000	\$ 235.000
WILSON	SINISTERRA	30	\$ 8.500	4500	0	\$ 250.500
PEDRO	SUAREZ	30	\$ 9.000	5000	5000	\$ 260.000
FERNANDO	PEREZ	30	\$ 9.500	5500	0	\$ 279.500

Fichero de datos

1.1. Evolución de la información

□ Bases de datos

▣ Registros de información

- Entradas de las diferentes tablas que componen la BD

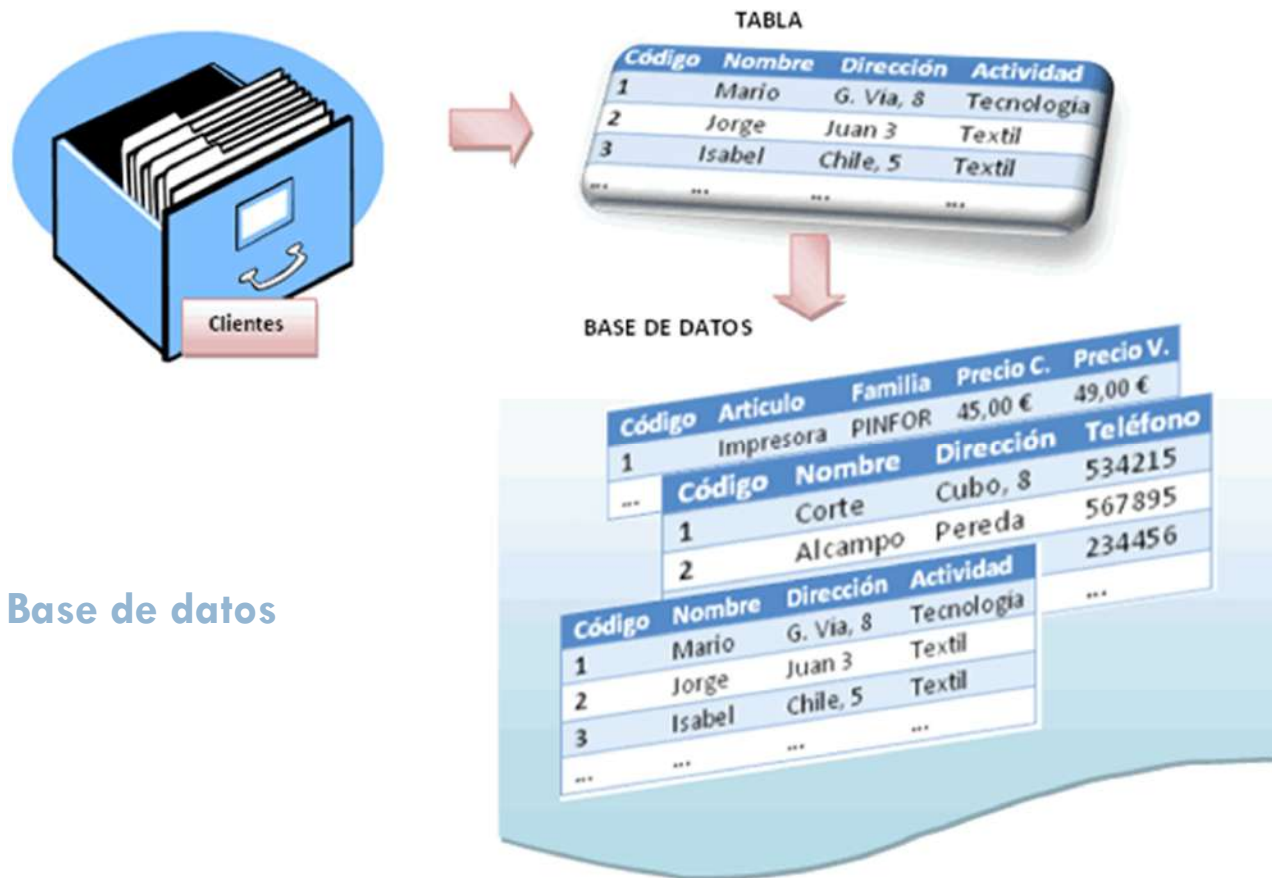
▣ Ventajas

- No requiere espacio físico (o al menos no crece)
- No se deteriora
- Facilidad para las copias de seguridad
- Información muy manejable (lenguajes específicos)
 - Altas, bajas, modificaciones y consultas
- Seguridad (usuarios, vistas, ...)
- Acceso por varios (incluso simultáneo)

▣ Inconvenientes



1.1. Evolución de la información



Base de datos

1.2.1. Sistemas de información. Concepto

□ Sistema de Información

▣ Conjunto de elementos y procedimientos relacionados

■ Información que interesa de la empresa

- Entidades: clientes, productos, proveedores, facturas, ...
- Reglas de negocio: relación entre entidades y restricciones
- Hechos: evolución de la información almacenada

■ Elementos necesarios para gestionar esa información

- Recursos físicos: carpetas, documentos, discos, ...
- Recursos humanos: personal que maneja la información
- Protocolo: normas a cumplir (formato, modelos, ...)

▣ Propósito: gestionar datos y elaborar informes

▣ Objetivo: tomar decisiones adecuadas

▣ Resultado: lograr objetivos de la organización

1.2.2. Sistemas de información.

SI electrónico

□ Sistema de Información electrónico

▣ Usa la Informática para cumplir su cometido

▣ Componentes

- Datos: información almacenada y gestionada
- Hardware: dispositivos físicos usados para la tarea
- Software: aplicaciones que gestionan los datos
- RRHH: personal que maneja el sistema



1.2.3. Tipos de sistemas de información

- Sistemas que usan información estructurada
 - ▣ Orientados al proceso
 - Empleo de sistemas de archivos heterogéneos
 - ▣ Orientados a los datos
 - Empleo de sistemas de gestión de bases de datos
- Sistemas que usan información no estructurada
 - ▣ Ficheros sin una estructura de registros y campos
 - ▣ Aplicaciones que permiten
 - Búsquedas en esos ficheros (palabras clave)
 - Clasificación temática
 - ▣ Absorbidos por los SI orientados a datos

1.2.3.1. SI orientados al proceso

- Varias aplicaciones (software) independientes en proceso y sus datos
 - ▣ Cada una gestiona uno ó varios aspectos del sistema
 - ▣ Cada una almacena “sus” datos en “sus” ficheros
- Ventaja
 - ▣ Los procesos son independientes
 - Una modificación de software sólo afecta a una aplicación
- Inconvenientes
 - ▣ Redundancia de datos
 - ▣ Inconsistencia de la información
 - ▣ Elevado coste de almacenamiento
 - ▣ Dificultad en el acceso a los datos
 - ▣ Gran dependencia entre datos y código
 - ▣ Tiempo de procesamiento elevado
 - ▣ Difícil acceso simultáneo a los datos
 - ▣ Seguridad difícil de administrar

1.2.3.2. SI orientados a los datos

- Una ó varias aplicaciones, pero sólo una base de datos
 - ▣ Centraliza y unifica la información almacenada
- Ventajas
 - ▣ Independencia de datos y código
 - ▣ Menor redundancia
 - ▣ Integridad de los datos (menos pérdidas e incoherencias)
 - ▣ Incremento de la seguridad (gestión de usuarios)
 - ▣ Datos más documentados (metadatos)
 - ▣ Acceso eficiente a la información
 - ▣ Menor espacio de almacenamiento
 - ▣ Acceso simultáneo a los datos
- Inconvenientes
 - ▣ Instalación costosa a nivel de hardware y software requerido
 - ▣ Requiere personal especializado para el diseño y administración de los datos
 - ▣ Implantación larga y difícil
 - ▣ Ausencia de estándares reales

2. Ficheros

1. Dispositivos de almacenamiento
2. Concepto de fichero
3. Tipos de archivo (según su acceso)
 1. Ficheros secuenciales
 2. Ficheros de acceso directo o aleatorio
 3. Ficheros secuenciales encadenados
 4. Ficheros indexados
 1. Ficheros secuenciales indexados
 2. Ficheros indexado – encadenados
 3. Otros índices: índices multinivel, árboles B y B+ e índices hash
4. Operaciones especiales

2.1. Dispositivos de almacenamiento

- Dispositivos de almacenamiento primario
 - ▣ Accesibles directamente por la CPU
 - ▣ Muy rápidos, pero de poca capacidad (caros)
 - ▣ Volátiles
 - ▣ Memoria principal (RAM), caché L1 y L2
- Dispositivos de almacenamiento secundario
 - ▣ Requieren copia en almacenamiento primario
 - ▣ Lentos, pero de mucha capacidad (baratos)
 - ▣ Permanentes
 - ▣ Discos ópticos, discos magnéticos, cintas
- Almacenamiento intermedio
 - ▣ Áreas de la memoria principal
 - ▣ Agilizan el trabajo de la CPU con la memoria

2.2. Concepto de fichero

- También llamado archivo
- Forma de almacenar y organizar la información
 - ▣ En un dispositivo de almacenamiento secundario
- Conjunto de bits que albergan información relacionada
 - ▣ Si almacenan datos: registros
 - Contienen datos de un mismo elemento
 - Normalmente compuestos por campos
- Unidad fundamental de trabajo de una computadora

2.2. Concepto de fichero

□ Operaciones básicas sobre archivos

- Apertura: open
- Lectura: read
- Escritura: write
- Posicionamiento: seek
- Consulta de “si final de fichero”: eof
- Cierre: close

2.3. Tipos de fichero

1. Ficheros secuenciales
2. Ficheros de acceso directo o aleatorio
3. Ficheros secuenciales encadenados
 - ▣ Punteros
4. Ficheros indexados
 1. Ficheros secuenciales indexados
 - Índices
 2. Ficheros indexado-encadenados
 - Índices + Punteros
 3. Otros
 - Árboles, Índices hash, Índices lógicos

2.3.1. Ficheros secuenciales

□ Funcionamiento

▣ Datos organizados secuencialmente

- Orden en el que fueron grabados

▣ Los registros son de longitud variable

▣ Lectura de un registro requiere lectura de los previos

- Lectura ordenada obligatoria



2.3.1. Ficheros secuenciales

- Ventajas
 - ▣ Rápidos para consulta de registros contiguos
 - ▣ Ficheros compactos (sin huecos)
- Inconvenientes
 - ▣ Consultas lentas de un registro determinado
 - ▣ Algoritmos complejos de lectura y escritura
 - ▣ No permite retroceso (lectura sólo hacia delante)
 - ▣ No permiten eliminación de registros (sólo marcado)
 - ▣ El borrado provoca falta de compactación
 - ▣ Ordenación compleja: requiere volver a crear el archivo

2.3.2. Ficheros de acceso directo

□ Funcionamiento

- ▣ Permite lectura directa de una posición concreta
- ▣ El posicionamiento en un registro es inmediato
- ▣ Registros del mismo tamaño, conocido

0	Nombre	Apellido	Teléfono	Correo	ultimaSesion	usuarioDesde
...
4800	José	Chávez	5154-4553	chavez@aquí.no.es	2013.04.05	2012.01.15
4875	Gonzalo	Oliva				
4950	Raquel	Domínguez		rdomgz@aca.si.es		
5025	...	...	...	...	...	...
150000	...	...	...	...	...	...

2.3.2. Ficheros de acceso directo

□ Ventajas

- ▣ Rapidez de acceso (no requiere lecturas previas)
- ▣ Modificación más sencilla de datos
- ▣ Permiten también acceso secuencial
- ▣ Permiten lectura y escritura simultánea
- ▣ Permiten organizaciones relativas directas
 - La posición de un registro depende de uno de sus campos (clave)

□ Inconvenientes

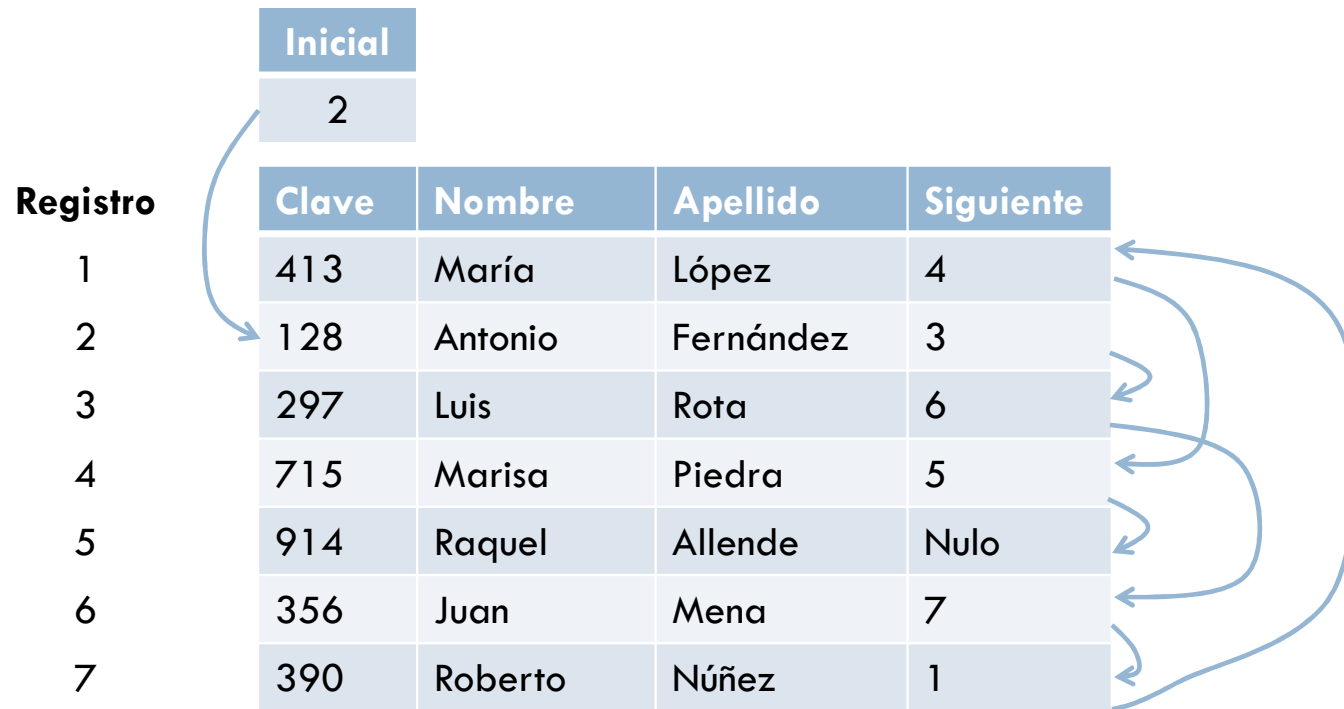
- ▣ No apto directamente para usarse en bases de datos
- ▣ No permiten eliminación de registros (sólo marcado)
- ▣ Las consultas sobre muchos registros son más lentas

2.3.3. Ficheros secuenciales encadenados

□ Funcionamiento

- ▣ Cada registro tiene un campo especial: puntero
 - Indica la dirección del siguiente registro
- ▣ Al añadir un nuevo registro
 - Se inserta al final del fichero
 - Se reordenan los punteros, para “colocarlo” donde se quiera

2.3.3. Ficheros secuenciales encadenados



2.3.3. Ficheros secuenciales encadenados

□ Ventajas

- ▣ Se mantiene el orden según dos criterios
 - Según fueron añadidos los registros
 - Según un campo clave
- ▣ La ordenación no implica reorganizar el fichero
 - Sólo modificar punteros
- ▣ Mantiene las ventajas del fichero secuencial
- ▣ Sí permite borrado de registros (con reorganización de punteros)

□ Inconvenientes

- ▣ No se borran físicamente los registros (sólo marcados)
- ▣ Las altas de registros y modificación de claves implican recalcular punteros

2.3.4. Ficheros indexados

- Tipo especial de archivo de acceso aleatorio
- Permiten acceder a un registro a partir de una clave
 - ▣ Si clave=nº registro → fichero de acceso aleatorio “normal”
- Requieren una estructura de tipo “índice”
 - ▣ Para cada campo (clave) que se indexe
 - Valor del campo - ubicación en el fichero del registro en cuestión
- Muy buenos para optimizar acceso a partir de valores
 - ▣ No requiere recorrer registros previos

2.3.4.1. Ficheros secuenciales indexados

□ Funcionamiento

□ Emplea dos ficheros para almacenar la información

■ Fichero de registros

- Almacenados secuencialmente
- Siempre ordenado

■ Fichero índice

- Con tabla de punteros a posición ordenada de registros
 - Clave último elemento – Primer índice
 - Posición de ciertos valores clave en el fichero
 - Cada X registros del primer fichero, una entrada en la tabla

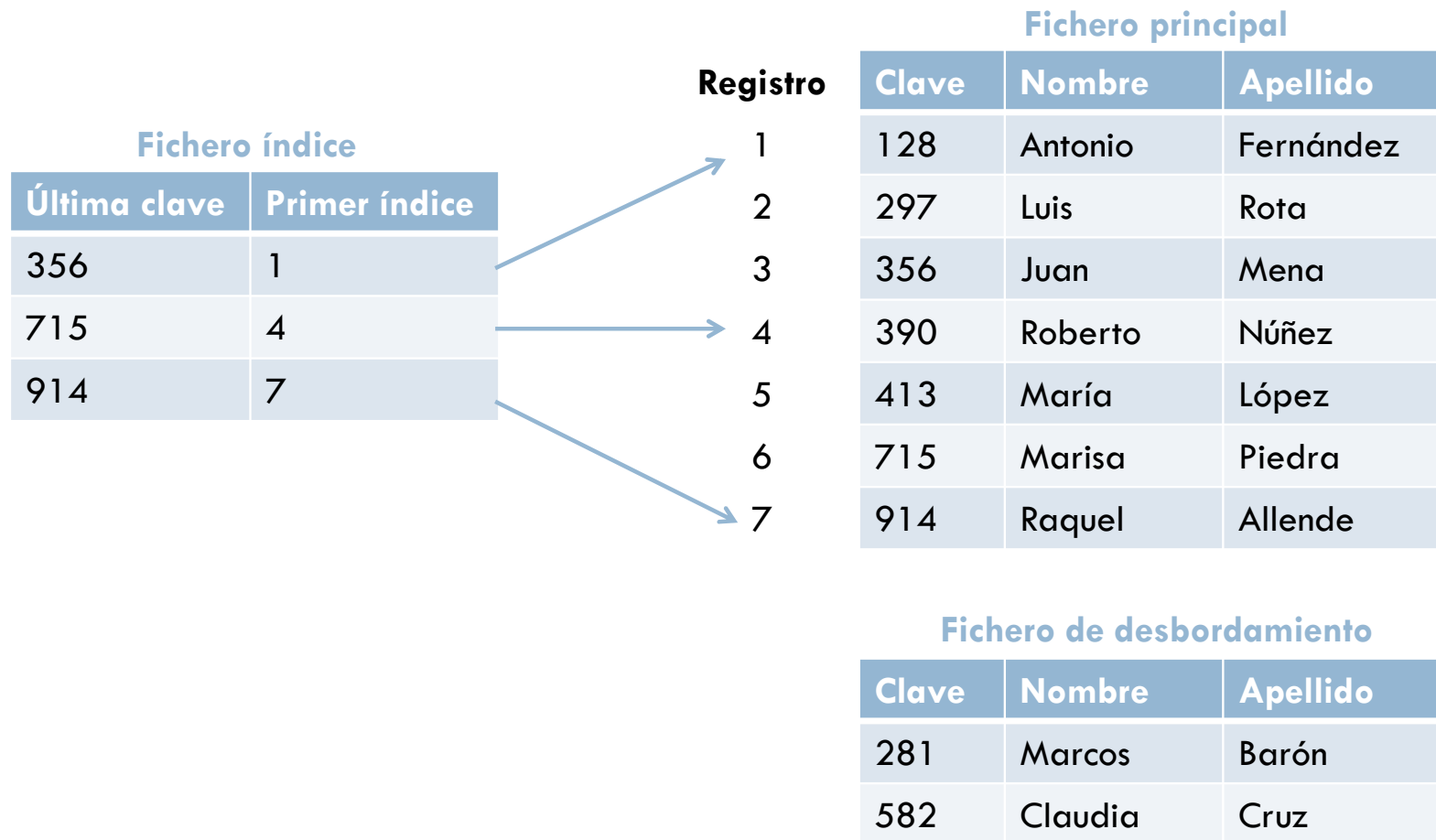
□ Al buscar un registro a partir de su clave

- Se busca la primera posición en la tabla del fichero índice
- Se recorre secuencialmente el principal desde esa posición

□ Al añadir un nuevo registro

- Se añade a otro fichero (desordenado): de desbordamiento u *overflow*
- Si no se encuentra lo buscado en el principal, se busca aquí secuencialmente
- Cada cierto tiempo se reordena el principal para evitar el de *overflow*

2.3.4.1. Ficheros secuenciales indexados



2.3.4.1. Ficheros secuenciales indexados

□ Ventajas

- ▣ Fichero siempre ordenado en base a una clave
- ▣ Búsqueda de datos muy veloz
- ▣ Permite lectura secuencial
 - Será en orden (según la clave)
- ▣ Permite borrado de registros

□ Inconvenientes

- ▣ Requiere reorganizar periódicamente el archivo principal
 - Operación muy costosa
- ▣ Incorporación de registros costosa
 - Al reordenar índices

2.3.4.2. Ficheros indexado - encadenados

□ Funcionamiento

- ▣ Usa punteros e índices
- ▣ Emplea dos ficheros para almacenar la información
 - Fichero de registros
 - Archivo encadenado con punteros a “siguiente registro”
 - Fichero índice
 - Mismo funcionamiento que ficheros secuenciales indexados
- ▣ Registros nuevos a fichero de desbordamiento u *overflow*
 - Almacena datos secuencialmente
 - Accedidos si no se encuentra el registro en el archivo principal

2.3.4.2. Ficheros indexado - encadenados



2.3.4.2. Ficheros indexado - encadenados

□ Ventajas

- ▣ Mismas ventajas que secuenciales indexados
- ▣ Mayor rapidez en reorganización del fichero
 - Sólo se modifican punteros

□ Inconvenientes

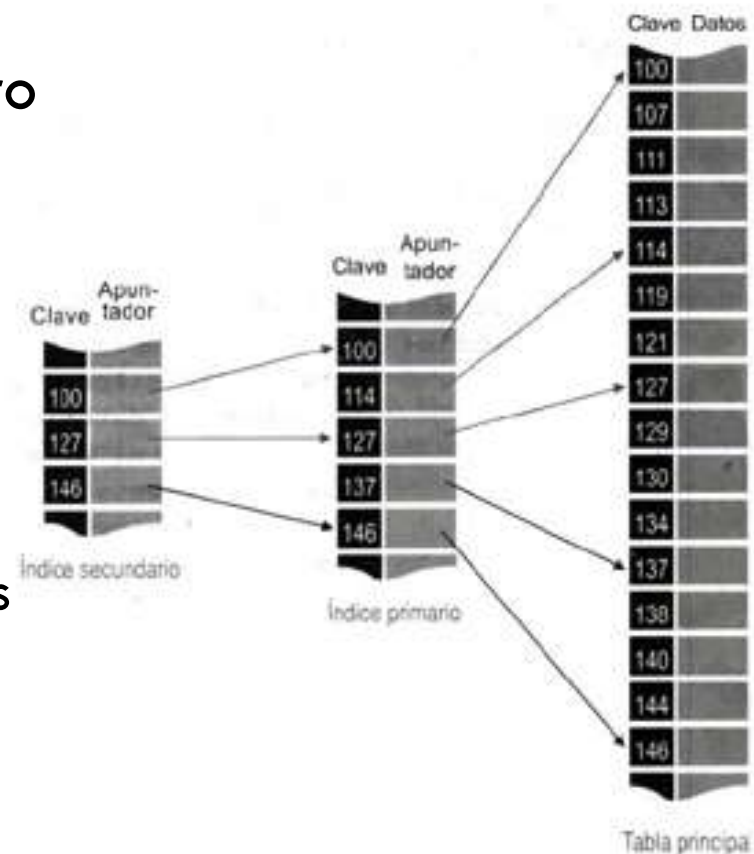
- ▣ Requieren compactar a menudo
 - Reorganización de índices
 - Eliminación del fichero de desbordamiento

2.3.4.3. Otros índices

- Índices multinivel
- Árboles B y B+
- Índices hash

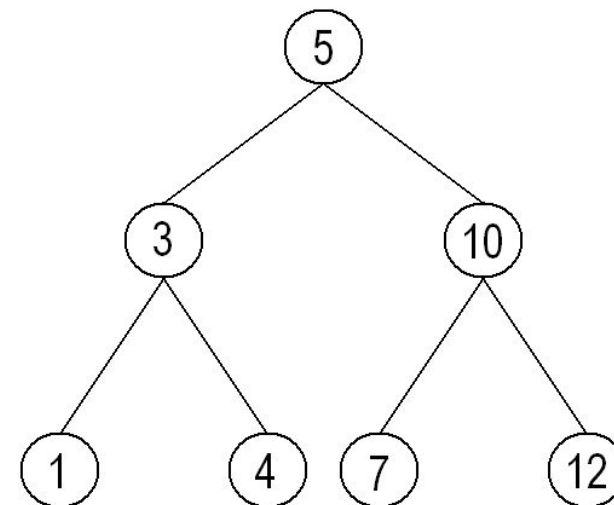
2.3.4.3. Otros índices. Índices multinivel

- Reducen el coste de localización de un registro
- Requieren más de una tabla de índices
 - ▣ Primera tabla de índices apuntando a índices de otra
 - ▣ Segunda tabla de índices apuntando a registros
 - Eso sería con dos niveles; puede haber más



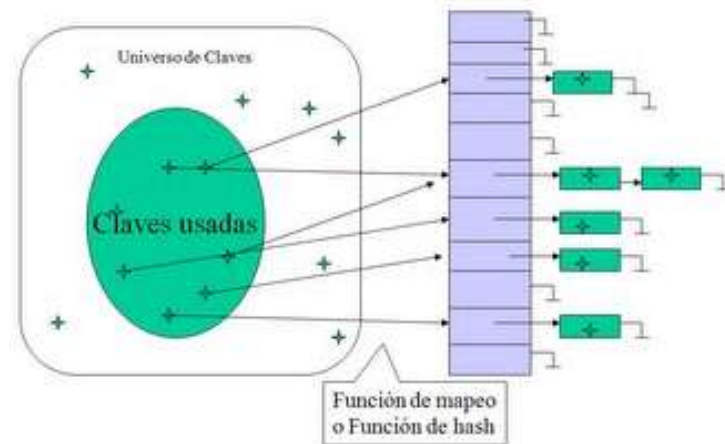
2.3.4.3. Otros índices. Árboles B y B+

- Fichero índice=árbol de nodos
- Cada nodo
 - ▣ Clave
 - ▣ Apuntador al registro con esa clave
 - ▣ Puntero “rama izquierda”
 - Elementos con clave más pequeña
 - ▣ Puntero “rama derecha”
 - Elementos con clave más grande
- Agilizan la localización de registros



2.3.4.3. Otros índices. Índices hash

- Índices asociativos
- Basados en distribución uniforme de los valores
 - ▣ Cajones o *buckets* con esos valores
 - El valor de cada cajón viene dado por una función de asociación (hash)
 - Dentro se encuentra el apuntador a la posición del valor buscado



2.4. Operaciones especiales

- Operaciones comunes sobre ficheros
 - ▣ Apertura, lectura, escritura, posicionamiento, consulta “fin fichero”, cierre
- Operaciones “especiales”
 - ▣ Borrado y recuperación de registros borrados
 - ▣ Fragmentación y compactación de la información
 - ▣ Compresión de datos
 - ▣ Cifrado de la información

2.4. Operaciones especiales

- Borrado y recuperación de registros borrados
 - ▣ Técnicas de borrado
 - Borrado real (físico)
 - No soportado por muchos tipos de ficheros
 - En ocasiones colocados en un fichero “papelera”
 - Marcado
 - No elimina realmente el registro: lo marca como “borrado”
 - Interesante porque permite recuperar fácilmente registros
 - ▣ Técnicas de recuperación de registros borrados
 - Eliminar la marca de “borrado”
 - Recuperar desde el fichero “papelera”

2.4. Operaciones especiales

□ Fragmentación y compactación de datos

▣ Fragmentación

- Huecos generados por borrado de registros u otras causas
- Deriva en un mayor espacio de almacenamiento
- Añade lentitud a las lecturas y escrituras del fichero

▣ Compactación

- Combate la fragmentación, eliminando huecos generados
- Técnicas
 - Reescritura del archivo
 - Mejor, pero más lenta
 - Aprovechamiento de los huecos
 - Inserción de registros nuevos en los huecos existentes

2.4. Operaciones especiales

□ Compresión de datos

▣ Técnicas para ahorrar espacio de almacenamiento

- Ventaja: los ficheros ocupan menos
- Inconveniente: la manipulación de datos es más lenta

□ Cifrado de datos

▣ Técnicas para ocultar la información de un fichero

- A personas no autorizadas
- ▣ Se requiere un algoritmo de cifrado y una clave



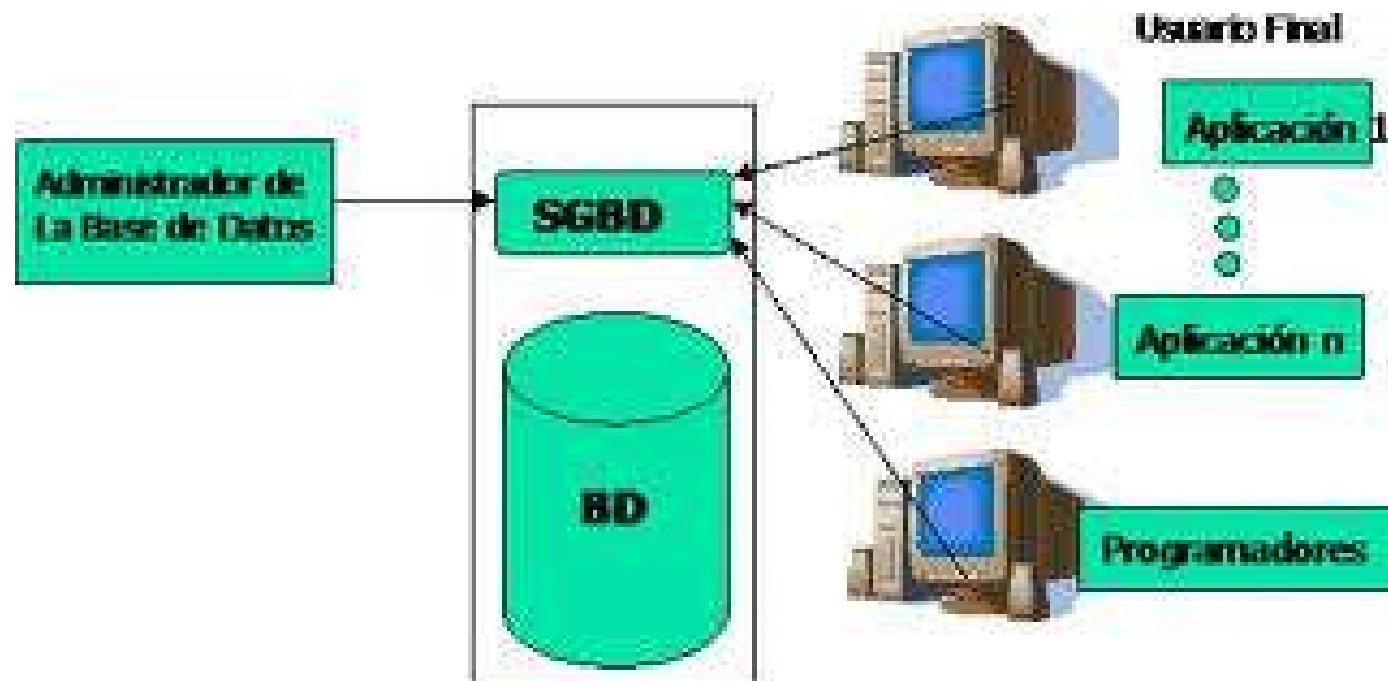
3. Bases de datos

1. Concepto de base de datos
2. Niveles de abstracción
3. Tipos de bases de datos
 1. Según el modelo
 2. Según su uso

3.1. Concepto de base de datos

- Conjunto de datos almacenados, entre los que existen relaciones lógicas, diseñado para satisfacer los requisitos de información de una organización.
- Sistema de información orientado a los datos
 - ▣ Los datos no se almacenan en ficheros desconectados
 - ▣ Los datos están centralizados y organizados
 - Los comparten diferentes usuarios y aplicaciones
 - Son independientes de las aplicaciones
 - ▣ Se reduce o anula la redundancia
 - Sólo redundancia “controlada” (para mejorar la eficiencia)
 - ▣ Se facilita la gestión de los datos

3.1. Concepto de base de datos



3.1. Concepto de base de datos

- Base de datos

- ▣ Datos

- Información requerida por la empresa u organización

- ▣ Metadatos

- Descripción de los datos anteriores
 - Almacenados en el diccionario de datos o catálogo
 - En muchos casos constituye otra base de datos
 - Del sistema, en vez del usuario

3.1. Concepto de base de datos

¿Qué hay dentro de cada envase?

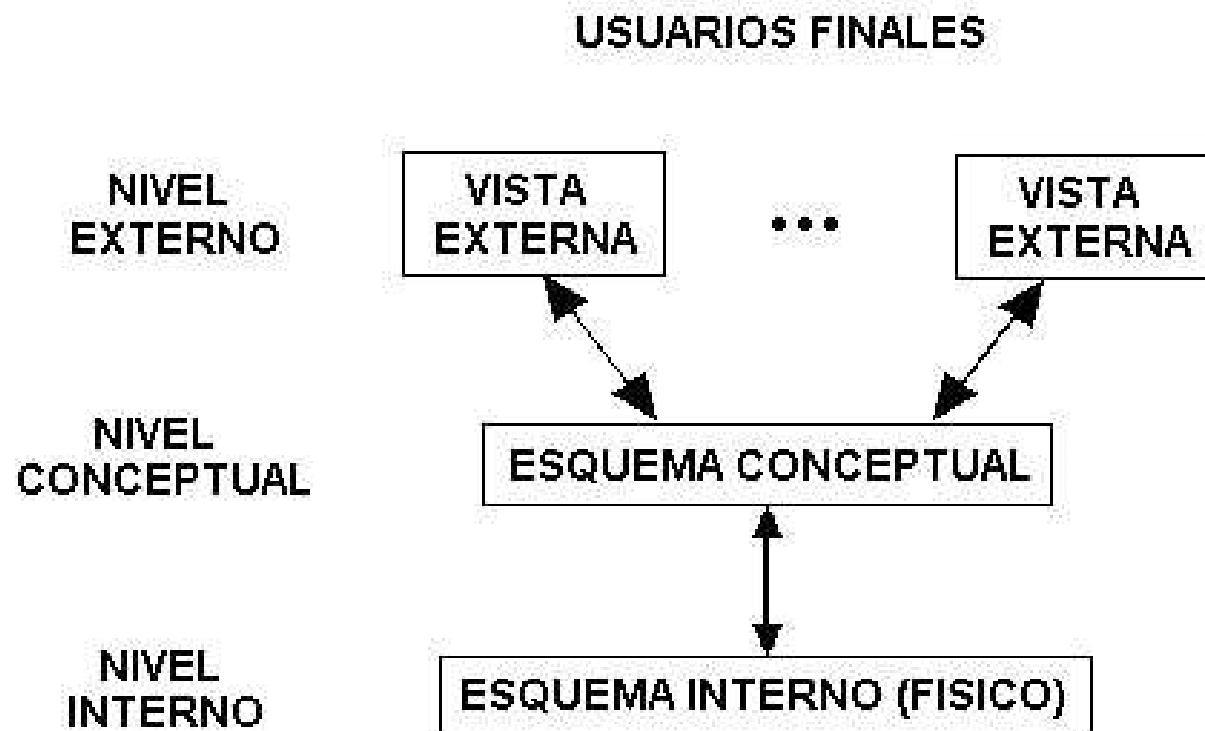


Concepto de “metadato”

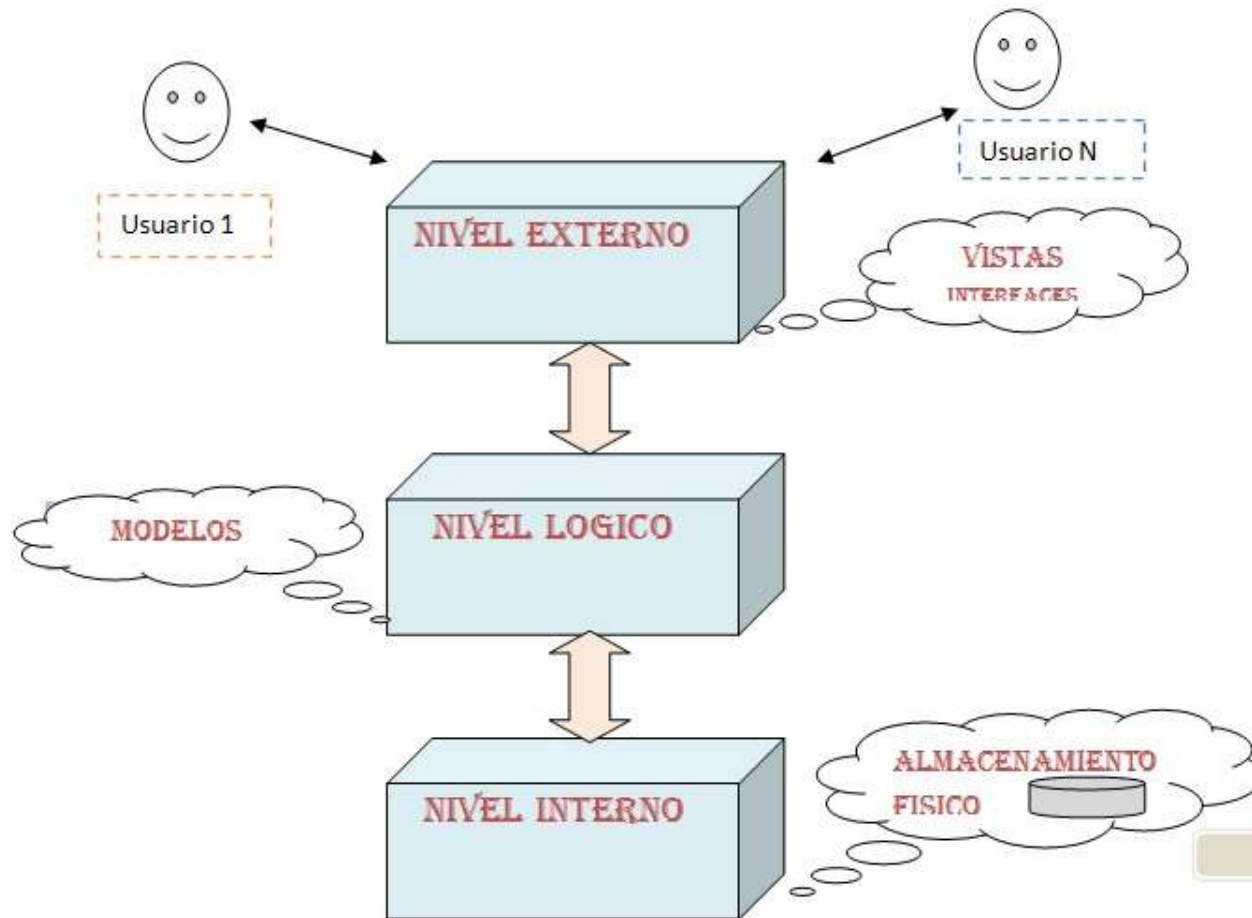
3.2. Niveles de abstracción

- Nivel interno o físico
 - ▣ Le corresponde un esquema físico
 - ▣ Modo en que realmente se almacenan los datos
 - Ficheros, directorios, ...
- Nivel conceptual o lógico
 - ▣ Le corresponde un esquema conceptual
 - ▣ Diseño semántico de la información
 - Entidades del mundo real y sus relaciones
- Nivel externo o de visión
 - ▣ Le corresponden varias vistas diferentes
 - ▣ Diferentes vistas que se ofrecen de la información
 - Información accesible para una aplicación/usuario concreto

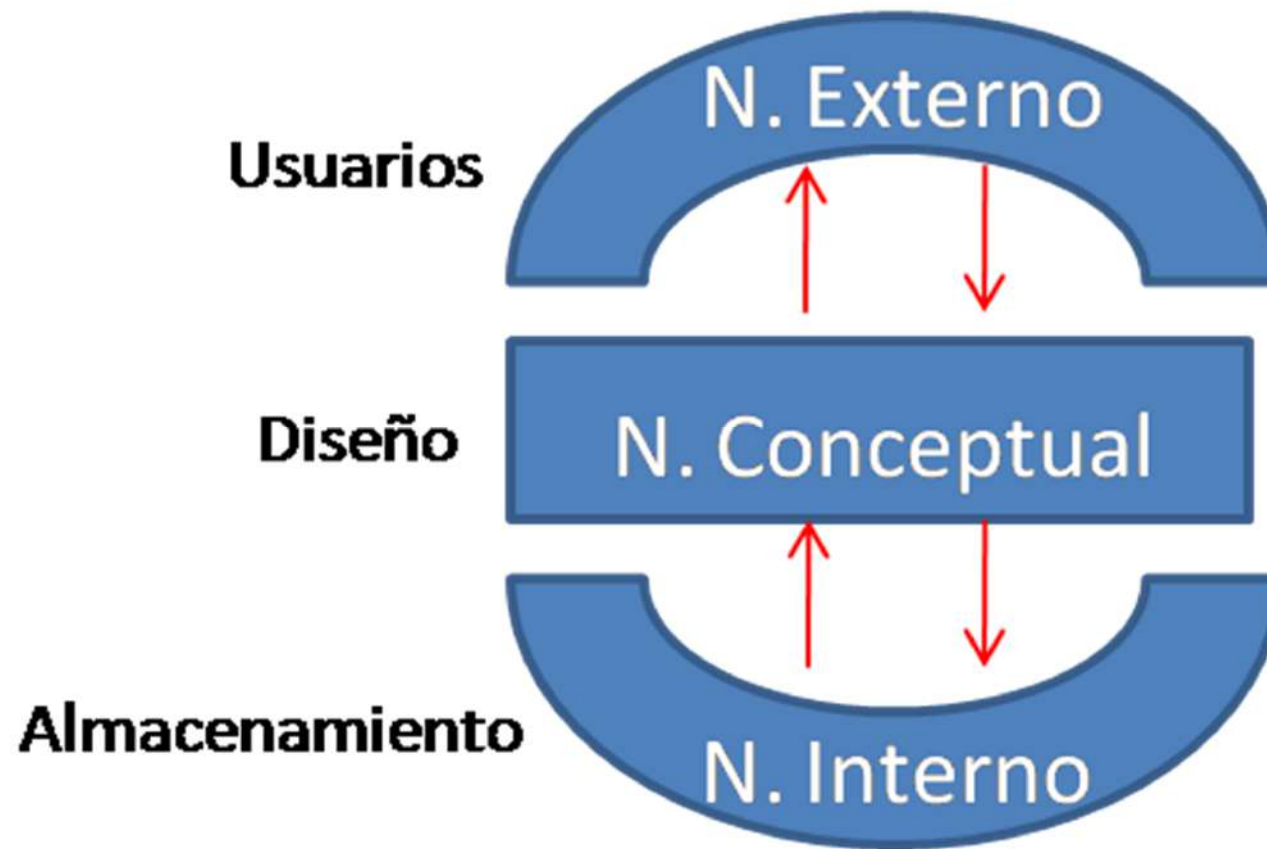
3.2. Niveles de abstracción



3.2. Niveles de abstracción



3.2. Niveles de abstracción



3.2. Niveles de abstracción

- Nivel interno o físico
 - ▣ Nivel de abstracción más bajo
 - ▣ Implica la existencia de un esquema interno o físico
 - Descripción de la estructura física de la base de datos
 - Detalles de almacenamiento (asignación de espacios, ...)
 - Métodos de acceso (claves, índices y punteros)
 - Otros aspectos físicos (compresión, cifrado, tuning, optimización, ...)
 - Habla de ficheros, discos, directorios, servidores, ...
 - ▣ Manejado únicamente por el administrador
 - Para gestionar de forma más eficiente la base de datos
 - Transparente para el usuario

3.2. Niveles de abstracción

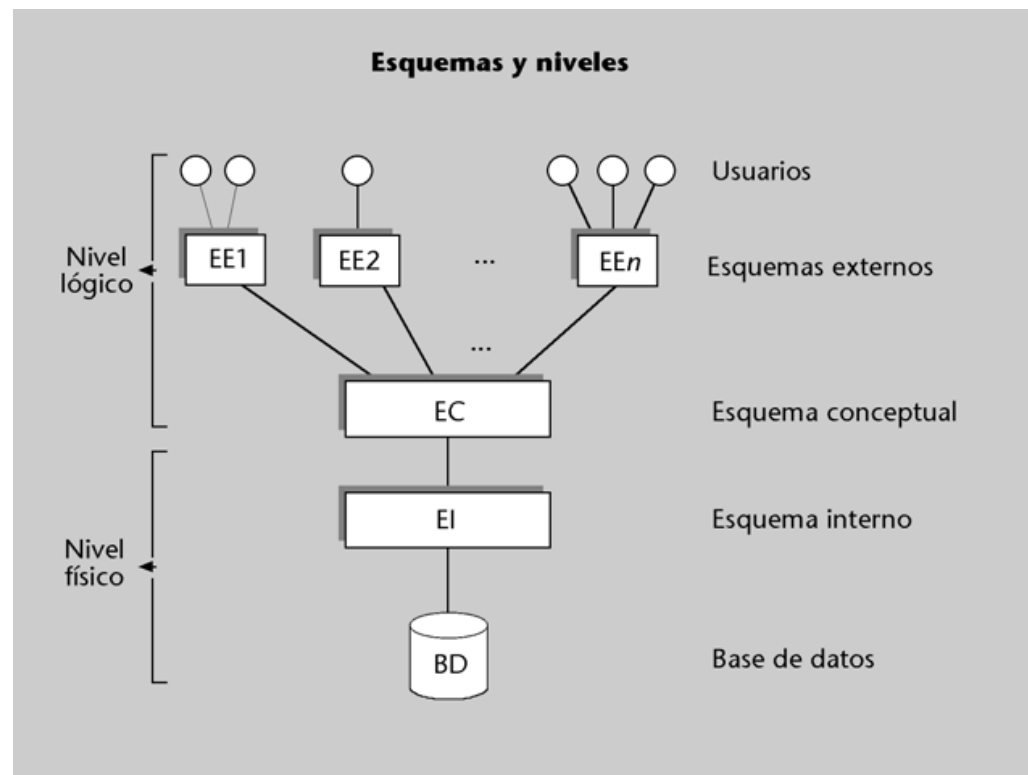
- Nivel conceptual o lógico
 - ▣ Nivel de abstracción medio
 - ▣ Implica la existencia de un esquema conceptual
 - Descripción de la estructura lógica de la base de datos
 - Entidades, atributos, relaciones y restricciones
 - Oculta detalles de las estructuras de almacenamiento
 - Primer paso para crear la base de datos
 - Plano o modelo de la base de datos
 - ▣ Creado y manejado por los diseñadores o analistas
 - ▣ Llamado también nivel global
 - Da una visión genérica que agrupa las diferentes vistas

3.2. Niveles de abstracción

- Nivel externo o de visión
 - ▣ Nivel de abstracción más alto
 - ▣ Implica la existencia de varios esquemas externos (vistas)
 - Describe la parte de la base de datos que interesa a un grupo de usuarios
 - Oculta al grupo en cuestión el resto de la base de datos
 - Cada aplicación suele tener su esquema externo
 - Al conjunto de todos se lo llama esquema externo global
 - ▣ Creados y manejados por programadores
 - A partir de la especificación de los analistas

3.2. Niveles de abstracción

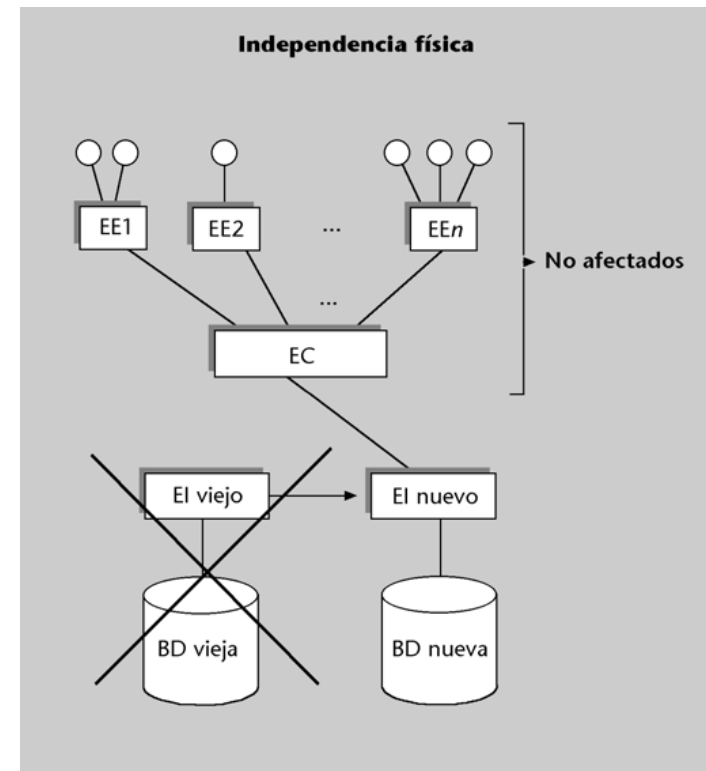
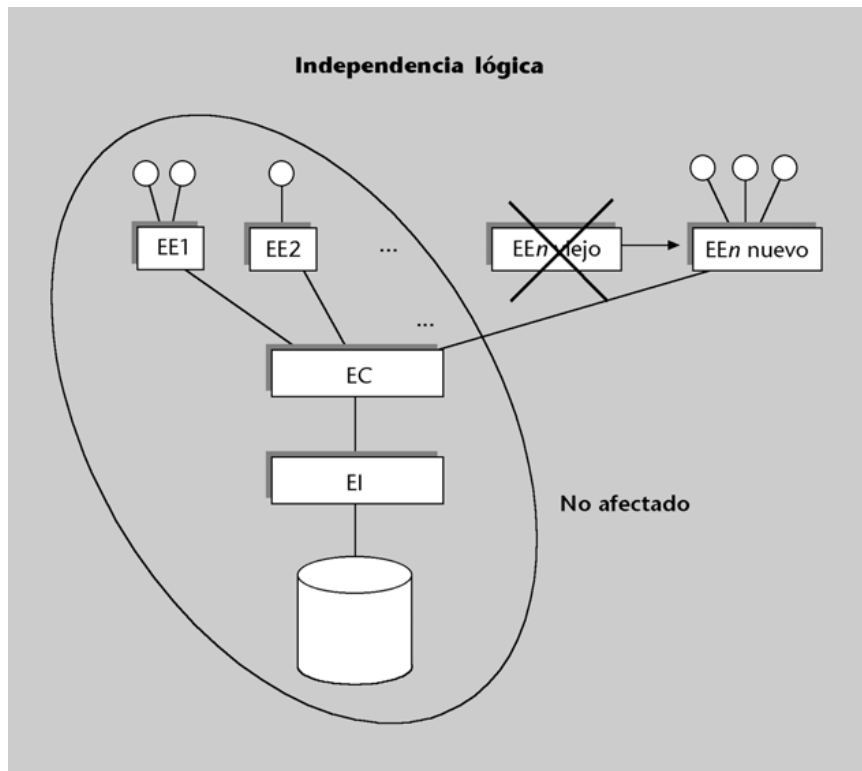
- Todos los niveles describen los mismos datos
 - ▣ ...pero a diferente nivel de abstracción



3.2. Niveles de abstracción

- Independencia de datos
 - ▣ Capacidad para modificar un esquema sin modificar el esquema inmediato superior
 - ▣ Tipos de independencia
 - Independencia lógica
 - Modificar esquema conceptual sin alterar esquemas externos
 - Tampoco modificar programas o aplicaciones
 - Ej. : eliminar una entidad
 - No tocar esquemas externos no referidos a esa entidad
 - Independencia física
 - Modificar esquema interno sin cambiar el esquema conceptual
 - Ej. : reorganizar ficheros para mejorar rendimiento de consultas
 - No tocar el esquema conceptual

3.2. Niveles de abstracción



3.3. Tipos de bases de datos

1. Según el modelo
 1. Modelo jerárquico
 2. Modelo en red
 3. Modelo relacional
 4. Modelo orientado a objetos
 5. Modelo objeto – relacional
 6. Modelos NoSQL
2. Según su uso
 1. Documentales
 2. Geográficas (SIG)
 3. Minería de datos
 4. Transaccionales (OLTP)

3.3.1. Bases de datos según el modelo

- Modelo

- ▣ Arquitectura organizativa (conceptos, reglas y convenciones)

- ...para describir los datos
 - ...para describir las relaciones entre esos datos
 - ...para describir las restricciones existentes
 - ...para manipular las estructuras de datos empleadas

- ▣ Permite crear

- Esquemas

- Abstracción para representar parte del mundo cuyos datos interesan

- Bases de datos

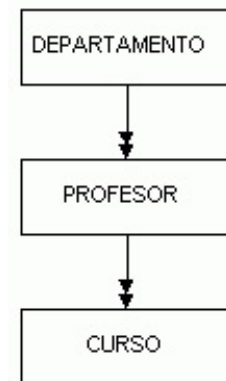
- Conjunto de datos albergado en el esquema

3.3.1.1. Modelo jerárquico

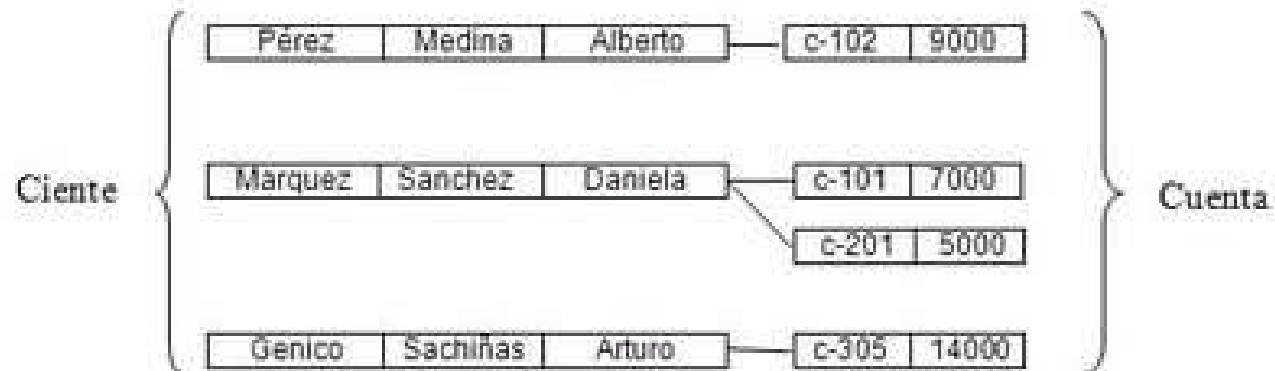
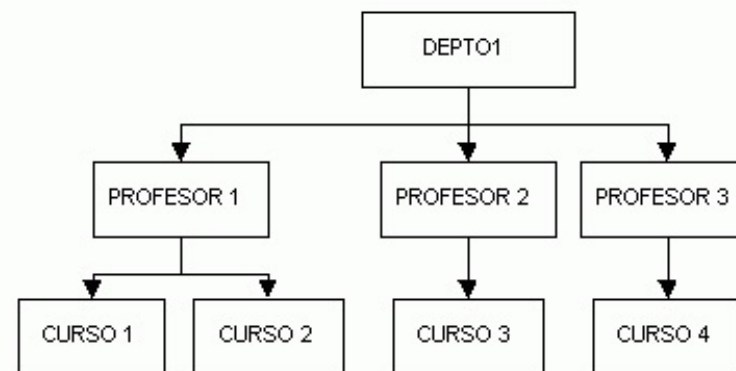
- Llamado también “modelo en árbol”
- Organiza los datos en estructura de árbol invertido
 - ▣ Nodos o entidades
 - Contienen atributos
 - Se relacionan con otras entidades: padre / hijo
 - Cada padre puede tener varios hijos
 - Cada hijo sólo puede tener un padre
- Obsoleto
 - ▣ No vale para modelar muchos problemas de BD's
 - Sólo permite relaciones 1:1 y 1:N

3.3.1.1. Modelo jerárquico

Estructura lógica



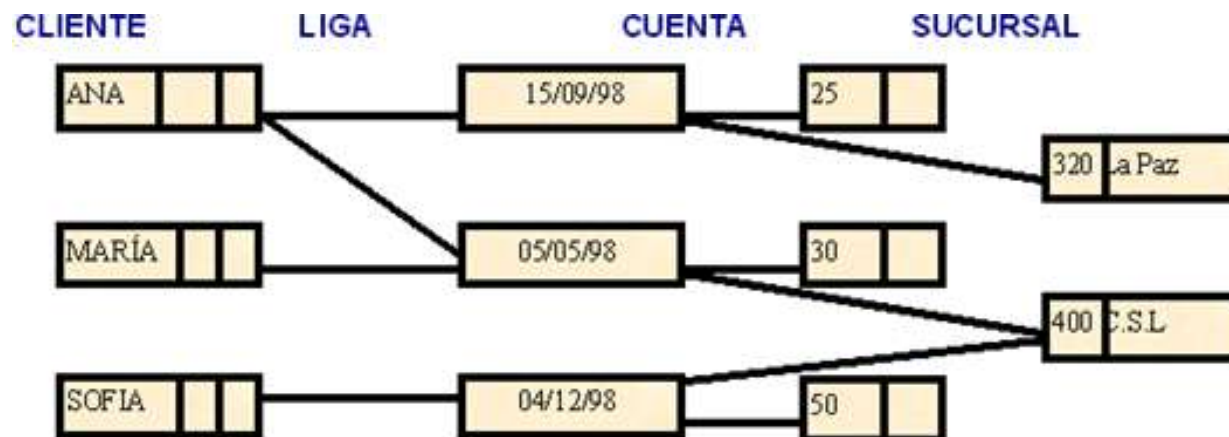
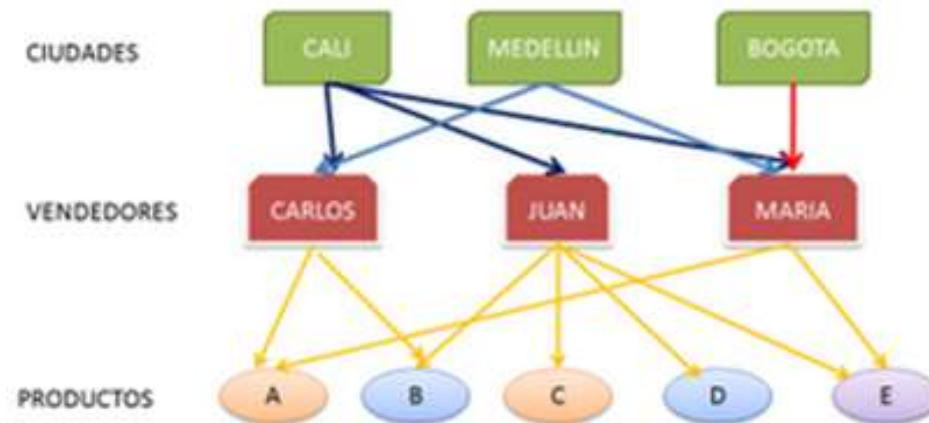
Ejemplo de base de datos



3.3.1.2. Modelo en red

- Llamado también “modelo Codasyl”
- Organiza los datos en estructura de grafo
 - ▣ Nodos o registros
 - Contienen datos
 - Se relacionan con otros registros por medio de “enlaces”
 - Las relaciones entre los nodos conforman una red
 - Los enlaces son arbitrarios: permitido tener más de un padre
- Avance respecto al modelo jerárquico
 - ▣ Válido para relaciones N:N sin redundancias
- Obsoleto
 - ▣ Su manejo es complicado

3.3.1.2. Modelo en red



3.3.1.3. Modelo relacional

- Organiza los datos en tablas
 - ▣ Enlazadas entre sí por medio de “relaciones”
 - ▣ Divididas en filas, tuplas o registros
 - ▣ Cada fila dividida en columnas, campos o atributos
- Se trata del modelo más popular
 - ▣ Proporciona mucha flexibilidad
 - Representación de cualquier relación semántica entre entidades
 - ▣ Permite representar el nivel externo de una BD
 - ▣ Los resultados de las consultas muestran nuevas “tablas”
 - Creadas a partir de la consulta de varias tablas reales
 - ▣ Creación de vistas

3.3.1.3. Modelo relacional

- Prestaciones incorporadas
 - ▣ Abstracción sobre el sistema de almacenamiento físico
 - ▣ Relaciones reflexivas y recursividad
 - ▣ Tablas y vistas
 - ▣ Relaciones y reglas de integridad referencial
 - ▣ Entidades fuertes y débiles. Cardinalidad
 - ▣ Procedimientos almacenados y disparadores
 - ▣ Transacciones
 - ▣ Control de seguridad
 - ▣ Lenguaje propio para gestión y administración

3.3.1.3. Modelo relacional

<i>id-cliente</i>	<i>nombre-cliente</i>	<i>calle-cliente</i>	<i>ciudad-cliente</i>
19.283.746	González	Arenal	La Granja
01.928.374	Gómez	Carretas	Cerceda
67.789.901	López	Mayor	Peguerinos
18.273.609	Abril	Preciados	Valsain
32.112.312	Santos	Mayor	Peguerinos
33.666.999	Rupérez	Ramblas	León
01.928.374	Gómez	Carretas	Cerceda

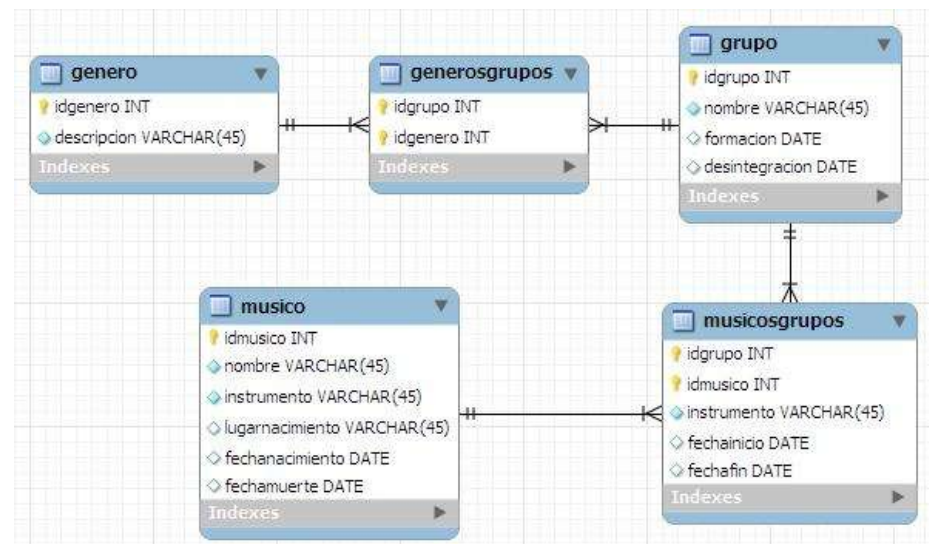
(a) La tabla *cliente*

<i>número-cuenta</i>	<i>saldo</i>
C-101	500
C-215	700
C-102	400
C-305	350
C-201	900
C-217	750
C-222	700

(b) La tabla *cuenta*

<i>id-cliente</i>	<i>número-cuenta</i>
19.283.746	C-101
19.283.746	C-201
01.928.374	C-215
67.789.901	C-102
18.273.609	C-305
32.112.312	C-217
33.666.999	C-222
01.928.374	C-201

(b) La tabla *impositor*



3.3.1.4. Modelo orientado a objetos

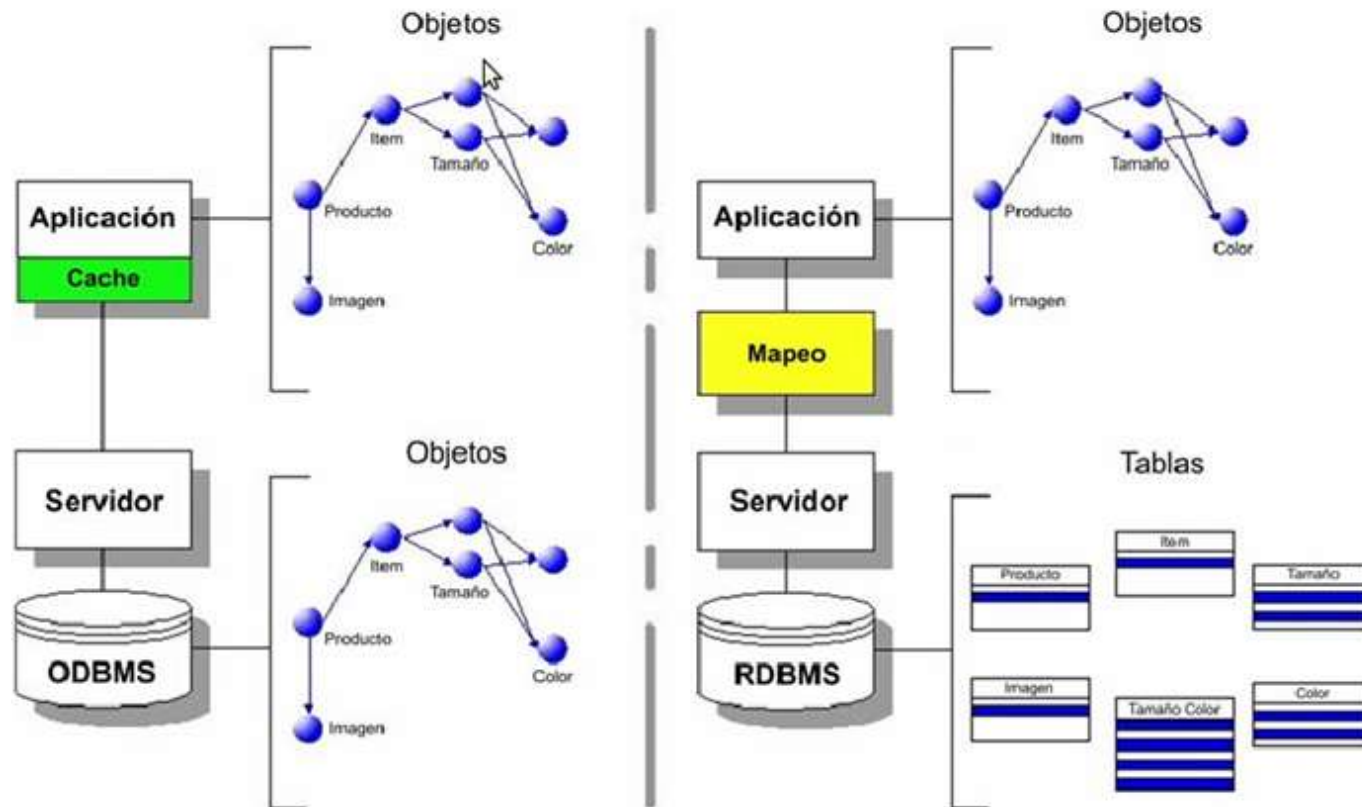
- Surgen a partir de la programación orientada a objetos
 - ▣ Objeto
 - Atributos: características (campos con su valor)
 - Métodos: comportamiento (operaciones sobre campos)
- BD's que tratan de salvar limitaciones de las relacionales
 - ▣ Herencia
 - ▣ Tipos de datos definidos por el usuario
 - ▣ Disparadores almacenables en la base de datos
 - ▣ Soporte multimedia
 - ▣ ...
- Ubicación en la historia de los modelos de bases de datos
 - ▣ Primera generación: modelo en red
 - ▣ Segunda generación: modelo relacional
 - ▣ Tercera generación: modelo orientado a objetos



3.3.1.5. Modelo objeto – relacional

- Híbrido entre modelo relacional y orientado a objetos
 - ▣ Compatibilidad con el modelo relacional
 - ▣ Mejoras aportadas por la orientación a objetos
 - Almacenamiento de procedimientos de usuario
 - Almacenamiento de *triggers*
 - Existencia de tipos definidos por el usuario
 - Posibilidad de consultas recursivas
 - Bases de datos OLAP
 - Soporte para tipos LOB
- Evitan convertir relacionales en orientadas a objetos
 - ▣ Reducen costes y esfuerzo
- Soportadas por los SGBD's importantes actuales
 - ▣ Requiere mapeo objeto relacional (ORM)
 - BD orientada a objetos virtual sobre BD relacional

3.3.1.5. Modelo objeto – relacional



Almacenamiento directo vs Mapeo de objetos

3.3.1.6. Modelos NoSQL

- Prima la velocidad agregando datos
 - ▣ No se requiere apenas validación
 - ▣ Los datos apenas se relacionan
 - ▣ Disponibilidad de los datos primordial
 - ▣ Han de atenderse miles de peticiones en poco tiempo
- Rompe con el lenguaje SQL
 - ▣ Manipula datos con lenguajes de otro tipo
- Muy usado por grandes servicios de Internet
 - ▣ Twitter, Facebook, Amazon, ...

3.3.1.6. Modelos NoSQL



SQL

Cuando el volumen de mis datos no crece o lo hace poco a poco.

Cuando las necesidades de proceso se pueden asumir en un sólo servidor.

Cuando no tenemos picos de uso del sistema por parte de los usuarios más allá de los previstos.



NoSQL

Cuando el volumen de mis datos crece muy rápidamente en momentos puntuales.

Cuando las necesidades de proceso no se pueden prever.

Cuando tenemos picos de uso del sistema por parte de los usuarios en múltiples ocasiones.

3.3.2. Bases de datos según su uso

1. Bases de datos documentales

- ▣ Almacenan documentos de diversa naturaleza
 - Textos, hojas de cálculo, imágenes, ...
- ▣ Proporcionan herramientas de recuperación
 - Uso de claves y temas
- ▣ Los documentos pueden insertarse en BD's relacionales
 - Tipos de datos binarios largos (BLOB)

3.3.2. Bases de datos según su uso

2. Bases de datos geográficas

▣ Sistemas de Información Geográfica (SIG)

- Almacenan datos vectoriales sobre puntos geográficos
- Asocian esos puntos a valores estadísticos

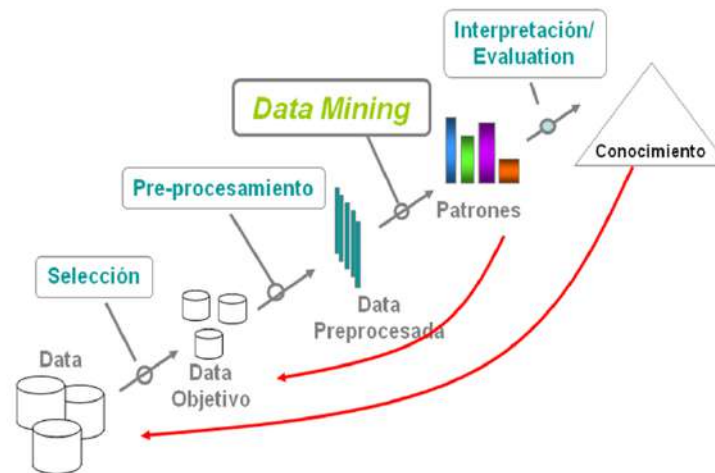
▣ Usadas para información relativa a un territorio

- Estadística demográfica
- Meteorología
- Ventas de productos
- Distancias y cálculo de rutas
- ...

3.3.2. Bases de datos según su uso

3. Minería de datos

- ▣ BD's para obtener estadísticas y tendencias de negocio
- ▣ Finalidad
 - Detección de tendencias para agrupar tipos de clientes
 - Uso de la información anterior para mejorar el negocio



3.3.2. Bases de datos según su uso

4. Bases de datos transaccionales (OLTP)

- ▣ BD's orientadas a bloques de transacciones masivas
 - Entidades bancarias, instituciones bursátiles, mayoristas, ...
- ▣ Características
 - Alto rendimiento
 - Alta disponibilidad
 - Preparación contra contingencias catastróficas

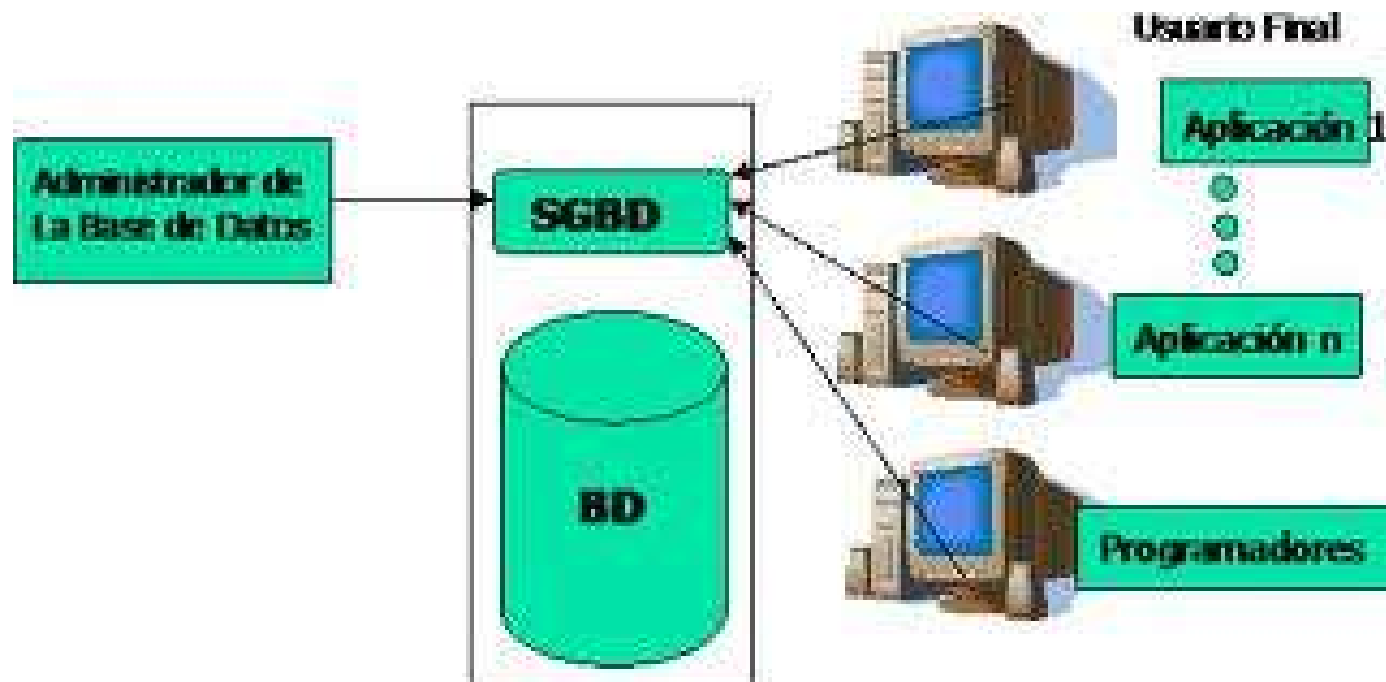
4. Sistemas Gestores de Bases de Datos

1. Concepto
2. Funciones
3. Usuarios
4. Estructura
5. Funcionamiento
6. Estándares existentes
7. Clasificaciones

4.1. SGBD: Concepto

- Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD)
 - ▣ *DataBase Management System (DBMS)*
- Definición
 - ▣ Conjunto coordinado de programas, procedimientos y lenguajes
 - ▣ Proporciona a los diferentes tipos de usuario medios para
 - Definir los datos almacenados
 - Manipular los datos almacenados
 - Garantizar la seguridad de los datos almacenados
- Se trata de la interfaz usuario / base de datos

4.1. SGBD: Concepto



4.1. SGBD: Concepto

- Herramientas proporcionadas para...
 - ▣ ... crear y especificar los datos y su estructura lógica
 - ▣ ... administrar y crear la estructura física
 - ▣ ... manipular los datos (alta, baja, modificación, consulta)
 - ▣ ... recuperar la base de datos en caso de desastre
 - ▣ ... crear copias de seguridad
 - ▣ ... gestionar la comunicación con la base de datos
 - ▣ ... crear aplicaciones que usen distintas vistas
 - ▣ ... instalar las bases de datos
 - ▣ ... exportar e importar los datos
 - ▣ ... monitorizar el uso y rendimiento de las bases de datos

4.2. SGBD: Funciones

1. Función de definición o descripción
 - ▣ Indicación de estructuras de las BD's a todos los niveles
 - Interna, conceptual y externa
 - ▣ Diseñadores de las base de datos
 - ▣ Uso del *Lenguaje de Definición de Datos* (DDL)
2. Función de manipulación
 - ▣ Gestión de los datos almacenados sobre esas estructuras
 - Altas, bajas, modificaciones y consultas
 - ▣ Usuarios de las bases de datos
 - ▣ Uso del *Lenguaje de Manipulación de Datos* (DML)
3. Función de control
 - ▣ Garantía de seguridad y otras tareas sobre los datos almacenados
 - Datos y recursos accesibles para cada usuario o grupo
 - ▣ Administradores de las bases de datos
 - ▣ Uso del *Lenguaje de Control de Datos* (DCL)

4.2. SGBD: Funciones

1. Función de definición o descripción (I)
 - ▣ Especificación de estructuras de la base de datos
 - Estructura interna
 - Espacio reservado para la BD (volúmenes, cilindros, pistas)
 - Longitud de los campos
 - Tipos de datos (binario, decimal, alfanumérico, punto flotante, ...)
 - Métodos de optimización de acceso (punteros, índices)
 - Estructura lógica o conceptual
 - Entidades, tablas, registros, atributos, ...
 - Relaciones entre esos elementos
 - Restricciones de integridad
 - Estructura externa
 - Vistas y autorizaciones de acceso

4.2. SGBD: Funciones

1. Función de definición o descripción (y II)
 - ▣ Realizada por el diseñador
 - ▣ Creación, eliminación y modificación de *metadatos*
 - Por medio de un Lenguaje de Definición de Datos (DDL)
 - Definición de estructuras de datos empleadas
 - Definición de las relaciones entre dichas estructuras
 - Definición de reglas que han de cumplir los datos

```
CREATE TABLE "PROFESORES"  
(  
    "IDPROFESORES" NUMBER NOT NULL ENABLE,  
    "NOMBRE" VARCHAR2(4000) NOT NULL ENABLE,  
    "APE1" VARCHAR2(4000),  
    "APE2" VARCHAR2(4000),  
    "TFNO" VARCHAR2(4000),  
    "IDDEPARTAMENTOS" NUMBER NOT NULL ENABLE,  
    CONSTRAINT "PROFESORES_PK" PRIMARY KEY ("IDPROFESORES") ENABLE,  
    CONSTRAINT "PROF_DEPTO_FK" FOREIGN KEY ("IDDEPARTAMENTOS")  
        REFERENCES "DEPARTAMENTOS" ("IDDEPARTAMENTOS") ON DELETE CASCADE ENABLE  
)
```

4.2. SGBD: Funciones

2. Función de manipulación (I)

▣ Gestión de los datos almacenados en las BD's

■ Realización de consultas

- Totales: todos los datos o todos los de un tipo
- Selectivas: filtran en función de un criterio de selección

■ Actualización de datos

- Inserción de nuevos registros
- Modificación de datos existentes
- Eliminación de registros

▣ Pasos

- Definición de un criterio de selección [usuario]
- Indicación de la estructura externa a recuperar [usuario]
- Acceso a la estructura interna (física) correspondiente [sistema]

4.2. SGBD: Funciones

2. Función de manipulación (y II)

- ▣ Realizada por los usuarios (informáticos o no)
- ▣ Altas, bajas, modificaciones y consultas de registros
 - Por medio de un Lenguaje de Manipulación de Datos (DML)
 - Ahora se distingue un Lenguaje de Consulta de Datos (DQL)

```
SELECT nombre, ape1 FROM profesores WHERE iddepartamentos=1;
```

NOMBRE	APE1
Sergio	San Victoriano
Pilar	Peláez
Marisol	Díaz

4.2. SGBD: Funciones

3. Función de control (I)

▣ Proporciona procedimientos para el administrador

■ Instrumentos y herramientas para facilitar sus tareas

- Administración de la capacidad de los ficheros
- Estadísticas de uso de las bases de datos
- Carga de archivos y migraciones
- Gestión de la seguridad física
 - Creación y uso de copias de seguridad
 - Reinicio y recuperación en casos de caída del sistema
 - Protección frente accesos no autorizados
- ...

4.2. SGBD: Funciones

3. Función de control (y II)

- ▣ Realizada por los administradores
- ▣ Gestión, entre otros, de la seguridad de las BD's
 - Por medio de un Lenguaje de Control de Datos (DCL)

```
SQL> show user
USER es "UNO"
SQL> grant update,delete on uno.prueba to dos;
```

Concesión terminada correctamente.

```
SQL> revoke update,delete on uno.prueba from dos;
```

Revocación terminada correctamente.

4.3. SGBD: Usuarios

- Usuarios informáticos: interés centrado en la BD
 - ▣ Analistas: gestión lógica
 - ▣ Administradores: gestión física/de control
 - ▣ Programadores: aplicaciones de uso de la BD
- Usuarios finales: interés centrado en los datos
 - ▣ Expertos: consultan por medio de DML
 - ▣ Habituales: uso diario de aplicaciones
 - Operadores de la base de datos
 - ▣ Esporádicos: uso puntual de aplicaciones

4.3. SGBD: Usuarios

- Analistas o diseñadores

- ▣ Funciones

- Capturar los requisitos: entrevistas con el cliente
 - Requiere implicación de los que serán sus usuarios finales
 - Realizar el diseño lógico de la base de datos
 - Entidades semánticas que intervienen
 - Relaciones entre entidades
 - Restricciones a satisfacer

- ▣ Objetivos

- Representar fielmente el mundo real que los ocupa
 - Lograr un diseño que sea eficaz
 - Independiente de programas o lenguajes de programación

4.3. SGBD: Usuarios

□ Administradores

▣ Funciones

- Realizar el diseño físico de la base de datos
 - Optimizar: minimizar tiempo de respuesta y consumo de recursos
- Planificar y gestionar las copias de seguridad
- Gestionar un sistema de usuarios y permisos
- Gestionar los recursos del SGBD
 - Buen funcionamiento de todas sus herramientas
 - Recuperación en caso de problemas

▣ Objetivos

- Velar por la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos
 - Evitar accesos no autorizados a la información
 - Evitar la destrucción o contaminación de los datos
- Proteger la base de datos contra fallos lógicos o físicos

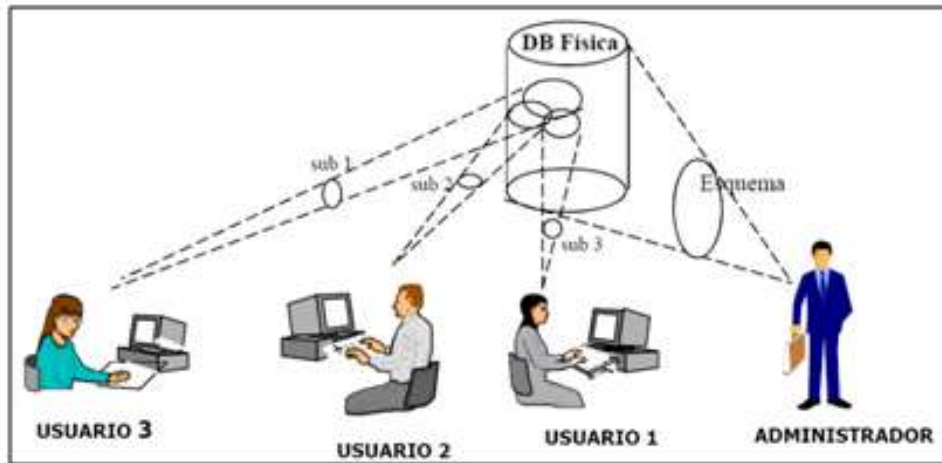
4.3. SGBD: Usuarios

- Programadores o desarrolladores
 - ▣ Funciones
 - Crear aplicaciones que accedan a las bases de datos
 - Crear rutinas propias de las bases de datos
 - Procedimientos almacenados
 - Disparadores
 - Optimizar el acceso a las entidades
 - ▣ Objetivos
 - Facilitar la gestión de los datos a los usuarios finales

4.4. SGBD: Estructura

- Estructura multicapa del SGBD
 - ▣ Propuesta por ANSI en su modelo X3/SPARC
 - Mejorada por el grupo de trabajo UFTG
 - Grupo de Trabajo para las Facilidades de Usuario
 - ▣ Objeto principal: usuario habitual de la base de datos
 - A partir de él, capas sucesivas del SGBD
 - Cada capa una misión
 - Acercamiento progresivo al almacenamiento físico de datos
 - ▣ Consigue aislar y proteger la parte interna de la BD

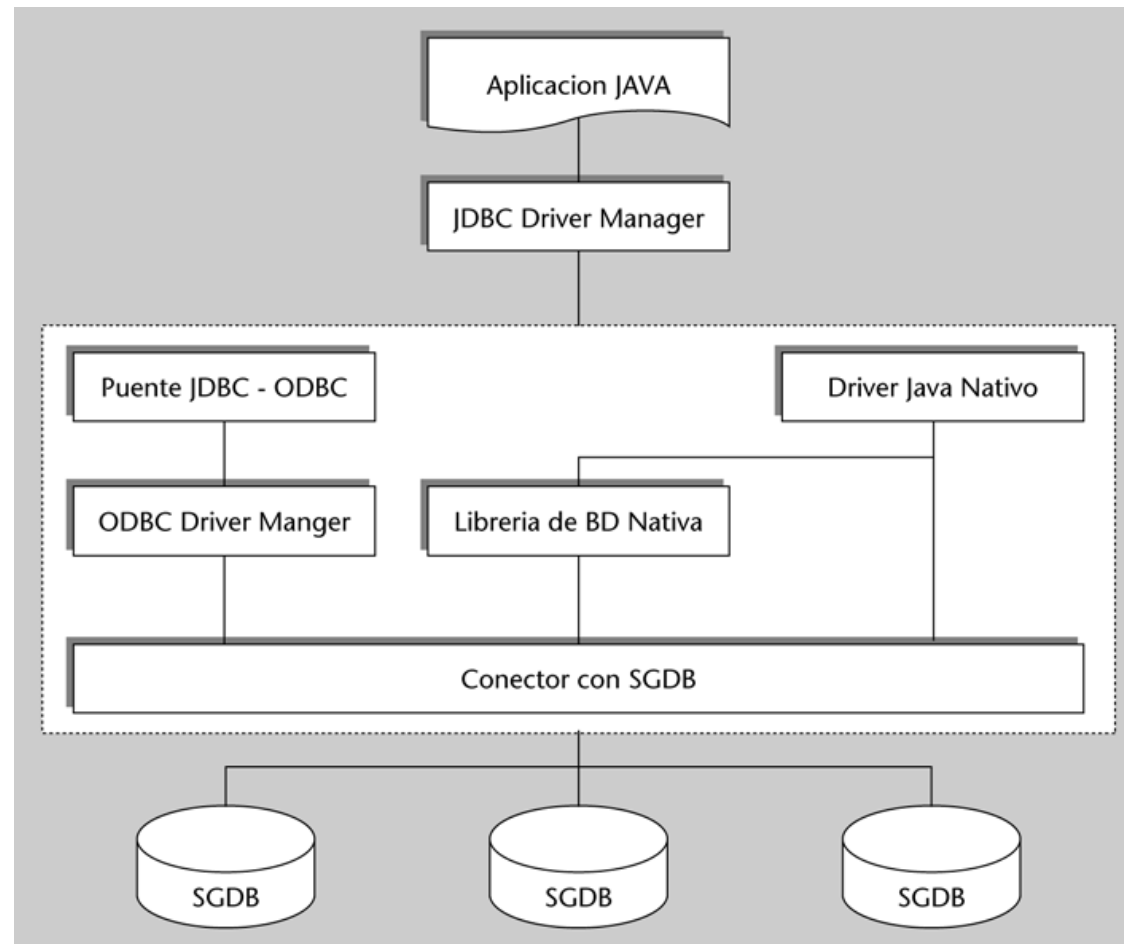
4.4. SGBD: Estructura



4.4. SGBD: Estructura

- Facilidades de usuario
 - ▣ Herramientas proporcionadas por el SGBD
 - Aplicaciones y páginas web
 - ▣ Simplifica al usuario el acceso a los datos
 - ▣ Interfaz usuario – datos
 - Único elemento manejado directamente por el usuario
- Acceso a datos
 - ▣ Driver o controlador de acceso a datos
 - ▣ Software de comunicación con el diccionario de datos
 - Aplicación de usuario \leftrightarrow Diccionario de datos
 - ▣ Traduce las peticiones de usuario a “conceptuales”

4.4. SGDB: Estructura



4.4. SGBD: Estructura

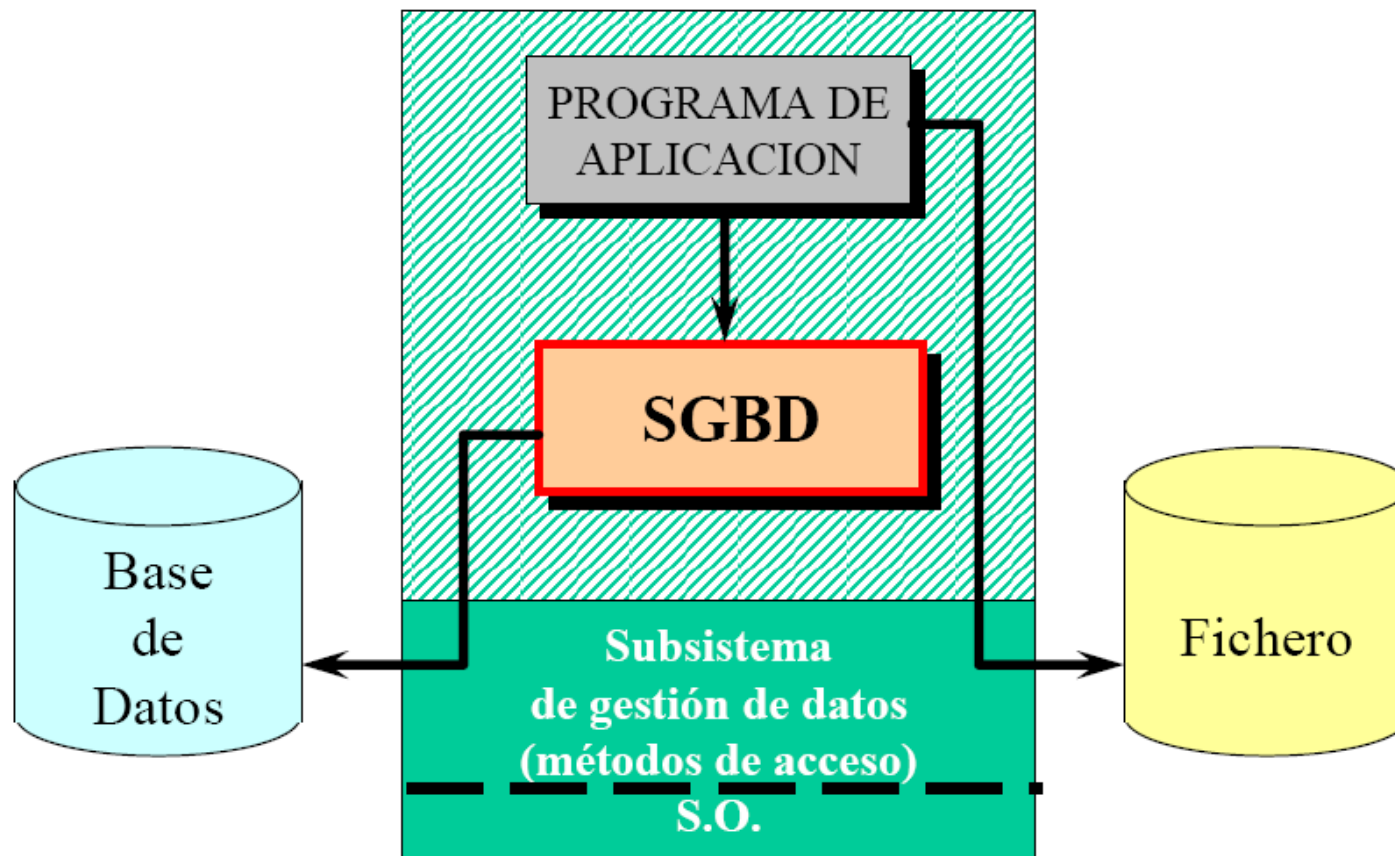
- Diccionario de datos
 - ▣ Catálogo o metabase
 - Posee los metadatos
 - ▣ Traduce solicitudes “conceptuales” a esquema interno
- Núcleo
 - ▣ Prepara instrucciones para ser entendidas por el sistema
 - ▣ Realiza la traducción física final de las peticiones
- Sistema operativo
 - ▣ No es del SGBD en sí, pero sólo él accede a los datos
 - ▣ El SGBD pide al S.O. que acceda al disco (a los datos)

4.5. SGBD: Funcionamiento

- Acceso a un fichero vs. Acceso a una base de datos
 - ▣ Acceso a un fichero
 - Uso de métodos de acceso del sistema operativo
 - Uso de facilidades de los lenguajes de programación
 - ▣ Acceso a una base de datos
 - No se accede directamente a los ficheros
 - Se accede a estructuras de almacenamiento
 - Uso de facilidades de los SGBDs
 - El SGBD, a su vez, usa métodos de acceso del S.O.

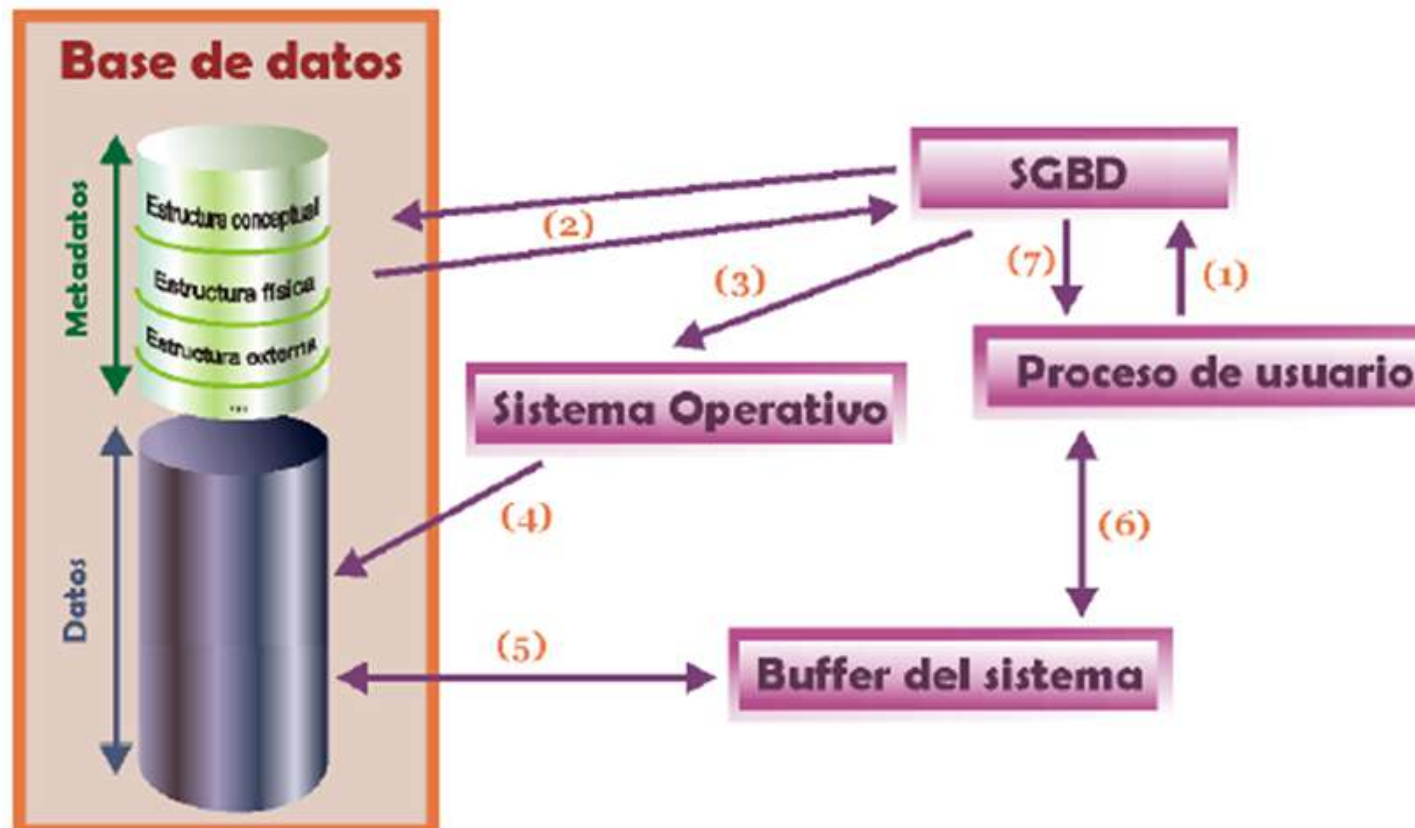
4.5. SGBD: Funcionamiento

- Acceso a un fichero vs. Acceso a una base de datos



4.5. SGBD: Funcionamiento

- Acceso a bases de datos a través del SGBD



4.5. SGBD: Funcionamiento

1. Llamada al SGBD
 - ▣ Se indica la vista externa implicada
2. Interpretación y traducción de la llamada
 - ▣ Comprobación de derechos de acceso a la vista
 - ▣ Traducción a valores lógicos (según esquema lógico)
 - ▣ Traducción a valores físicos (según esquema físico)
3. Traducción a método de acceso del S.O.
 - ▣ Llamada → Método de acceso al sistema operativo
4. Acceso del S.O. al soporte que contiene los datos
 - ▣ Acceso a disco duro

4.5. SGBD: Funcionamiento

5. Intercambio de datos “disco \leftrightarrow buffer”
 - ▣ Buffer = memoria intermedia
 - Consulta de información de la BD: Disco \rightarrow Buffer
 - Inserción o modificación en la BD: Buffer \rightarrow Disco
6. Intercambio de datos “buffer \leftrightarrow proceso usuario”
 - Consulta de información de la BD: Buffer \rightarrow Proceso
 - Inserción o modificación en la BD: Proceso \rightarrow Buffer
7. Presentación de resultados por parte del SGBD
 - ▣ Indicador de estado: la operación terminó con éxito o no
 - ▣ Información adicional: relacionada con la operación

4.6. SGBD: Estándares existentes

- Estandarización o normalización de SGBDs
 - ▣ Búsqueda de una estructura común de los SGBDs
 - ▣ Aprendizaje y manejo más provechoso

- Organismos de estandarización de SGBDs
 - ▣ ISO/IEC
 - ▣ Codasyl
 - ▣ ANSI/X3/SPARC

4.6. SGBD: Estándares existentes

- Objetivos de la estandarización
 - ▣ Ante el cambio de SGBD usado...
 - ...evitar rediseños
 - ...evitar reprogramación de aplicaciones
 - ▣ Lograr independencia frente a los proveedores
 - Libertad para adquirir distintos componentes de un SGBD
 - Lenguajes, diccionarios, ...
 - ▣ Facilitar la tarea a usuarios, programadores y administradores
 - Evitar tener que aprender diferentes lenguajes, etc
 - ▣ Fomentar la competitividad
 - Reducción de costes, aprovechamiento de diferentes ventajas, ...

4.6. SGBD: Estándares existentes

- ISO/IEC (I)

- ISO = Organización Internacional de Estandarización

- IEC = Comisión Internacional de normas Electrotécnicas

- JTC1 = Comité conjunto de ISO e IEC

- Estandarización de Tecnologías de la Información

- SC 21 = Subcomité para estandarización de sistemas abiertos

- WG 3 = Grupo de trabajo para Estandarización de Bases de Datos

- Integrado por organismos de estandarización de varios países

- España: AENOR

4.6. SGBD: Estándares existentes

- ISO/IEC (y II)

- Proyectos principales de WG3

- Lenguajes de bases de datos

- SQL, fundamentalmente

- Modelos de referencia

- Acceso remoto a datos

- Arquitectura cliente/servidor en bases de datos

- Sistemas de diccionarios de recursos de información

4.6. SGBD: Estándares existentes

- Codasyl
 - ▣ *Conference On DATA SYstem Languages*
 - ▣ Centrados en conseguir lenguajes estándar
 - Definen los DDL y DML
 - ▣ Uno de sus grupos ideó el modelo en red (Codasyl)
 - ▣ No es un grupo oficial de estandarización
 - Por eso algunos SGBDs no han seguido su normativa
 - Ceden sus “ideas” a ANSI, para estandarizarlas

4.6. SGBD: Estándares existentes

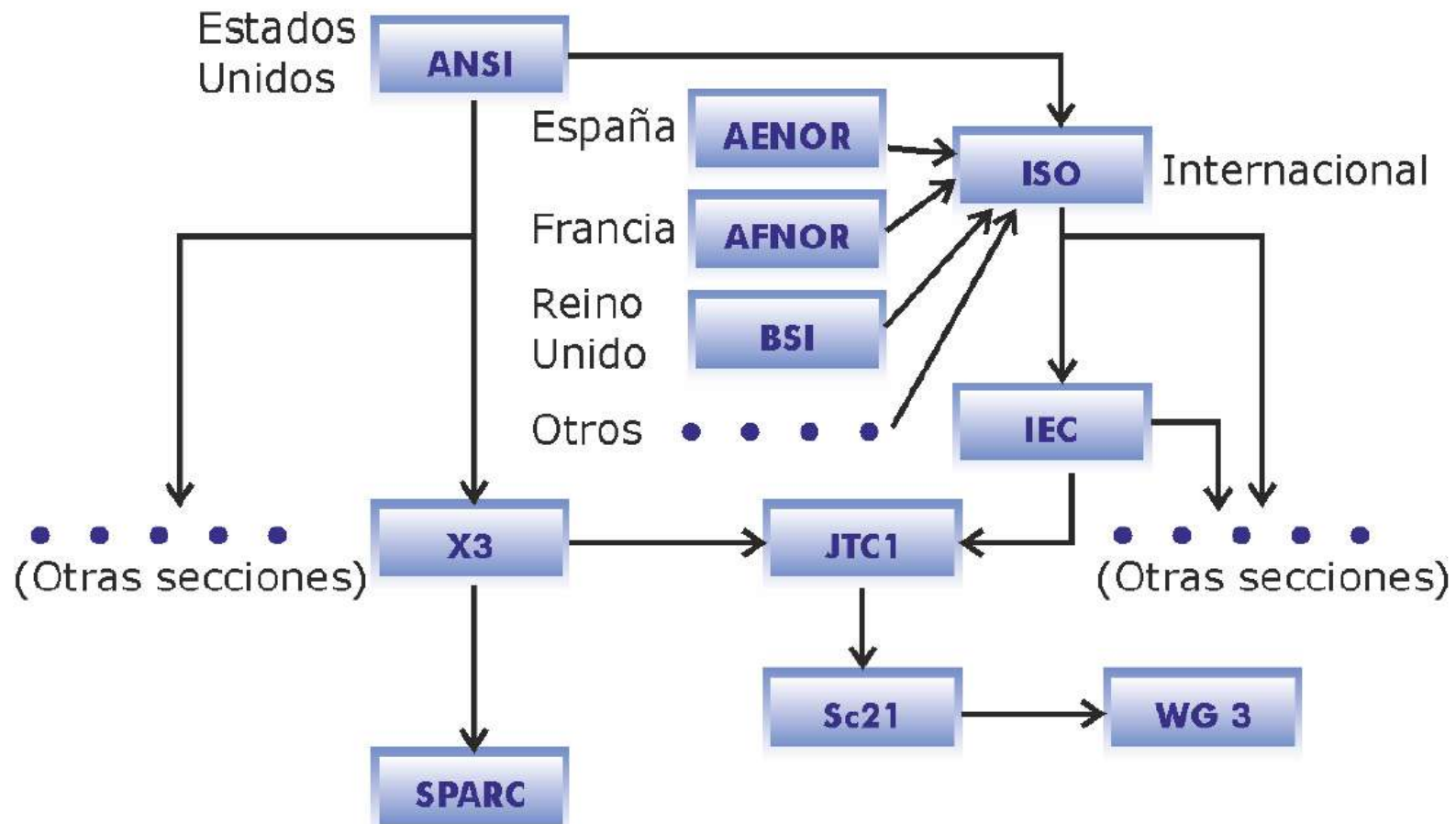
- ANSI/X3/SPARC

- ▣ ANSI = Instituto Nacional Estadounidense de Estándares
- ▣ X3 = Comité de ANSI ocupado de Informática
- ▣ SPARC = Comité de Planificación de Sistemas y Reparaciones

- ▣ Definición de estándares informáticos

- Centrados en el campo de las bases de datos
- Definen un modelo de referencia para las bases de datos
 - Modelo ANSI/X3/SPARC
 - Se ha convertido en el modelo único de bases de datos

4.6. SGBD: Estándares existentes

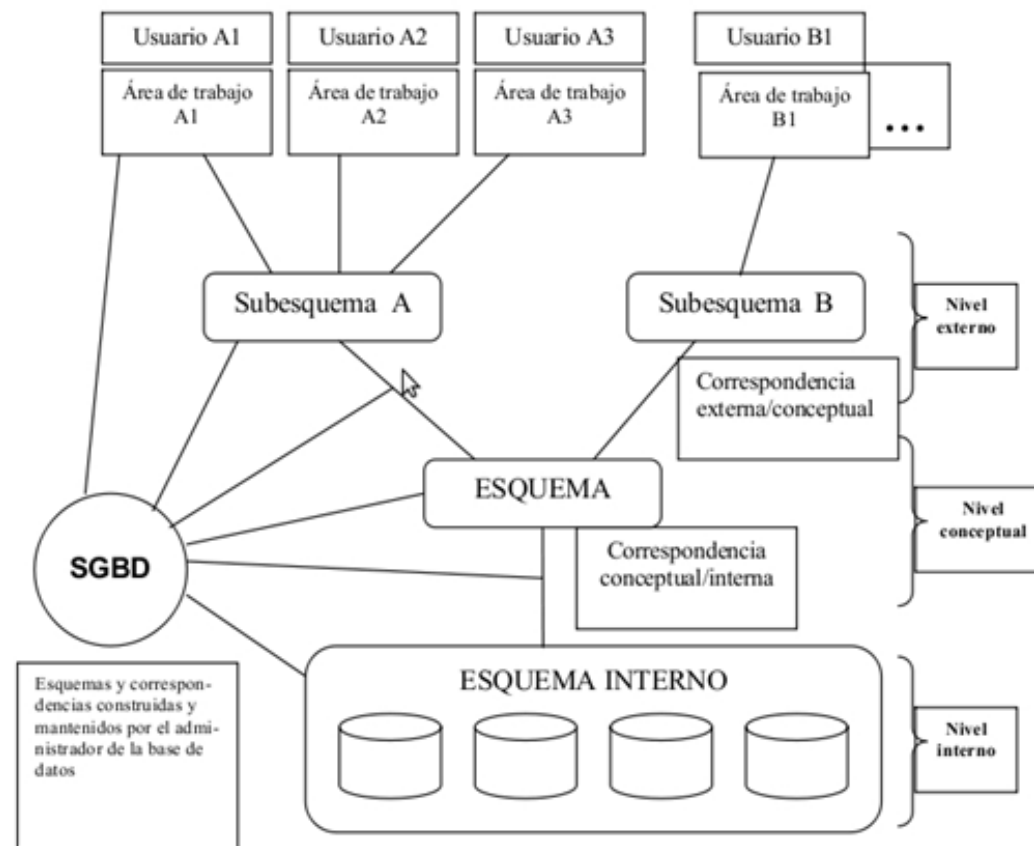


4.6. SGBD: Estándares existentes

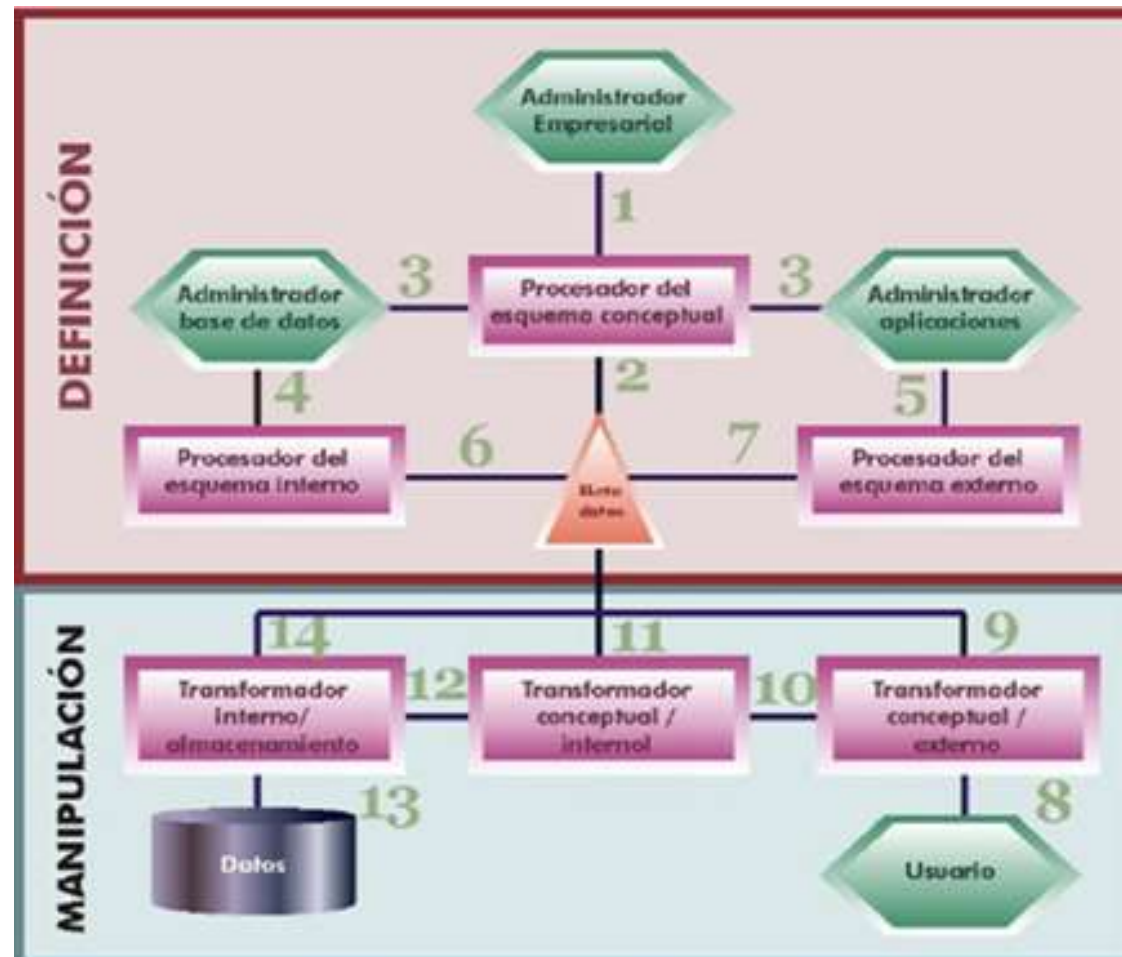
- Modelo ANSI/X3/SPARC (I)
 - ▣ Definido por el grupo SPARC
 - ▣ Describe tres niveles de abstracción para gestionar BDs
 - Cada nivel da lugar a un modelo para generar un esquema
 - Modelo = conjunto de normas para crear un esquema
 - Esquema = diseño de la base de datos
 - Esquema externo
 - ▣ Información preparada para el usuario final (vistas)
 - Esquema conceptual
 - ▣ Datos y relaciones en la base de datos (nivel lógico)
 - Esquema interno
 - ▣ Organización física de los datos (nivel físico)
 - Interfaz = función de traducción

4.6. SGBD: Estándares existentes

Modelo ANSI/X3/SPARC (II)



4.6. SGBD: Estándares existentes



4.6. SGBD: Estándares existentes

- Creación y manipulación de una base de datos (I)
 - ▣ Fase de creación
 - Analista o diseñador crea esquema conceptual
 - Parte de los requisitos
 - Usa herramienta CASE
 - Administrador (DBA) crea esquema interno con herramienta
 - Parte del esquema conceptual
 - Usa herramientas de definición de datos y CASE
 - Desarrolladores crean esquemas externos
 - Parten del esquema conceptual
 - Usan herramientas de creación de aplicaciones y CASE

4.6. SGBD: Estándares existentes

- Creación y manipulación de una base de datos (y II)
 - ▣ Fase de manipulación
 - Usuario realiza consulta
 - Parte del esquema externo correspondiente
 - Usa la facilidad de usuario que accede a ese esquema
 - Aplicación traduce a forma conceptual
 - Usa diccionario de datos
 - SGBD traduce esquema conceptual a forma interna
 - SGBD solicita al SO que acceda al disco y recoja los datos
 - SO accede al disco, recupera los datos y se los da al SGBD
 - SGBD traduce datos internos a conceptuales
 - SGBD entrega datos conceptuales a la aplicación
 - Aplicación traduce datos a forma externa, y los entrega al usuario

4.7. SGBD: Clasificaciones

- Según el modelo lógico en que se basan
 - ▣ Jerárquico
 - ▣ En red
 - ▣ Relacional
 - ▣ Objeto – relacional
 - ▣ Orientado a objetos
- Según los lenguajes soportados
 - ▣ SQL: lenguaje estándar de consulta
 - ▣ NoSQL: bases documentales de tipo “clave-valor”

4.7. SGBD: Clasificaciones

- Según los tipos de datos manejados
 - ▣ Relacionales estándar: tipos básicos (int, float, char, ...)
 - ▣ Objeto – relacionales: relacionales con tipos complejos
 - ▣ De objetos: objetos (atributos + métodos)
 - ▣ XML: documentos marcados con XML

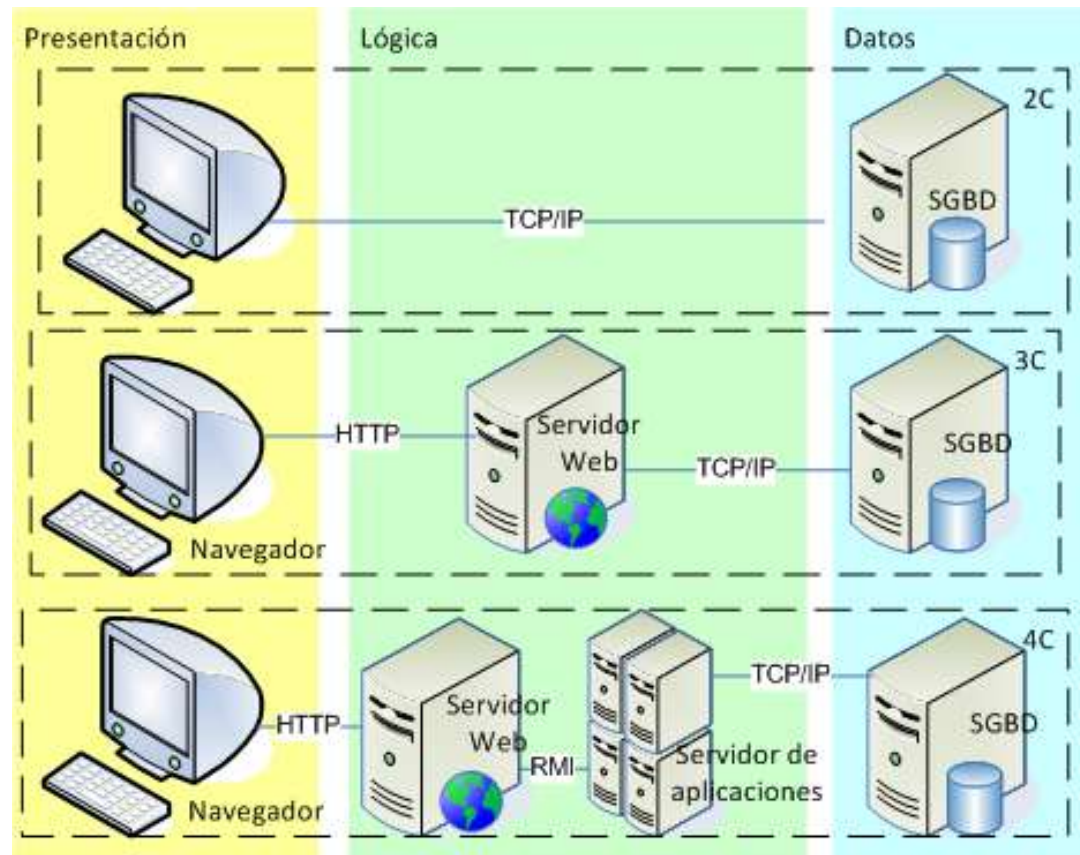
- Según el ámbito de aplicación
 - ▣ Propósito general: para toda clase de aplicaciones
 - ▣ Propósito específico: para un tipo concreto de aplicación

- Según el número de usuarios simultáneos soportados
 - ▣ Monousuario: permiten conexión de un único usuario
 - ▣ Multiusuario: permiten conexión simultánea de varios

4.7. SGBD: Clasificaciones

- Según su forma de ejecución
 - ▣ Monocapa: SGBD instalado en una máquina
 - Usuarios se conectan LOCALMENTE al SGBD en esa máquina
 - Sencillo, pero no permite conexión remota y es poco escalable
 - ▣ Bicapa: SGBD instalado en un servidor
 - Usuarios desde un cliente se conectan al SGBD del servidor
 - Se requiere
 - Software cliente: para enviar peticiones y recoger resultados
 - Software de red: para comunicar al cliente y al servidor
 - Opciones
 - Cliente/Servidor: centralizado
 - Cliente/Multi-servidor: distribuido
 - ▣ Multicapa
 - Incorporan capas entre cliente y servidor, con alguna función adicional
 - P.e. : servidor web que traduce peticiones del cliente a la base de datos

4.7. SGBD: Clasificaciones



SGBDs bicapa y multicapa

4.7. SGBD: Clasificaciones

- Según las máquinas que albergan la información
 - ▣ Centralizados: bicapa con datos en un único servidor
 - ▣ Distribuidos: bicapa con datos en varios servidores

- Según la licencia que requieran
 - ▣ Comerciales: se paga por su uso, distribución y soporte
 - ▣ Libres: se puede usar y distribuir libremente
 - En ocasiones requiere pagar por soporte y mantenimiento

4.7.1. SGBDs comerciales y libres

□ Software comercial vs Software libre (I)

▣ Software comercial

- Compañía productora cobra por su uso, distribución y soporte
- Normalmente de código cerrado: fuente no disponible
- Restricciones de uso, copia o modificación
- Ventajas
 - Mayor compatibilidad con otro software de la industria
 - Mejor soporte de la compañía productora
- Inconvenientes
 - La adaptación del software a las necesidades particulares es ilegal
 - Las mejoras son un derecho exclusivo de la compañía productora
 - No se puede copiar sin adquirir nuevas licencias
 - Software más rígido

4.7.1. SGBDs comerciales y libres

- Software comercial vs Software libre (II)
 - ▣ Software libre
 - Da libertad al usuario sobre el producto adquirido
 - Lo puede usar, copiar, estudiar, modificar y distribuir libremente
 - Suele ser gratuito, PERO NO TIENE POR QUÉ
 - Software libre \neq Software gratuito
 - Se puede cobrar por el soporte y mantenimiento
 - Ventajas
 - Da libertad al usuario: puede usar, copiar, modificar, distribuir
 - Ahorro en la adquisición de licencias
 - Mucho personal muy competente participando en su mejora
 - Software más flexible
 - Inconvenientes
 - Carece de garantía de autor
 - Riesgo legal y recelo entre desarrolladores de software
 - Requiere personal más cualificado

4.7.1. SGBDs comerciales y libres

□ Software comercial vs Software libre (y III)

▣ Software libre

■ Licencias de software libre

- GPL (*General Public License*)
- BSD (*Berkeley Software Distribution*)
- ...

■ GNU: Sistema operativo libre

- A partir de él se crea GNU/Linux
- GNU = Gnu's Not Unix = ...
- Distribuido bajo licencia GPL

4.7.1. SGBDs comerciales y libres

□ SGBDs comerciales

- Oracle (compró Sun Microsystems, que poseía MySQL)
- SQL Server (de Microsoft)
- MySQL (adquirido por Sun Microsystems)
- Access (del paquete Office de Microsoft)
- DB2 (de IBM)
- Informix (de IBM)

ORACLE®



Informix®
SOFTWARE

4.7.1. SGBDs comerciales y libres

□ SGBDs libres

- ▣ MariaDB (evolución de MySQL para mantener GPL)
- ▣ PostgreSQL (evolución de Ingres)
- ▣ Base (de OpenOffice)
- ▣ Versiones reducidas de SGBDs comerciales
 - Oracle Express Edition
 - SQL Server Express Edition
 - MySQL Community Edition



5. Bases de datos distribuidas

1. Distribuida vs Centralizada
2. Arquitecturas distribuidas
3. Fragmentación, replicación y distribución

5.1. Distribuida vs Centralizada

□ Bases de datos centralizadas

▣ Estructura

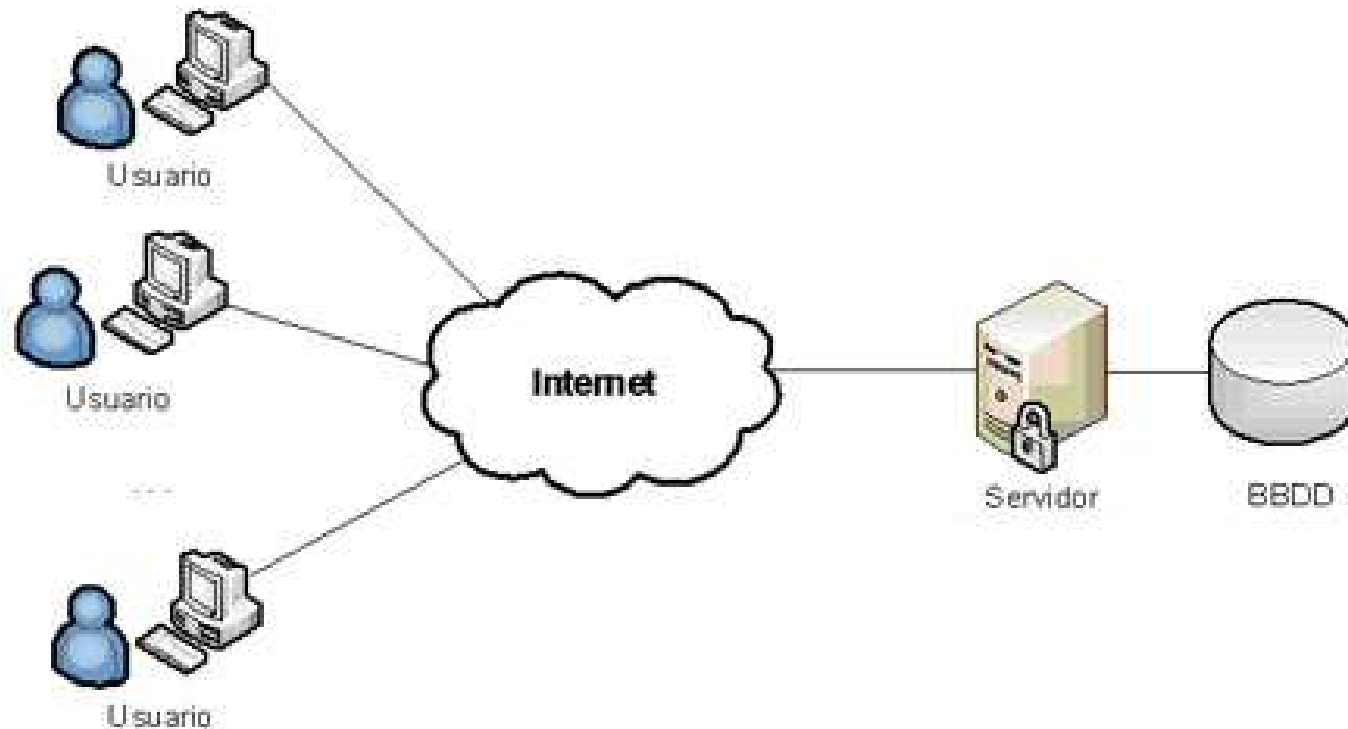
■ Un único servidor

- Alberga al SGBDs y los datos propiamente dichos (todos)
- Accesible a través de la red

■ Muchos clientes

- Software de usuario para interactuar con el SGBD servidor
- Solicitan una consulta
- Se les proporciona un resultado
- Acceso al servidor a través de la red

5.1. Distribuida vs Centralizada



Base de datos centralizada

5.1. Distribuida vs Centralizada

□ Bases de datos distribuidas (I)

▣ Estructura

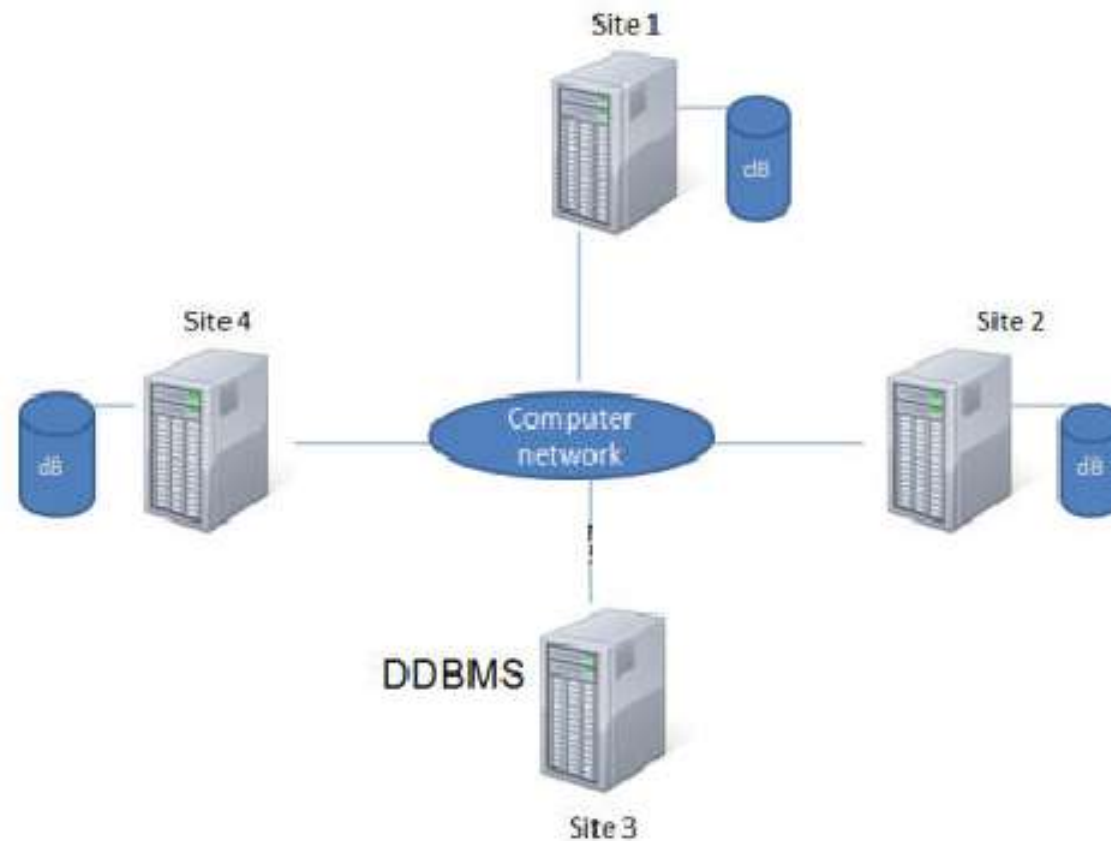
■ Muchos servidores

- Albergan al SGBDD (SGBD distribuido)
- Datos repartidos por todos esos servidores
- Comunicados a través de la red, y accesibles a través de la red

■ Muchos clientes

- Software usuario para interactuar con el SGBDD
- Solicitan una consulta
- El SGBDD localizará los datos en uno ó varios servidores
- El SGBDD proporcionará el resultado

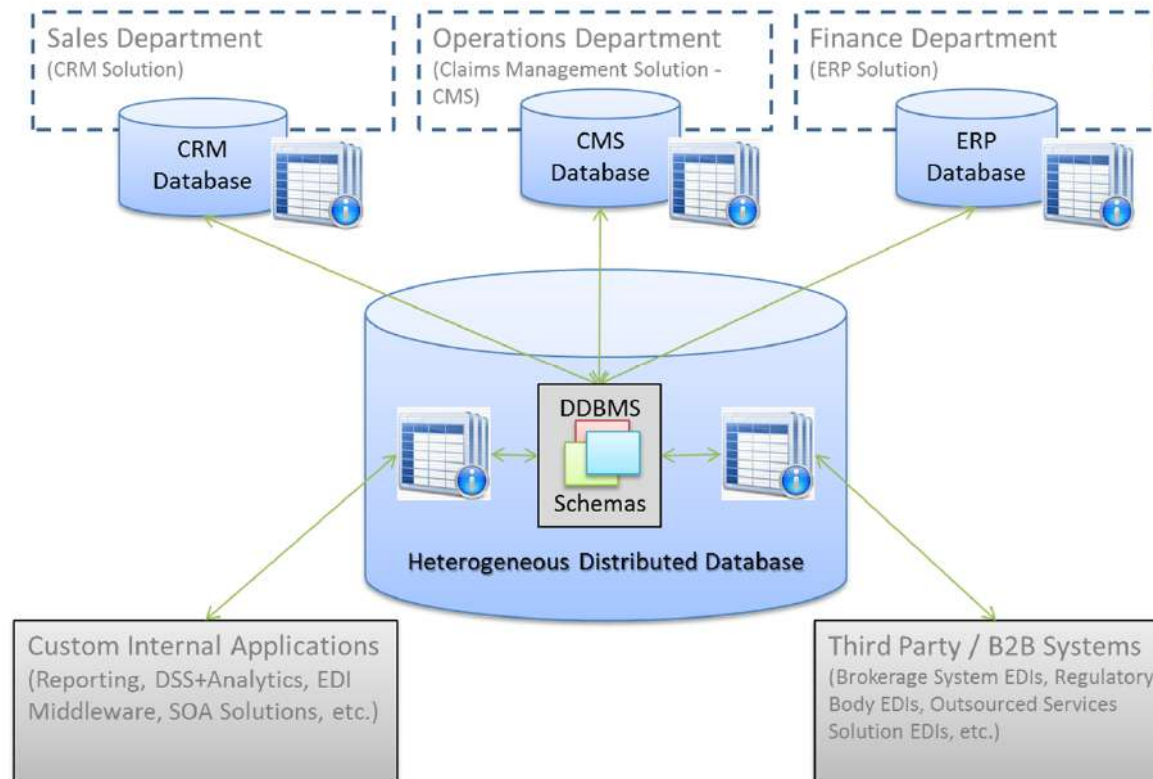
5.1. Distribuida vs Centralizada



Base de datos distribuida

5.1. Distribuida vs Centralizada

An example of a "Heterogeneous Distributed Database" implementation for an Insurance Company



Base de datos distribuida

5.1. Distribuida vs Centralizada

□ Bases de datos distribuidas (II)

▣ Motivación

■ Mejora del rendimiento

- Bases de datos dispersas en varias máquinas
 - Cada BD más pequeña → consultas más rápidas
 - Evita congestión de una sola máquina
 - Posibilidad de trabajo en paralelo para consultas complejas

■ Fiabilidad

- Probabilidad de que un sistema esté activo en un tiempo dado
 - Datos distribuidos → si falla un sitio, afectará a menos consultas

■ Disponibilidad

- Probabilidad de que un sistema esté siempre activo durante un tiempo
 - Datos replicados en varios sistemas → aumenta su disponibilidad

■ Tipos de aplicaciones que lo requieren

- Basadas en datos repartidos (por sedes, etc)

5.1. Distribuida vs Centralizada

□ Bases de datos distribuidas (III)

▣ Inconvenientes

- Dificultad en los SGBDD
- Complejidad en el diseño de las bases de datos
 - Qué datos fragmentar y cómo
 - Qué datos replicar y dónde
 - Distribución de fragmentos y réplicas

5.1. Distribuida vs Centralizada

- Bases de datos distribuidas (y IV)
 - ▣ Requisitos de un SGBDD además de los de un SGBD
 - Acceso e intercambio de información con sitios remotos
 - Ejecución de consultas y transacciones
 - Catálogo de distribución y replicación de los datos
 - Optimización de consultas y transacciones
 - Para datos que están en más de un sitio
 - Mantenimiento de integridad de permisos sobre datos replicados
 - Mantenimiento de consistencia de copias de elementos replicados
 - Garantía de recuperación del sistema ante una posible caída

5.2. Arquitecturas distribuidas

- Diferentes formas de organizarse, según 3 parámetros
 - ▣ Autonomía (del SGBD)
 - Quién tiene control sobre qué datos
 - ▣ Distribución
 - Cómo se distribuyen los datos en el sistema
 - ▣ Heterogeneidad
 - De los componentes del sistema, a distintos niveles
- La combinación de parámetros determina la arquitectura

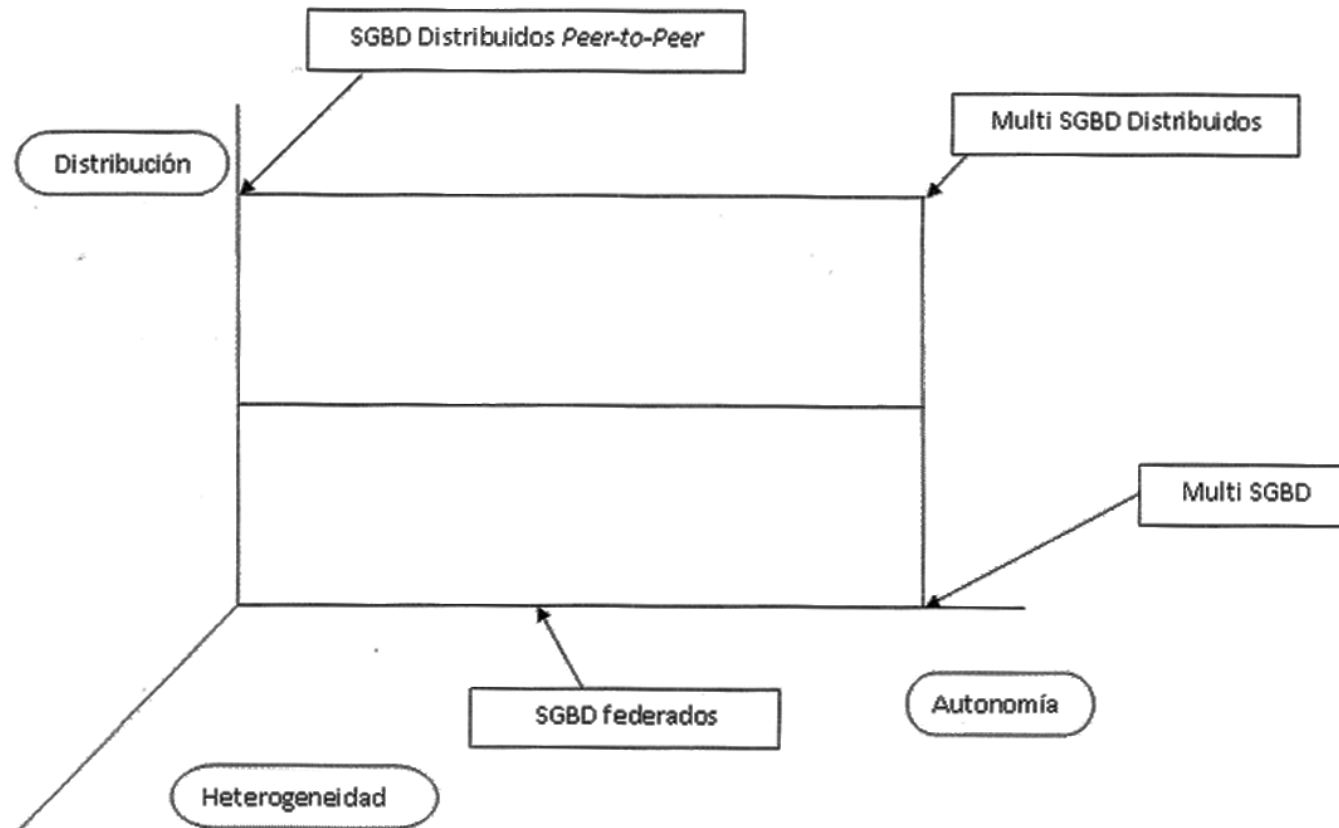
5.2. Arquitecturas distribuidas

- Autonomía (del SGBD)
 - ▣ Marca quién tiene control sobre qué datos
 - ▣ Posibilidades
 - Integración fuerte
 - 1 equipo coordinador envía solicitudes a equipos con los datos
 - Sistema semiautónomo
 - SGBDs independientes, pero comparten parte de sus datos
 - Sistema aislado
 - SGBDs no tiene constancia de que existan otros gestores

5.2. Arquitecturas distribuidas

- Distribución: cómo se distribuyen los datos en el sistema
 - ▣ Distribución cero
 - Datos no se distribuyen
 - ▣ Cliente – servidor
 - Datos en servidores, y clientes para acceder
 - ▣ Servidores colaborativos
 - No distingue servidores y clientes
 - Cada máquina tiene toda la funcionalidad del SGBD
- Heterogeneidad
 - ▣ De los componentes del sistema, a distintos niveles
 - Hardware, comunicaciones, sistema operativo

5.2. Arquitecturas distribuidas



Arquitecturas de un SGBDD según peso de los parámetros

5.3. Fragmentación, replicación y distribución

- SGBDD proporciona transparencia en la distribución
 - ▣ Todo ha de ser transparente al usuario cuando consulta
 - Transparencia de red
 - Dónde están los datos
 - Transparencia de replicación
 - Qué datos están replicados
 - Transparencia de fragmentación
 - Qué datos están fragmentados
 - ▣ Software cliente consulta catálogo del SGBDD
 - Localiza datos entre los diferentes servidores
 - Distribuye la consulta entre los servidores implicados

5.3. Fragmentación, replicación y distribución

- Diseño de bases de datos distribuidas
 - ▣ Diseño de la base de datos en sí
 - ▣ Decisiones ligadas al hecho de ser una BD distribuida
 - Cómo fragmentar la base de datos
 - Cómo replicar la base de datos
 - Cómo distribuir la base de datos
 - ▣ Catálogo global del sistema
 - Alberga información sobre cómo realizar el proceso
 - Accedido por los clientes para localizar los datos

5.3.1. Fragmentación

- Modo de repartir información entre servidores
 - ▣ Fragmentación horizontal
 - Reparto de tuplas (filas) entre servidores
 - Cada servidor...
 - Sólo los registros con un valor para un atributo o conjunto de atributos
 - Ejemplo: reparto de información de clientes por regiones
 - ▣ Fragmentación vertical
 - Reparto de atributos (columnas) entre servidores
 - Cada servidor...
 - Un conjunto de atributos de todos los registros
 - Un atributo clave para cada registro (en todos los fragmentos)
 - Ejemplo: reparto de atributos según la capacidad de los servidores
 - Atributos de imagen, etc, a servidores con más disco
 - ▣ Fragmentación mixta o híbrida
 - Fragmentación horizontal + Fragmentación vertical

5.3.1. Fragmentación

Fragmentación horizontal



Num Emp	Num Depto	Salario
E1	Dx	45k
E2	Dy	40k
E3	Dz	50
E4	Dy	63k
E5	Dz	40k

Num Emp	Num Depto	Salario
E1	Dx	45k
E3	Dz	50k
E5	Dz	40k

Num Emp	Num Depto	Salario
E2	Dy	40k
E4	Dy	63k

Llave	Atributo1	Atributo2	Atributo3

Llave	Atributo1	Atributo3

Llave	Atributo2

Fragmentación vertical



5.3.1. Fragmentación

NIF	Nombre	Apellido	Provincia	Imagen
10000001-A	Pepe	Pérez	Salamanca	pepe.jpg
20000002-B	María	López	Ávila	maria.jpg
30000003-C	Luis	Suances	Ávila	luis.jpg
40000004-D	Marcos	Lino	Salamanca	marcos.jpg
50000005-E	Sandra	Rieta	Salamanca	sandra.jpg
60000006-F	Rodolfo	Mena	Ávila	rodolfo.jpg

Provincia=?

NIF	Nombre	Apellido	Provincia	Imagen
10000001-A	Pepe	Pérez	Salamanca	pepe.jpg
40000004-D	Marcos	Lino	Salamanca	marcos.jpg
50000005-E	Sandra	Rieta	Salamanca	sandra.jpg

Servidor 1

NIF	Nombre	Apellido	Provincia	Imagen
20000002-B	María	López	Ávila	maria.jpg
30000003-C	Luis	Suances	Ávila	luis.jpg
60000006-F	Rodolfo	Mena	Ávila	rodolfo.jpg

Servidor 2

Fragmentación horizontal

5.3.1. Fragmentación

NIF	Nombre	Apellido	Provincia	Imagen
10000001-A	Pepe	Pérez	Salamanca	pepe.jpg
20000002-B	María	López	Ávila	maria.jpg
30000003-C	Luis	Suances	Ávila	luis.jpg
40000004-D	Marcos	Lino	Salamanca	marcos.jpg
50000005-E	Sandra	Rieta	Salamanca	sandra.jpg
60000006-F	Rodolfo	Mena	Ávila	rodolfo.jpg

Nombre, Apellido, Provincia

NIF	Nombre	Apellido	Provincia
10000001-A	Pepe	Pérez	Salamanca
20000002-B	María	López	Ávila
30000003-C	Luis	Suances	Ávila
40000004-D	Marcos	Lino	Salamanca
50000005-E	Sandra	Rieta	Salamanca
60000006-F	Rodolfo	Mena	Ávila

Servidor 1

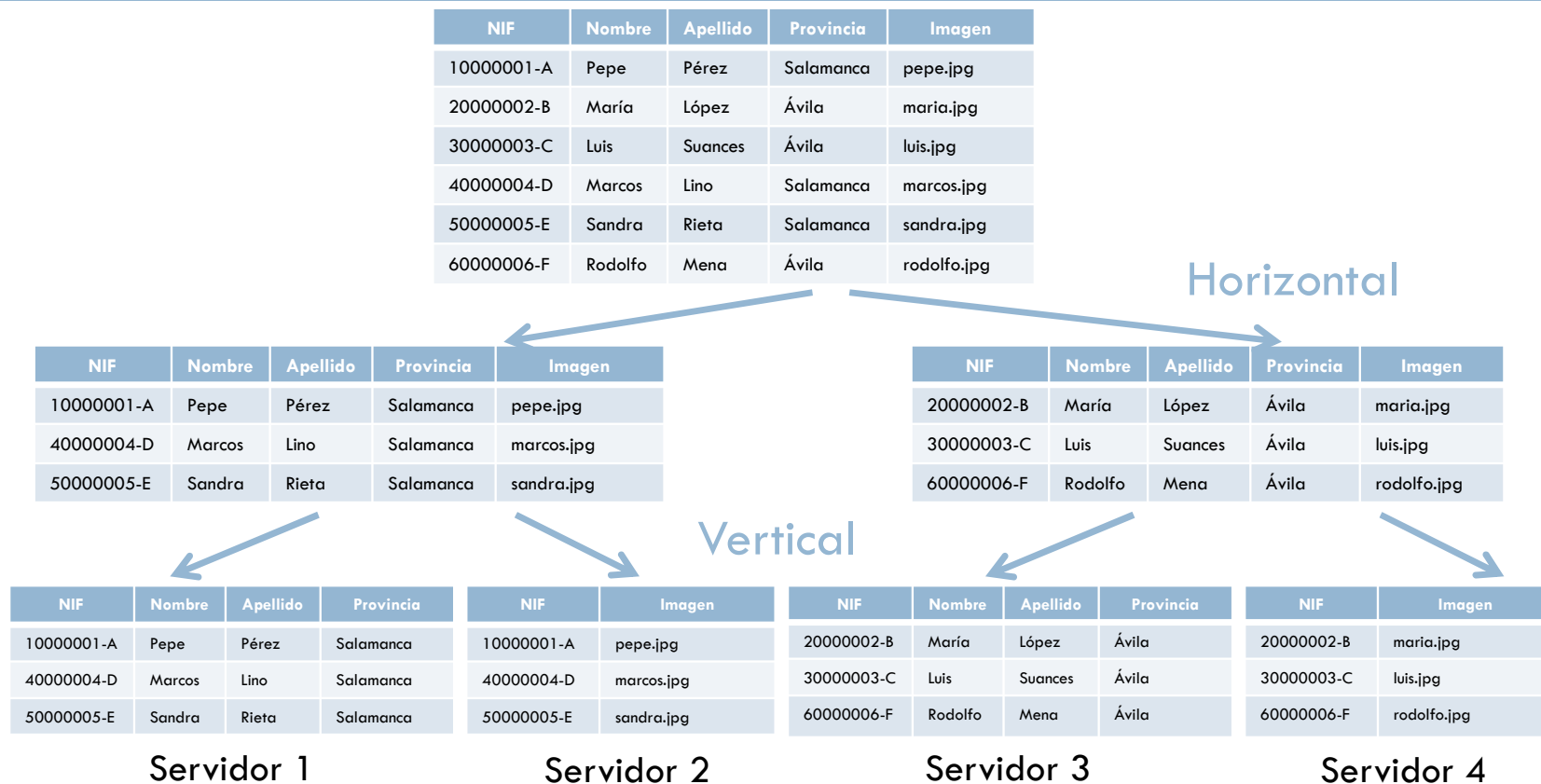
Imagen

NIF	Imagen
10000001-A	pepe.jpg
20000002-B	maria.jpg
30000003-C	luis.jpg
40000004-D	marcos.jpg
50000005-E	sandra.jpg
60000006-F	rodolfo.jpg

Servidor 2

Fragmentación vertical

5.3.1. Fragmentación



Fragmentación mixta

5.3.1. Fragmentación

- Esquemas relacionados
 - ▣ Esquema de fragmentación
 - Definición de todos los atributos y tuplas, y cómo están fragmentados
 - ▣ Esquema asignación o de reparto
 - Indica dónde se ubican los fragmentos
 - Fragmento replicado: aquél que se ubica en más de un sitio
- Ventajas
 - ▣ Se acercan los datos al consumidor
 - ▣ Se reduce el tráfico de red
 - ▣ Se mejora la disponibilidad de los datos
- Inconvenientes
 - ▣ Proceso costoso: mayor consumo de recursos (CPU, ...)

5.3.2. Replicación

- Copia del mismo fragmento en varios servidores
- Ventajas
 - ▣ Mejora la disponibilidad de los datos
 - ▣ Distribuye la carga entre servidores
 - ▣ Acelera las consultas
 - Muy adecuada para sistemas con muchas lecturas
- Inconvenientes
 - ▣ Requiere muchas actualizaciones (una por réplica)
 - No adecuada para sistemas con muchas escrituras

5.3.2. Replicación

□ Posibilidades de replicación

▣ En un extremo: replicación total

- Reparto totalmente redundante: todos los sitios toda la BD
- Mayor disponibilidad
- Actualizaciones costosas (cambios en muchas máquinas)
 - Posibles problemas de integridad y consistencia de los datos

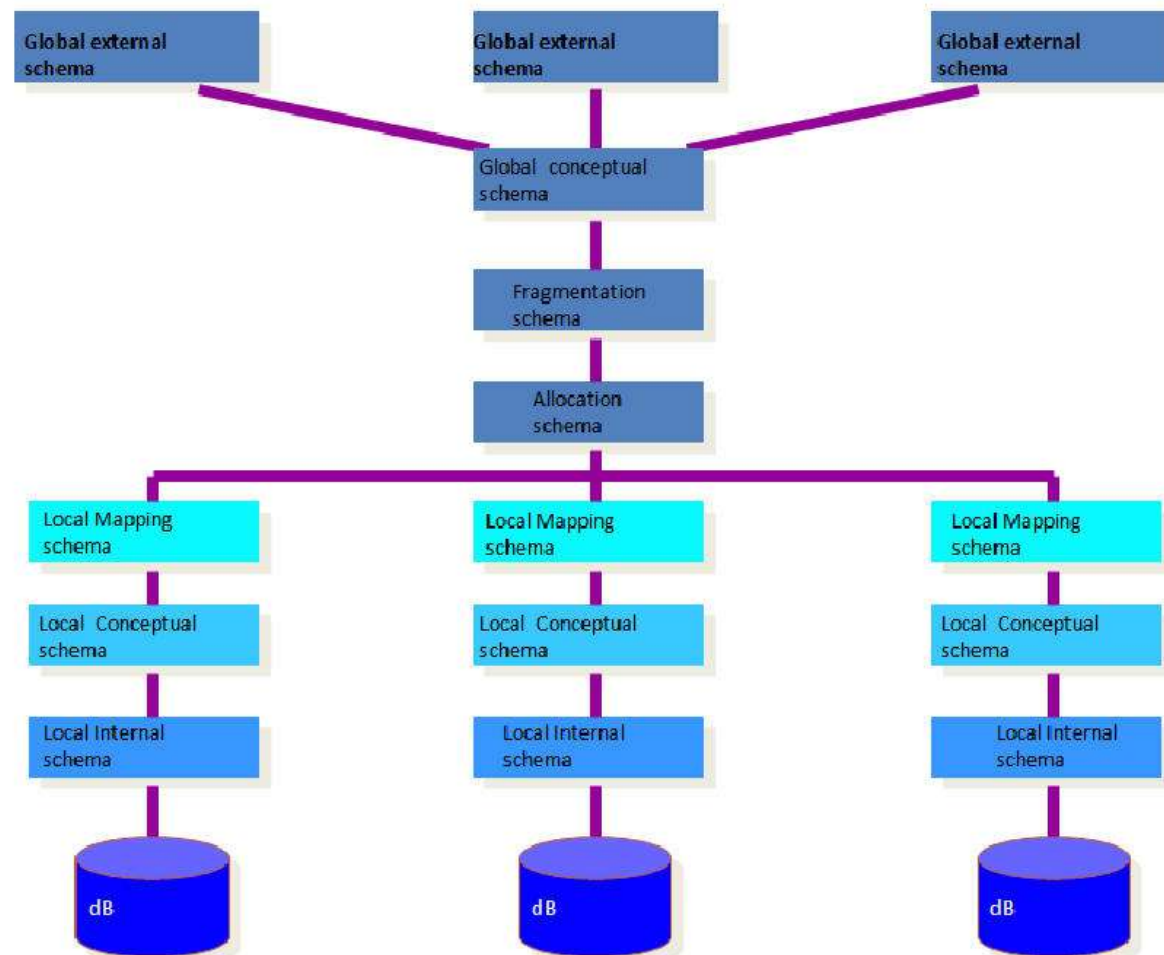
▣ En el otro extremo: no replicación

- Reparto no redundante: no hay réplicas
- Cada fragmento en un único sitio
 - La clave sí se replica en la fragmentación vertical

5.3.2. Replicación

- Esquema de replicación
 - ▣ Describe la replicación de los fragmentos
 - Replicación parcial: unos fragmentos se replican, otros no
 - En función de su número de lecturas y escrituras
- Catálogo de replicación
 - ▣ Tablas ubicadas en cada sitio en que hay réplicas
 - ▣ Indica
 - Qué objetos se replican
 - Dónde está cada réplica
 - Cómo se propagan las actualizaciones

5.3. Fragmentación, replicación y distribución



Unidad 1.

Almacenamiento de información.