

INTRODUCCIÓN.....	2
SISTEMAS LÓGICOS DE ALMACENAMIENTO.....	2
TIPOS DE FICHEROS Y FORMATOS .....	2
FICHEROS DE TEXTO.....	4
FICHEROS BINARIOS .....	5
BASES DE DATOS .....	6
CONCEPTOS.....	6
ESTRUCTURA DE UNA BASE DE DATOS.....	8
USOS DE LAS BASES DE DATOS .....	8
EVOLUCIÓN Y TIPOS DE BASES DE DATOS .....	9
SISTEMAS GESTORES DE BASE DE DATOS.....	12
FUNCIONES DE UN SGBD .....	12
TIPOS DE SGBD.....	14

# U.T. 1 SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

## INTRODUCCIÓN

Este módulo profesional se centra en el estudio de las **Bases de Datos** y su uso en el desarrollo de aplicaciones. En esta primera unidad comenzaremos conociendo los primeros sistemas basados en ficheros para el almacenamiento y gestión de la información. Seguidamente, se desarrollarán los conceptos y definiciones básicas relacionadas con las bases de datos, posteriormente analizaremos sus modelos y tipos, un poco más adelante, podremos conocer las características y capacidades de los sistemas gestores de bases de datos y finalmente, identificaremos las herramientas con las que llevar a cabo la gestión dichas bases.

## SISTEMAS LÓGICOS DE ALMACENAMIENTO

Un ordenador almacena muchos tipos de información, desde datos administrativos, contables o bancarios hasta música, películas, partidas de videojuegos, páginas webs, etc. Toda esta información está almacenada en los dispositivos de almacenamiento del ordenador, esto es, discos duros, dvds, pen drives, etc. Para poder organizar la información en estos dispositivos, se utilizan los ficheros o archivos.



Los **ficheros** son *estructuras de información que crean los sistemas operativos de los ordenadores para poder almacenar datos*. Los datos están almacenados de tal forma que se puedan añadir, suprimir, actualizar o consultar individualmente en cualquier momento. Los ficheros deben tener un nombre y una extensión la cual determina el formato de la información que contiene.

## TIPOS DE FICHEROS Y FORMATOS

El **formato y tipo de fichero** determina la forma de interpretar la información que contiene, ya que, en definitiva, lo único que se almacena en un fichero es un conjunto de bits (ceros y unos), de forma que es necesaria su interpretación para dar sentido a la información que almacena. Así, por ejemplo, para almacenar una imagen en un ordenador, se puede usar un fichero binario bmp, que almacena un vector de datos con los colores que tiene cada pixel que forma la imagen.

Además, la imagen posee una paleta de colores y unas dimensiones, información que también hay que almacenar en el fichero. Todos estos datos se ordenan según un formato, y el sistema operativo, o la utilidad que trate los gráficos, debe conocer este formato para poder extraer los píxeles y mostrarlos por pantalla en la forma y dimensiones correctas. Si se abre el gráfico con una utilidad como el bloc de notas, que solo sabe interpretar texto, el resultado será ilegible e incomprensible.

Tradicionalmente, los ficheros se han clasificado de muchas formas, **según su contenido** (texto o binario), **según su organización** (secuencial, directa, indexada) o **según su utilidad** (maestros, históricos, movimientos).

El **contenido** de un fichero puede ser tratado como texto, o como datos binarios, es decir, los bits almacenados en un fichero pueden ser traducidos por el sistema operativo a caracteres alfabéticos y números que entiende el ser humano, o pueden ser tratados como componentes de estructuras de datos más complejas, como ficheros que almacenan sonido, vídeo, imágenes, etc.

La **organización** de un fichero dicta la forma en que se han de acceder a los datos:

- **Organización secuencial**, están dispuestos siguiendo una secuencia ordenada, es decir, unos detrás de otros. Se caracterizan por tener que recorrer todos los datos anteriores para llegar a uno en concreto.
- **Organización directa**, permiten acceder a un dato en concreto sin necesidad de acceder a todos los anteriores.
- **Organización indexada** acceden a los datos consultando un índice, es decir, una estructura de datos que permite acceder a la información rápidamente, simulando la forma en que el índice de un libro facilita el acceso a sus contenidos.

Existen también variantes de las anteriores que mezclan las mejores características de cada una de ellas.

Un sistema operativo trata un fichero desde dos puntos de vista:

1. Según su contenido (texto o datos binarios)
2. Según su tipo (imágenes, ejecutables, clips de videos, etc.)

## FICHEROS DE TEXTO

Los ficheros de texto suelen llamarse también ficheros planos o **ficheros ascii**. El vocablo ascii es un acrónimo de **American Standard Code for Information Interchange**. Es un estándar que asigna un valor numérico a cada carácter, con lo que se pueden representar los documentos llamados de Texto Plano, es decir, los que son directamente legibles por seres humanos.

# ASCII TABLE

Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	`
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[BELL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[ENG OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]

La asignación de valores numéricos a caracteres viene dada por la famosa tabla de códigos ascii, que es la más extendida, aunque existen otras. Se caracteriza por utilizar 1 byte para la representación de cada carácter. Con n bits se pueden generar  $2^n$  combinaciones distintas de caracteres, y como 1 byte = 8 bits, existen  $2^8 = 256$  caracteres en la tabla de códigos ascii, numerados del 0 al 255.

Algunos alfabetos, como el katakana japonés utilizan más de 256 caracteres. En estos casos, se requieren las tablas de caracteres unicode, que reservan dos bytes para cada carácter.

Los ficheros de texto, aunque no necesitan un formato para ser interpretado, suelen tener extensiones para conocer qué tipo de texto se halla dentro del fichero, por ejemplo:

- **Ficheros de configuración:** Son ficheros cuyo contenido es texto sobre configuraciones del sistema operativo o de alguna aplicación. Estos pueden tener extensión .ini, .inf, .conf
- **Ficheros de código fuente:** Su contenido es texto con programas informáticos. Ejemplos: .sql, .c, .java

- **Ficheros de páginas web:** Las páginas webs son ficheros de texto con hipertexto que interpreta el navegador, .html, .php, .css, .xml
- **Formatos enriquecidos:** Son textos que contienen códigos de control para ofrecer una visión del texto más elegante: .rtf, .ps, .tex

## FICHEROS BINARIOS

Los ficheros binarios son todos los que no son de texto, y requieren un formato para ser interpretado. Algunos tipos de formatos de ficheros binarios son :

- De imagen: .jpg, .gif, .tiff, .bmp, .wmf, .png, .pcx; entre muchos otros
- De vídeo: .mpg, .mov, .avi, .qt
- Comprimidos o empaquetados: .zip, .Z, .gz, .tar, .lhz
- Ejecutables o compilados: .exe, .com, .cgi, .o, .a
- Procesadores de textos: .doc, .odt

Generalmente **los ficheros que componen una base de datos son de tipo binario**, puesto que la información que hay almacenada en ellos debe tener una estructura lógica y organizada para que las aplicaciones puedan acceder a ella de manera universal, esto es, siguiendo un estándar. Esta **estructura lógica y organizada**, generalmente es muy difícil de expresar mediante ficheros de texto, por tanto, la información de una base de datos se suele guardar en uno o varios ficheros:

- El software de gestión de base de datos Oracle guarda la información en múltiples tipos de ficheros, llamados 'datafiles', 'tempfiles', 'logfiles', etc.
- Un tipo de tablas del gestor MySQL guarda su información en 3 ficheros de datos binarios, con extensión frm, myd y myi.
- Access guarda toda la información de una base de datos con extensión 'mdb'.

## BASES DE DATOS

**Una Base de Datos es una colección de información perteneciente a un mismo contexto (o problema), que está almacenada de forma organizada en ficheros.**

Una base de datos RELACIONAL está organizada mediante **tablas** que almacenan información concerniente a algún objeto o suceso. Estas tablas se relacionan formando vínculos o **relaciones** entre ellas, que ayudan a mantener la información de los diversos objetos de forma ordenada y coherente (sin contradicciones). Cada una de estas tablas es una **estructura dispuesta mediante filas y columnas**. De este modo, cada fila almacena un registro con tantos campos como columnas tenga la tabla. Por ejemplo, se podría tener una tabla de Empleados, donde cada fila o registro es un empleado de la empresa y cada columna o campo representa un trozo discreto de información sobre cada empleado, por ejemplo el nombre o el número de teléfono.

Empleados					
	ID	Compañía	Apellido	Nombre	Puesto de trabajo
+	1	Northwind Traders	Rojas	Natalia	Representante de ventas
+	2	Northwind Traders	Antúñez	Andrés	Vicepresidente de ventas
+	3	Northwind Traders	Salgado	Juan	Representante de ventas
+	4	Northwind Traders	Machado	María	Representante de ventas
+	5	Northwind Traders	Cortés	Esteban	Director de ventas
+	6	Northwind Traders	Rodríguez	Miguel	Representante de ventas
+	7	Northwind Traders	Zambrano	Roberto	Representante de ventas
+	8	Northwind Traders	Quintana	Laura	Coordinador de ventas
+	9	Northwind Traders	Herrero	Ana	Representante de ventas
*	(Nuevo)				

## CONCEPTOS

A modo de resumen, para aclarar algunos de los componentes que se pueden encontrar en una base de datos, y que se verán en próximas unidades de trabajo, se definen los siguientes conceptos:

- **Dato:** El dato es un trozo de información concreta sobre algún concepto o suceso. Por ejemplo, 1996 es un número que representa un año de nacimiento de una persona. Los datos se caracterizan por pertenecer a un tipo.
- **Tipo de Dato:** El tipo de dato indica la naturaleza del campo. Así, se puede tener datos numéricos, que son aquellos con los que se pueden realizar cálculos aritméticos (sumas, restas, multiplicaciones...) y los datos alfanuméricos, que son los que contienen caracteres alfabéticos y dígitos numéricos. Estos datos alfanuméricos y numéricos se pueden combinar para obtener tipos de datos más elaborados. Por ejemplo, el tipo de dato Fecha contiene tres datos numéricos, representando el día, el mes y el año de esa fecha.

- **Campo:** Un campo es un identificador para toda una familia de datos. Cada campo pertenece a un tipo de datos. Por ejemplo, el campo "FechaNacimiento" representa las fechas de nacimiento de las personas que hay en la tabla. Este campo pertenece al tipo de dato Fecha. Al campo también se le llama columna.
- **Registro:** Es una recolección de datos referentes a un mismo concepto o suceso. Por ejemplo, los datos de una persona pueden ser su NIF, año de nacimiento, su nombre, su dirección, etc. A los registros también se les llama tupias o filas.
- **Campo Clave:** Es un campo especial que identifica de forma única a cada registro. Así, el NIF es único para cada persona, por tanto es campo clave. Hay varios tipos de campos clave.
- **Tabla:** Es un conjunto de registros bajo un mismo nombre que representa el conjunto de todos ellos. Por ejemplo, todos los clientes de una base de datos se almacenan en una tabla cuyo nombre es Clientes.
- **Consulta:** Es una instrucción para hacer peticiones a una base de datos. Puede ser una búsqueda simple de un registro específico o una solicitud para seleccionar todos los registros que satisfagan un conjunto de criterios. Aunque en castellano, consulta tiene un significado de extracción de información, en inglés query, una consulta es una petición, por tanto, además de las consultas de búsqueda de información, que devuelven los campos y registros solicitados, hay consultas (peticiones) de eliminación o inserción de registros, de actualización de registros, cuya ejecución altera los valores de los mismos.
- **Índice:** Es una estructura que almacena los campos clave de una tabla, organizándolos para hacer más fácil encontrar y ordenar los registros de esa tabla. El índice tiene un funcionamiento similar al índice de un libro, guardando parejas de elementos: el elemento que se desea indexar y su posición en la base de datos. Para buscar un elemento que esté indexado, solo hay que buscar en el índice de dicho elemento para, una vez encontrado, devolver el registro que se encuentre en la posición marcada por el índice.
- **Vista:** Es una transformación que se hace a una o más tablas para obtener una nueva tabla. Esta nueva tabla es una tabla virtual, es decir, no está almacenada en los dispositivos de almacenamiento del ordenador, aunque sí se almacena su definición.
- **Informe:** Es un listado ordenado de los campos y registros seleccionados en un formato fácil de leer. Generalmente se usan como peticiones expresas de un tipo de información por parte de un usuario. Por ejemplo, un informe de las facturas impagadas del mes de enero ordenado por nombre de cliente.



- **Guiones: o scripts.** Son un conjunto de instrucciones que, ejecutadas de forma ordenada, realizan operaciones avanzadas de mantenimiento de los datos almacenados en la base de datos.

## ESTRUCTURA DE UNA BASE DE DATOS

Una base de datos almacena los datos a través de un **esquema** (*schema*). El esquema es la definición de la estructura donde se almacenan los datos, contiene todo lo necesario para organizar la información mediante tablas, registros (filas) y campos (columnas). También contiene otros objetos necesarios para el tratamiento de los datos (procedimientos, vistas, índices, etc.).

Al esquema también se le suele llamar metainformación, es decir, información sobre la información o metadatos.

Los gestores de bases de datos modernos Oracle, MySQL y DB2, entre otros, almacenan el esquema de la base de datos en tablas, de tal manera que **el propio esquema de la base de datos se puede tratar como si fueran datos comunes de la base de datos**.

## USOS DE LAS BASES DE DATOS

Las bases de datos son ubicuas, están en cualquier tipo de sistema informático. Algunos ejemplos de sus usos más frecuentes serían:

- Bases de datos Administrativas: Cualquier empresa necesita registrar y relacionar sus clientes, pedidos, facturas, productos, etc.
- Bases de datos Contables: También es necesario gestionar los pagos, balances de pérdidas y ganancias, patrimonio, declaraciones de hacienda...
- Bases de datos para motores de búsquedas: Google, Bing, Duck Duck Go, etc tienen una base de datos gigantesca donde almacenan información sobre todos los documentos de Internet. Posteriormente millones de usuarios buscan en la base de datos de estos motores.
- Científicas: Recolección de datos climáticos y medioambientales, químicos, genómicos, geológicos...
- Configuraciones: Almacenan datos de configuración de un sistema informático, como por ejemplo, el registro de Windows.
- Bibliotecas: Almacenan información bibliográfica, por ejemplo, desde la biblioteca de un instituto hasta tiendas de libros online como la "Casa del libro".
- Censos: Guardan información demográfica de pueblos, ciudades y países.
- Virus: Los antivirus guardan información sobre todos los potenciales software maliciosos. También existen Bases de Datos de *exploits* en la que buscas un sistema informático y te informa de las vulnerabilidades del mismo.



## EVOLUCIÓN Y TIPOS DE BASES DE DATOS

La clasificación de las bases de datos en tipos, está ligada a su evolución histórica. Según ha ido avanzando la tecnología, las bases de datos han mejorado cambiando la forma de representar y extraer la información.

En la década de 1950 se inventan las cintas magnéticas, que solo podían ser leídas de forma secuencial y ordenadamente. Estas cintas, almacenaban ficheros con registros que se procesaban secuencialmente junto con ficheros de movimientos para generar nuevos ficheros actualizados. Estos sistemas se conocen como **aplicaciones basadas en sistemas de ficheros** y constituyen la generación cero de las bases de datos, pues ni siquiera entonces existía el concepto de bases de datos.

En la década de 1960 se generaliza el uso de discos magnéticos, cuya característica principal es que se podía acceder de forma directa a cualquier parte de los ficheros, sin tener que acceder a todos los datos anteriores. Con esta tecnología aparecen las **bases de datos jerárquicas y en red**, que aprovechan la capacidad de acceso directo a la información de los discos magnéticos para estructurar la información en forma de listas enlazadas y árboles de información. La filosofía de las bases de datos en red es que un concepto principal o padre puede tener numerosas relaciones con conceptos secundarios o hijos. Las bases de datos jerárquicas, evolucionan para admitir varios padres para un concepto hijo.

Edgar Frank Codd, científico informático inglés de IBM, publica en 1970 en un artículo 'Un modelo relacional de datos para grandes bancos de datos compartidos' ('A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks'), donde definió el modelo relacional, basado en la lógica de predicados y la teoría de conjuntos. Nacieron, de esta forma, las **bases de datos relacionales**, o segunda generación de bases de datos.

Larry Ellison, fundador de ORACLE, se inspiró en este artículo para desarrollar el famoso motor de base de datos, que comenzó como un proyecto para la CIA (*Central Intelligence Agency*) americana. La potente base matemática de este modelo, es el gran secreto de su éxito. Hoy en día, el modelo relacional de Codd, pese a tener muchas alternativas, sigue siendo el más utilizado a todos los niveles.

En la década de 1980 IBM lanza su motor de bases de datos DB2, para la plataforma MVS. Unos años después, IBM crea el **SQL (Structured Query Language)**, un potente lenguaje de consultas para manipular información de bases de datos relacionales.

A mediados de 1990, IBM lanza una versión de DB2 que es capaz de dividir una base de datos enorme en varios servidores comunicados por líneas de gran velocidad, creándose de este modo las **bases de datos paralelas**. A esta versión se le llamó DB2 Parallel Edition, que ahora, ha evolucionado hasta el DB2 Data Partition Feature, único SGBD de este tipo en sistemas distribuidos.

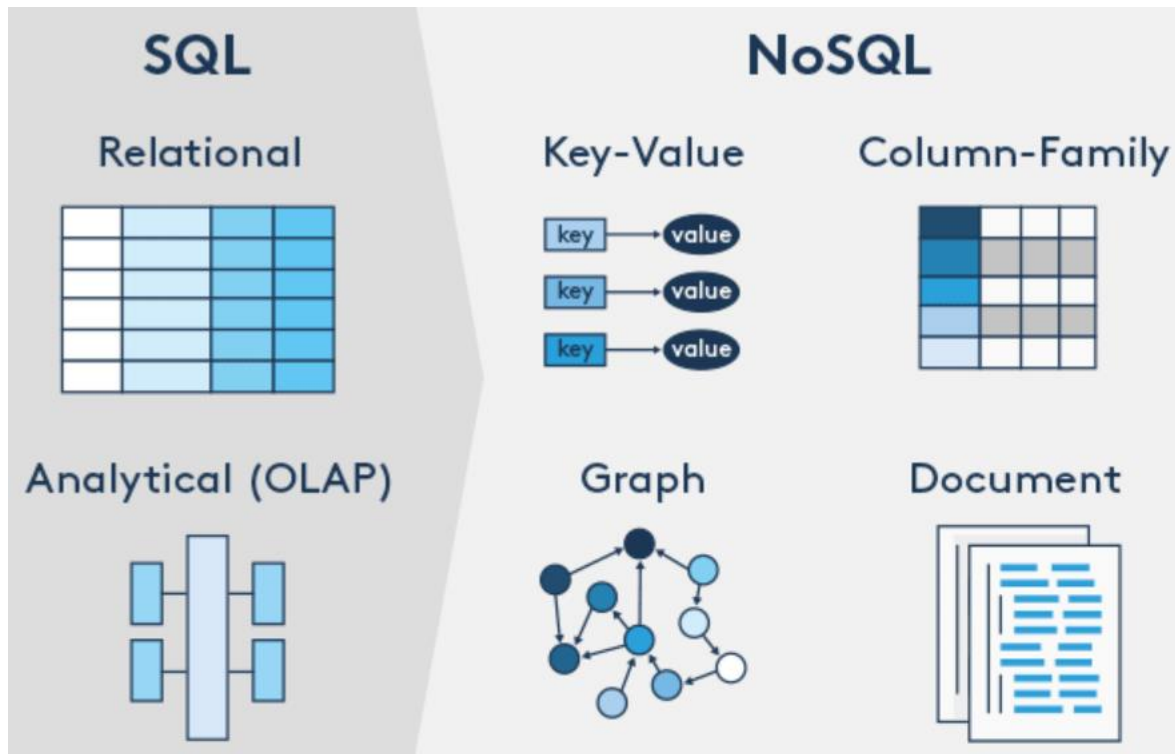
A finales de 1990 IBM y Oracle incorporan a sus bases de datos la capacidad de manipular objetos, creando así, las bases de datos orientadas a objetos. Estas **bases de datos orientadas a objetos** se basan en la existencia de objetos persistentes que se almacenan para su procesamiento mediante programas orientados a objetos. En lugar de la filosofía de almacenar relaciones y tablas, se almacenan colecciones de objetos que, además de información, tienen comportamientos (instrucciones sobre cómo procesar los datos).

La aparición de Internet y el comienzo de la era de la información, crean nuevos requerimientos para bases de datos. La cantidad de información comienza a crecer en proporciones desconocidas hasta el momento. De esta forma, se crean las **bases de datos distribuidas**, que consisten en multiplicar el número de ordenadores que controlan una base de datos (llamados nodos), intercambiándose información y actualizaciones a través de la red.

Este increíble aumento de datos a almacenar, organizados muchas veces en datos estadísticos recopilados con el transcurso de los años, hizo necesaria la aparición de un software llamado *Software de ayuda a la decisión*. Este software avanzado trata de dar respuestas concretas examinando múltiples datos estadísticos que se han recopilado a lo largo del tiempo en **bases de datos multidimensionales**, formando lo que se denominan cubos de información.

También, a lo largo de la corta historia de la informática, han surgido otros tipos de bases de datos que se enumeran a continuación:

- **Bases de datos espaciales o geográficas**: Son bases de datos que almacenan mapas y símbolos que representan superficies geográficas. Google Earth es una aplicación que lanza consultas a bases de datos de este tipo.
- **Bases de datos documentales**: Permiten la indexación de texto para poder realizar búsquedas complejas en textos de gran longitud.



- **Las bases de datos no relacionales** son un sistema de almacenamiento de información que se caracteriza por no usar el lenguaje SQL para las consultas. Esto no significa que no puedan usar el lenguaje SQL, pero no lo hacen como herramienta de consulta, sino como apoyo. Por ello también se les suele llamar **NoSQL** o «no solo SQL».

Otra de sus principales características es que no trabajan con estructuras definidas. Es decir, **los datos no se almacenan en tablas**, y la información tampoco se organiza en registros o campos, se organiza mediante documentos.

Tienen una gran escalabilidad y están pensadas para la **gestión de grandes volúmenes de datos**. Por otro lado, a diferencia de las bases de datos relacionales no cumple con el estándar ACID de atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad.

## SISTEMAS GESTORES DE BASE DE DATOS

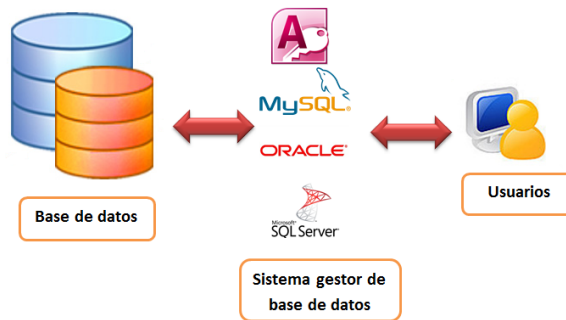
Se define un Sistema Gestor de Base de Datos, en adelante SGBD, como el conjunto de herramientas que facilitan la consulta, uso y actualización de una base de datos. Un Gestor de Base de Datos incorpora un conjunto de herramientas software que son capaces de estructurar en múltiples discos duros los ficheros de una base de datos, permitiendo el acceso a sus datos tanto a partir de herramientas gráficas como a partir de potentes lenguajes de programación (PL-SQL, PHP, C++...).



### FUNCIONES DE UN SGBD

Los SGBD del mercado cumplen con casi todas funciones que a continuación se enumeran:

1. Permiten a los usuarios almacenar datos, acceder a ellos y actualizarlos de forma sencilla y con un gran rendimiento, ocultando la complejidad y las características físicas de los dispositivos de almacenamiento.
2. Garantizan la integridad de los datos, respetando las reglas y restricciones que dicte el programador de la base de datos. Es decir, no permiten operaciones que dejen cierto conjunto de datos incompletos o incorrectos.
3. Integran, junto con el sistema operativo, un sistema de seguridad que garantiza el acceso a la información exclusivamente a aquellos usuarios que dispongan de autorización.



4. Proporcionan un diccionario de metadatos, que contiene el esquema de la base de datos, es decir, cómo están estructurados los datos en tablas, registros y campos, las relaciones entre los datos, usuarios, permisos, etc. Este diccionario de datos debe ser también accesible de la misma forma sencilla que es posible acceder al resto de datos.
5. Permiten el uso de transacciones, garantizan que todas las operaciones de la transacción se realicen correctamente, y en caso de alguna incidencia, deshacen los cambios sin ningún tipo de complicación adicional.
6. Ofrecen, mediante completas herramientas, estadísticas sobre el uso del gestor, registrando operaciones efectuadas, consultas solicitadas, operaciones fallidas y cualquier tipo de incidencia. Es posible de este modo, monitorizar el uso de la base de datos, y permiten analizar hipotéticos malfuncionamientos.
7. Permiten la concurrencia, es decir, varios usuarios trabajando sobre un mismo conjunto de datos. Además, proporcionan mecanismos que permiten arbitrar operaciones conflictivas en el acceso o modificación de un dato al mismo tiempo por parte de varios usuarios.
8. Independizan los datos de la aplicación o usuario que esté utilizándolos, haciendo más fácil su migración a otras plataformas.
9. Ofrecen conectividad con el exterior. De esta manera, se puede replicar y distribuir bases de datos. Además, todos los SGBD incorporan herramientas estándar de conectividad. El protocolo ODBC (Open Database Connectivity, es un estándar de acceso a datos desarrollado por Microsoft) está muy extendido como forma de comunicación entre bases de datos y aplicaciones externas.
10. Incorporan herramientas para la salvaguarda y restauración de la información en caso de desastre. Algunos gestores, tienen sofisticados mecanismos para poder establecer el estado de una base de datos en cualquier punto anterior en el tiempo. Además, deben ofrecer sencillas herramientas para la importación y exportación automática de la información.

## TIPOS DE SGBD

Los Gestores de Bases de Datos ofimáticas son aquellos que manipulan bases de datos pequeñas (ofimáticas) orientadas a almacenar datos domésticos o de pequeñas empresas. Incluso estos gestores permiten construir pequeñas aplicaciones para ayudar a un usuario inexperto a manipular los datos de una base de datos de forma sencilla e intuitiva. Un ejemplo de un **SGBD ofimático es Microsoft Access**, que posee tanto una interfaz de usuario muy sencilla como un potente lenguaje de programación (VBA=Visual Basic for Applications) para ofrecer a usuarios avanzados otras posibilidades de gestión mucho más específicas.

Los Gestores de bases de datos Corporativas son aquellas que tienen la capacidad de gestionar bases de datos enormes, de grandes o medianas empresas con una carga de datos y transacciones que requieren un servidor de grandes dimensiones (generalmente un Servidor Unix, o un Windows 200X Server con altas prestaciones). Estos gestores son capaces de manipular grandes cantidades de datos de forma muy rápida y eficiente para poder resolver la demanda de muchos (cientos) de usuarios. Un ejemplo típico de **servidor de base de datos Corporativas** es el antes comentado **Oracle**, actualmente, junto con DB2, el servidor de base de datos más potente del mercado (también el más caro).

Precisamente, ese coste tan alto es el que ha desencadenado que se haya recurrido a una solución intermedia entre gestores de base de datos ofimáticas y corporativas. Entre estas soluciones intermedias se encuentra **MySQL**, un gestor de base de datos que, además de ser gratuito y sencillo, es capaz de manipular gran cantidad de datos cumpliendo prácticamente todos los estándares de la arquitectura ANSI SPARC. Aunque implementa SQL, no tiene un lenguaje de programación propio como SQL Server u Oracle (aunque está en desarrollo)