



**Universidad  
Europea de Madrid**

**LAUREATE** INTERNATIONAL UNIVERSITIES

## **Introducción a las bases de datos**

### **INTRODUCCIÓN A LAS BASES DE DATOS I**

**Índice**

Presentación.....	3
Necesidad de la información .....	4
Antes de los sistemas de bases de datos.....	6
Esquema/instancia de una base de datos .....	10
Operaciones básicas sobre una BD.....	11
Lenguajes del SGBD .....	12
Lenguajes utilizados en el desarrollo de las aplicaciones.....	14
Arquitectura trinivel ANSI/SPARC.....	15
Modelos de datos.....	17
Resumen.....	18

### Presentación

La sociedad actual demanda unos flujos muy altos de intercambio de información, cada día, cada hora y cada minuto. Cualquier información que fluya debe ser convenientemente almacenada, tratada y procesada. Esto sería imposible si no estuviera gestionada por sistemas de bases de datos. En la mayoría de aplicaciones informáticas cotidianas, el esquema de funcionamiento se basa en estos mismos principios. Es imprescindible conocer las formas de organización y gestión de estos sistemas, para procurar la correcta administración de información. El desempeño profesional de un ingeniero informático requiere el desarrollo de aplicaciones informáticas, muchas de las cuales serán sistemas de bases de datos.



En este tema se van a tratar los siguientes puntos:

- Inconvenientes del proceso de almacenamiento y gestión de la información anterior a los sistemas de bases de datos.
- Componentes de un sistema de bases de datos; los lenguajes que intervienen en su desarrollo.
- Diferentes niveles de abstracción de una base de datos.
- Operaciones básicas sobre una base de datos.

## Necesidad de la información

Si una persona se para a pensar en cómo transcurre un día estándar de su vida, se dará cuenta de que constantemente está interactuando con sistemas que manejan mucha información.

Cuando una persona sale de su casa por la mañana, es probable que:



Para ello introduce su tarjeta que contiene la información relativa a sus datos personales. Al sacar dinero el banco comprobará que el cliente tiene saldo suficiente y que la cantidad solicitada no supera el máximo permitido. En caso positivo se realizará la operación para lo cual se anotará el movimiento en la cuenta y se devolverá el dinero solicitado con el justificante correspondiente.



Para lo cual el dependiente de la gasolinera tendrá que registrar la compra disminuyendo las existencias de combustible, generando el ticket de la compra total y aumentando las ventas totales en la cantidad correspondiente.



La tarjeta mantendrá información de los datos personales del empleado que lo identificará y el sistema registrará la hora de llegada al puesto de trabajo.



**Saque dinero en el cajero**



**Reposte en una gasolinera**



**Fiche al entrar al trabajo**



**Reserve entradas para el teatro**

▼

Para lo cual primero se le proporcionarán cuáles son las obras de teatro con localidades disponibles para la fecha y hora en la que usted está interesado y, una vez decidido, realizará la reserva, ocupando una localidad de la obra seleccionada.

Como estos ejemplos, se te pueden ocurrir muchos más.

Cada una de estas acciones está soportada por sistemas que generan y manejan mucha información, que ha de almacenarse para poder gestionarla de forma que la introducción, recuperación y modificación de la información sea eficiente.

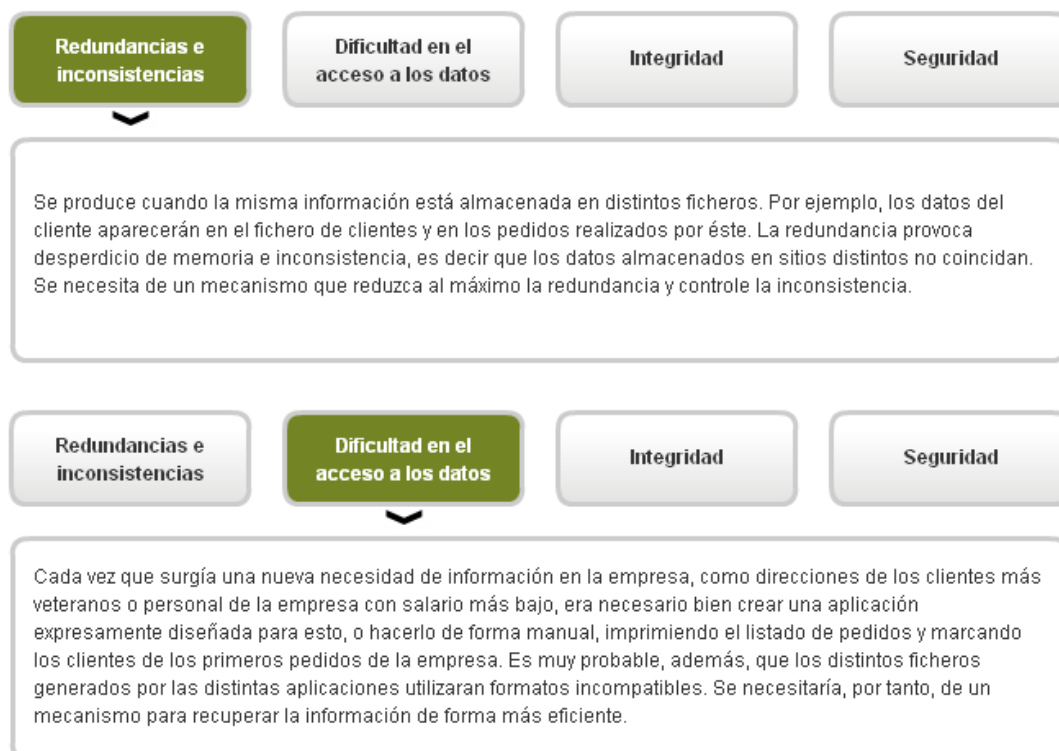
### Antes de los sistemas de bases de datos

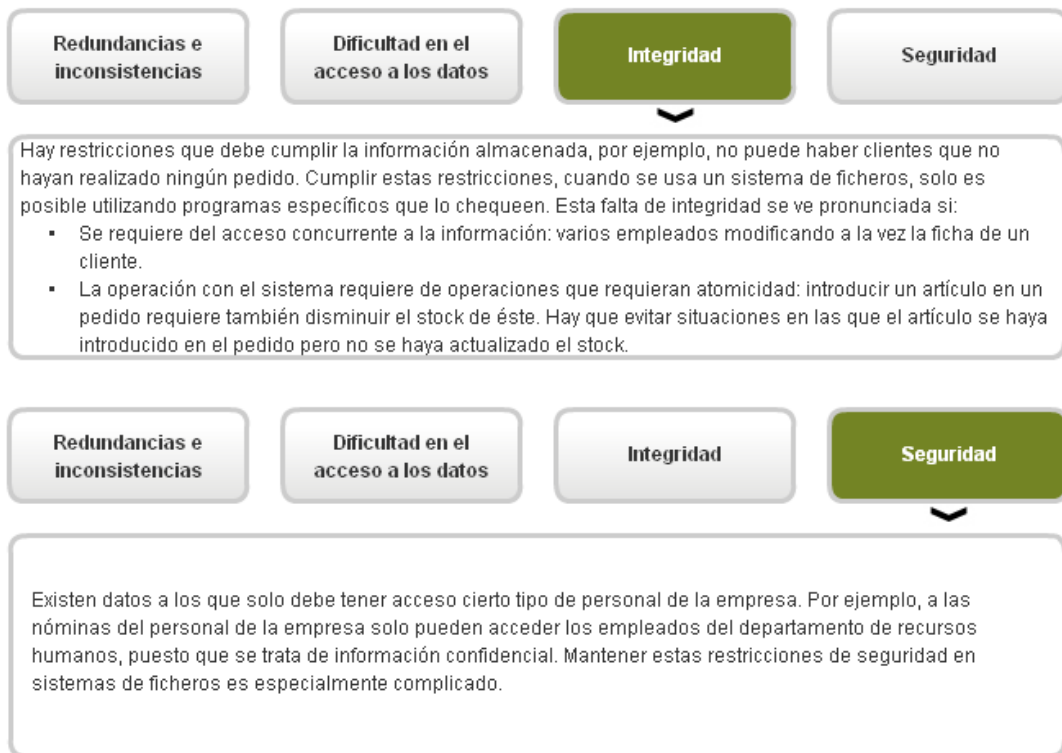
Hace 30 años, cuando todavía no estaba extendido el uso de ordenadores, la información de una empresa se almacenaba en papel, documentos y fichas de todo tipo, por lo que el tratamiento de la misma era muy poco eficiente.

Por ejemplo, cuando el administrativo de una empresa comercial tenía que recopilar información, para saber todos los pedidos realizados por un determinado cliente el último año, tenía que acceder a la ficha de cliente para comprobar su identificador, recorrer todos los formularios de pedidos del último año, seleccionar aquéllos procedentes de este cliente y contarlos.

Con la llegada de los ordenadores y los sistemas operativos convencionales, se pasó a almacenar todos los documentos y la información de la empresa en ficheros.

El disco duro del ordenador almacenaba varios archivos de información, que eran utilizados por varias aplicaciones, que permitían actualizarlos y recopilar información a partir de ellos. Eran los llamados sistemas de procesamiento de archivos. Presentaban los siguientes **inconvenientes**:

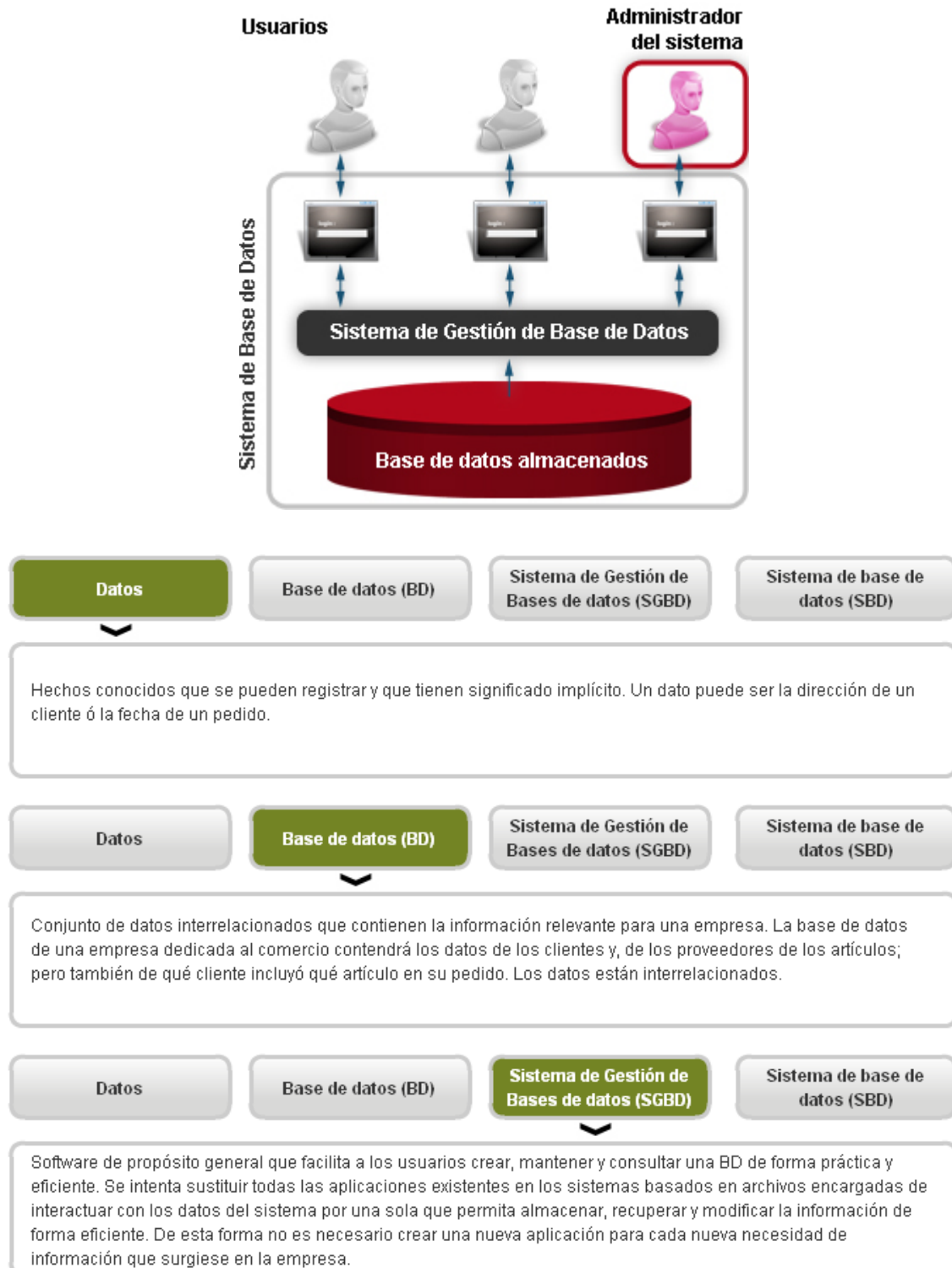




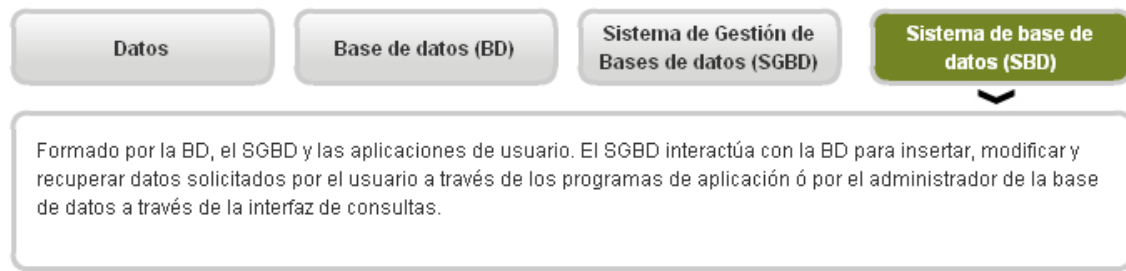
Para solucionar los problemas descritos, aparecieron los **sistemas de bases de datos**.

## Sistemas de bases de datos

La información que almacena una empresa se estructura en:







## Esquema/instancia de una base de datos

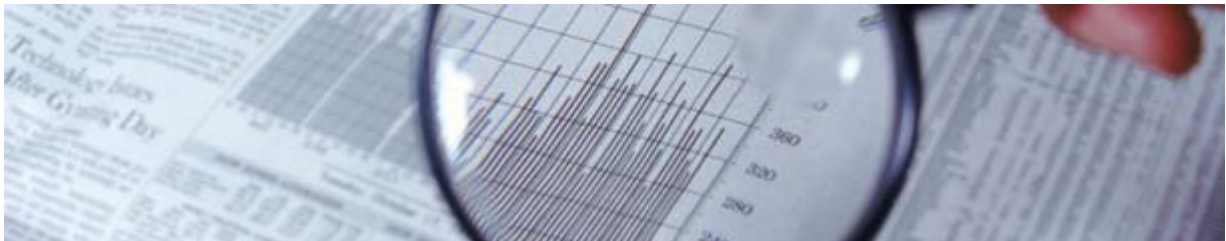
Hay que diferenciar entre el esquema y la instancia de una base de datos:

- **Esquema:** especifica la estructura de la base de datos. Es decir, sobre qué vamos a almacenar datos. Para definir el esquema de la base de datos, es necesario identificar:
  - - Cuáles son los **elementos destacados** del mismo (clientes, proveedores, pedidos, etc).
    - Qué **propiedades** se van a almacenar de cada uno de estos elementos (de los clientes almacenamos el DNI, el nombre, la dirección y la cuenta bancaria) y el dominio de los mismos (el dominio del DNI son nueve caracteres de los cuales los ocho primeros son dígitos y el último es una letra).
    - Qué **relaciones y restricciones semánticas** han de cumplir los datos. Las relaciones son la forma de representar cómo se relacionan los elementos destacados entre sí (los clientes son los que realizan los pedidos o los proveedores suministran los artículos).
    - Las **restricciones semánticas** son las condiciones que se cumplen en el mundo real, las cuales hay que modelar en el SBD.

### Restricciones semánticas

Por ejemplo, no podemos incluir en un pedido un producto cuyo stock esté a 0, o cada vez que se incluya un producto en un pedido hay que decrementar el número de unidades correspondiente en stock.

- **Instancia:** un estado de la BD con unos datos concretos. Una vez que se ha especificado el esquema de la base de datos, se introducen los datos en la misma. El estado en el que se encuentra la base de datos con unos datos en concreto es lo que se llama instancia de una base de datos.



Se puede realizar un símil entre esquema e instancia de una base de datos y los conceptos de tipo y variable en programación.

## Operaciones básicas sobre una BD

Las operaciones que son necesarias de realizar sobre una base de datos están encaminadas a:

- **Definir el esquema de la BD.** Establecer cuál va a ser la estructura de la BD. Cuáles son los elementos destacados, qué características tienen cada uno de ellos junto con su dominio y qué relaciones se establecen entre los mismos.
- **Manipular los datos.** Destinado a establecer la instancia de la BD. Dentro de éstas se encuentran:
  - *Recuperación:* operaciones encaminadas a recuperar información almacenada en la base de datos.
  - *Inserción:* operaciones encaminadas a insertar nuevos datos en la BD.
  - *Eliminación:* operaciones encaminadas a borrar datos ya existentes en la BD.

En la fase de construcción de la base de datos, se mezclan las operaciones de definición y varias operaciones de inserción, para obtener el esquema y la instancia inicial de la BD. Una vez que se ha construido la BD, se utilizan operaciones de recuperación y de inserción para modificarla.

Todas estas operaciones deben ser proporcionadas por el SGBD, que tiene que proporcionar la sintaxis a utilizar para indicar las operaciones que queremos realizar, el mecanismo para comprobar que las operaciones introducidas son correctas y ejecutar las mismas sobre la instancia de la base de datos actual.



## Lenguajes del SGBD

Todos los SGBD proporcionan una forma de especificar las operaciones que se pueden realizar sobre la BD: son los lenguajes del SGBD (ej. SQL, ISBL). Estos lenguajes definen la sintaxis que debe tener una sentencia correcta que el administrador de la base de datos utilizará, para especificar la operación que quiere realizar con la BD.



Dentro de los lenguajes del SGBD, hay operaciones encaminadas a especificar el esquema y otras encaminadas a modificar la instancia actual de la base de datos. Se habla, por tanto, de dos sublenguajes:

- **Lenguaje de Definición de Datos (LDD):** permite la definición del esquema y la estructura de la BD.

**Lenguaje de Manipulación de Datos (LMD):** permite operaciones de recuperación, inserción y eliminación de datos.



Ejemplo

### Ejemplo LDD



Ejemplo

### Ejemplo LMD

**Ejemplo LDD**

La siguiente sentencia de SQL crea el esquema para almacenar los datos de los clientes de la empresa.

```
CREATE TABLE clientes
( dni varchar(9) not null,
  Nombre varchar (25),
  Dirección varchar (25),
  PRIMARY KEY dni
}
```

**Ejemplo LMD**

La siguiente sentencia en SQL se utiliza para obtener un listado con los nombres y las direcciones de todos los clientes de nuestra empresa.

```
select NOMBRE, DIRECCION from CLIENTES.
```

El mismo listado en ISBL sería.

```
clientes%(nombre, dirección)
```

### Lenguajes utilizados en el desarrollo de las aplicaciones

Normalmente, el usuario final de la BD, el administrativo de la empresa que es el encargado de dar de alta a nuevos proveedores en la empresa o introducir nuevos pedidos, no es un experto en BD y, por tanto, no conoce el lenguaje del SGBD para realizar las operaciones necesarias. Es por esto que, en los sistemas de base de datos, también existen aplicaciones que facilitan al usuario final la forma de interactuar con la BD mediante formularios, listas desplegables y otros elementos de fácil uso.

Estas aplicaciones utilizan dos tipos de lenguajes:

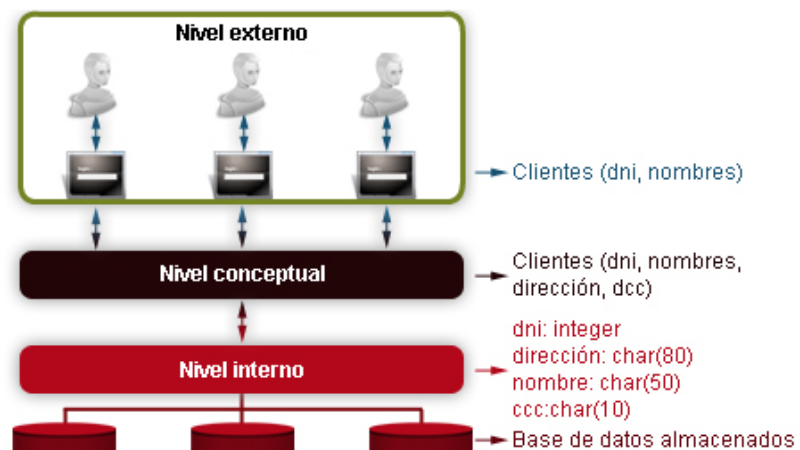
- **Lenguaje anfitrión (*host*):** lenguaje de propósito general y de alto nivel en el que se desarrolla la aplicación (C, C++, Ada, Java).
- **Lenguaje embebido o empotrado:** lenguaje de SGBD que se utiliza para interaccionar con la BD (SQL, ISBL).



Toda la aplicación estará escrita en el lenguaje de alto nivel, salvo aquellos puntos concretos dentro del código donde se envía una petición al SGBD, para realizar una determinada operación sobre la BD. Esta operación estará escrita en el lenguaje empotrado que utilice el SGBD. Esta petición puede ser una operación de recuperación de datos; en este caso el SGBD enviará a la aplicación el listado de datos resultado de la operación de recuperación pedida. Si no es una operación de recuperación, el SGBD realizará la modificación correspondiente en la BD, devolviendo a la aplicación si la operación ha tenido éxito o no.

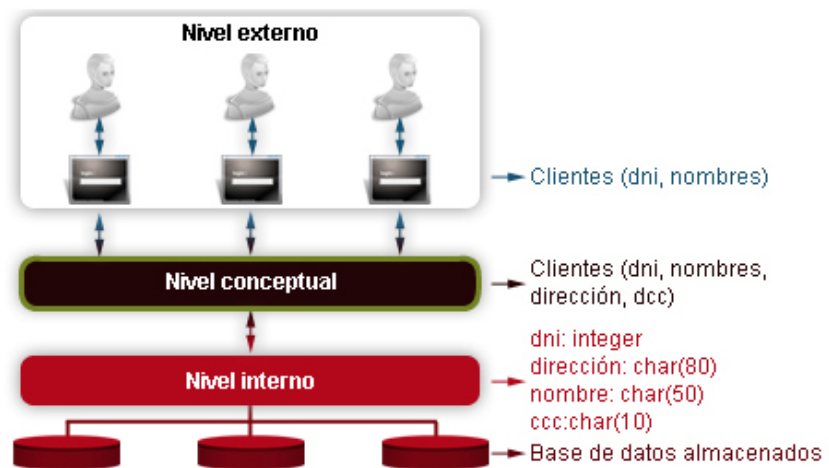
### Arquitectura trinivel ANSI/SPARC

La arquitectura trinivel ANSI/SPARC es un estándar que proporciona una organización a tres niveles de un SBD. Esta arquitectura permite ocultar a los administradores de la base de datos detalles del almacenamiento físico en memoria y, a los usuarios finales, parcelar la información en la que realmente están interesados o tienen privilegios de acceso.



#### Nivel externo

Definición de las diferentes formas de acceso de los diferentes usuarios a los datos. Está compuesto por vistas, subconjunto de la base de datos al que accede un usuario o una aplicación. A este nivel estará definida la interfaz de la aplicación con el formulario que utiliza el administrativo de la empresa encargado de dar de alta los pedidos que se produzcan. Este usuario solo conoce la porción de la BD relacionada con los pedidos y los datos que aparecen en los mismos. No sabe nada de proveedores.

**Nivel conceptual**

Definición del conjunto de datos que integran la BD completa. Describe qué datos se almacenan y qué relaciones existen entre estos datos. Los administradores de base de datos, que deben decidir la información que se almacena en la base de datos, usan este nivel de abstracción.

**Nivel interno**

Definición de la organización y forma de almacenamiento físico de los datos. A este nivel se describe cómo se almacenan realmente los datos en memoria. Se realiza la selección de los tipos de datos, índices y otras estructuras que dan soporte a los datos que se van a almacenar. Hay que tener en cuenta criterios de eficiencia, tanto de tiempo requerido para el acceso a los datos como de espacio necesario de almacenamiento de los mismos.



## Modelos de datos

Los modelos de datos son los distintos enfoques que se pueden utilizar para desarrollar el esquema conceptual de la base de datos. Los modelos de datos definen la estructura de los datos y las operaciones que se pueden aplicar.

Algunos modelos de datos son:

- **Modelo de datos relacional.** En el modelo de datos relacional, los elementos destacados y las relaciones entre los mismos se representan mediante tablas. El modelo relacional es un ejemplo de modelo basado en registros, en el que cada fila de la tabla es un registro y cada columna un campo del mismo. Es el modelo de datos más ampliamente utilizado.
- **Modelo de datos orientados a objetos.** Amplían la definición del modelo relacional para definir no sólo los atributos que identifican las propiedades de los elementos destacados del problema, sino las acciones asociadas a éstos, es decir, su comportamiento. Se dice que el objeto encapsula su estado y su comportamiento.
- **Modelo de datos semiestructurado.** Permite que los elementos destacados del mismo tipo puedan tener conjuntos de propiedades distintas. Ésta es la diferencia principal con los anteriores, en los que cada elemento destacado del mismo tipo comparte el mismo conjunto de características.
- **Otros modelos de datos obsoletos.** Son el modelo de datos en red y el modelo jerárquico, que estaban muy ligados a la implementación física subyacente y, por tanto, complicaban su uso. El modelo de datos en red estaba basado en el uso de grafos, donde los nodos eran los elementos destacados del *mundo real* y las aristas las relaciones entre los mismos. El modelo de datos jerárquico era similar al anterior, solo que en este caso se utilizaban árboles como estructura de datos.

#### Resumen

Muchas de las acciones de la vida cotidiana están soportadas por sistemas que generan y manejan mucha información, que ha de almacenarse para poder gestionarla de forma que la introducción, recuperación y modificación de la información sea eficiente.



Los sistemas de bases de datos solucionan los problemas de redundancias e inconsistencias, dificultad de acceso a los datos, integridad y seguridad de los sistemas de procesamiento de archivos utilizados previamente.

Los SGBD proporcionan un lenguaje que permite definir las operaciones que se pueden realizar sobre la base de datos. Este lenguaje está compuesto por otros dos: el LDD, para definir el esquema de la base de datos, y el LMD, para definir la instancia de la BD.

El esquema de la base de datos se puede desarrollar basándose en tres modelos de datos o enfoques diferentes: modelo relacional, modelos orientados a objetos y modelo semiestructurado.

La base de datos está definida a distintos niveles de abstracción: interno, conceptual y externo. Estos tres niveles constituyen la arquitectura trinivel ANSI SPARC.