

# INTRODUCCIÓN

**Bases de Datos y Sistemas de Información**

Instituto de Computación, Facultad de Ingeniería, UdelaR

2018

# Contenido

- Introducción
- Conceptos Generales:
  - Dato, Información y Conocimiento
  - ¿Qué es un sistema?
- Sistemas de Información
  - Funciones
  - ¿Cómo se desarrollan?

# Introducción

- El valor de los datos:
  - En el “mundo globalizado”, la Web
  - Los datos se han convertido en uno de los **activos más importantes de las organizaciones**
  - Son la materia prima para toma de decisiones operativas y estratégicas
  - Son lo que guía a procesos de todo tipo
- Distintos tipos de organizaciones necesitan los datos
  - Compañías de seguros, bancos, financieras, fábricas, proveedores, distribuidores. Sus actividades están guiadas por los datos.

# Conceptos generales

## ■ Datos

- Un parámetro o hecho, un número, una afirmación, una imagen
- Representan algo en el mundo real
- Son la materia prima para la producción de información

## ■ Información

- Datos con un significado en cierto contexto
- Datos relacionados
- Datos luego de su manipulación

## ■ Conocimiento

- Experiencia e información acumulada

# Conceptos generales

- Dato:

- Ejemplo: El precio de la harina es de \$25 por kg

- Información:

- Ejemplo: El precio de la harina subió un 5% en el último mes

- Conocimiento:

- Ejemplo: Cuando el precio de la harina sube un 5%, en un mes el precio del pan y sus derivados crece en un 10%

# Conceptos generales

## ■ ¿Qué es un sistema?

- Un conjunto de entidades independientes o que interactúan, reales o abstractas, que forman un todo integrado.
- Son **abstracciones** de la realidad.
- Tienen una **estructura**, definida a través de sus partes y su composición.
- Tienen **comportamiento**, el cual involucra entradas, procesamiento y salidas de material, información o energía.
- Las partes de un sistema se **relacionan** entre sí estructuralmente y/o funcionalmente.

# Sistema de Información

- Conjunto de componentes que interactúan con el objetivo de almacenar, recuperar y procesar datos e información para crear nueva información.
- Los componentes de un SI son software y hardware, pero es fundamental el rol de las personas.
- Ejemplo:
  - Primeros Sistemas de Información: Censos (de personas y/o bienes)  
Babilonios año 3800 a.c. !!!!

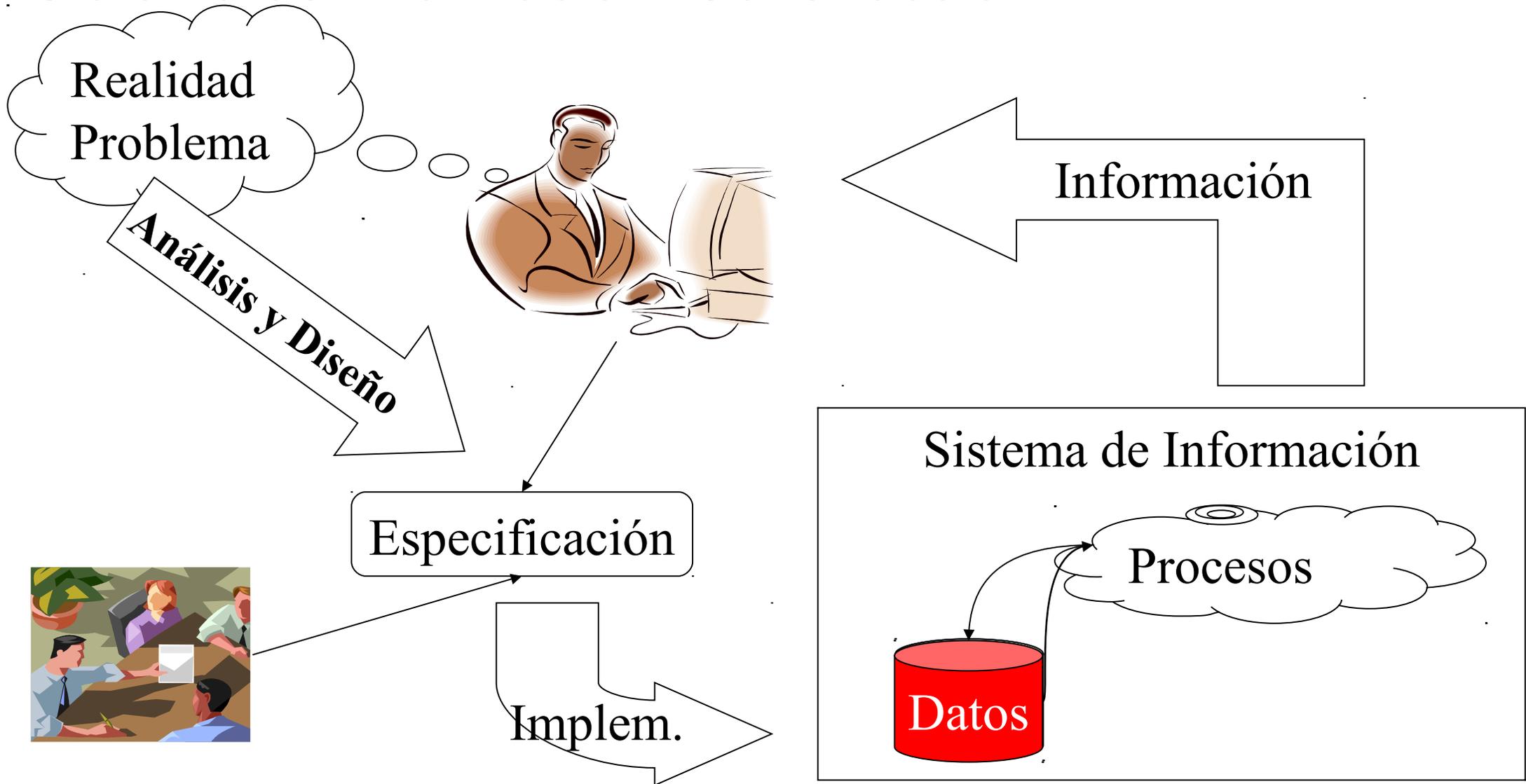
# Sistema de Información

- Los **Sistemas de Información Informáticos (SI)** utilizan tecnologías informáticas para realizar algunas de sus tareas.
- Cumplen con 3 funciones principales:
  - **Memoria:** mantienen una representación del estado de cierto dominio
  - **Informativa:** proveen información acerca del estado de cierto dominio
  - **Activa:** realizan acciones que cambian el estado de cierto dominio

# Sistema de Información: Funciones



# Sistema de Información: Construcción





## Referencia:

- Capítulo 1, Elmasri-Navathe 5<sup>a</sup> edición. 2007

# Contenido

- Definiciones:
  - Bases de Datos (BD)
  - Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD), Sistema Manejador de Bases de Datos (SMBD) o Database Management System (DBMS)
- Problemas que soluciona un SGBD (o DBMS)
- Procesos y Actores Involucrados
- ¿Por qué usar SGBD? ¿Cuándo NO usar un SGBD?
- Sistema de Base de Datos
- Modelo de datos
- Esquema e instancia de una Base de Datos
- Lenguajes e Interfases en Ambientes BD

# Definiciones

- ¿Qué es una Base de Datos (BD)?
  - Conjunto de datos relacionados entre sí, típicamente, con volúmenes muy importantes
  - Ejemplos:
    - Agenda de teléfonos
    - Reserva de vuelos o de hoteles
    - Banco al ingresar o retirar dinero
  
- ¿Qué es un Database Management System (DBMS)?
  - Sistema de Gestión de Bases de Datos
  - Es un software encargado de realizar la comunicación entre las personas, las bases de datos y otros softwares. Estos últimos utilizan los datos guardados en la Base de datos.
  - Por lo general, está pensado para grandes volúmenes de datos

# Definiciones

- Distintos Tipos de Sistemas de Gestión de DBs:
  - Según el Modelo de Datos que usan para la representación interna:
    - Relacional (RDBMS)
    - Orientado a Objetos (OODBMS)
    - Otros: Redes, Jerárquico, Deductivo
  - Según distribución de la BD:
    - Centralizado
    - Distribuido
- En el curso usaremos un modelo de datos Relacional (RDBMS) centralizado

# ¿Por qué usar un SGBD?

- ¿Qué aporta esta tecnología ?
  - Software específico para manejo de datos relacionados.
- ¿Qué se podría hacer si no se contara con ellos?
  - Desarrollar programas usando lenguajes de propósito general.
    - C, Java, C++, ..., otros lenguajes de programación.
- ¿Qué problemas trae desarrollar programas?
  - Más trabajo para manipular datos.
  - Productividad, Costos, Calidad.

# Problemas que soluciona un SGBD

- Ejemplo: Un supermercado
- La dirección de un proveedor se repite 2500 veces. ¿Qué se obtiene?
  - **Redundancia de datos NO controlada**
- La dirección de un proveedor se repite 2500 veces y es necesario actualizarla, entonces hay que cambiarla cada vez que se repite. Si no se actualizan todos los datos al mismo tiempo. ¿Qué se obtiene como resultado?
  - **Inconsistencia de datos**

# Problemas que soluciona un SGBD

- Ejemplo: Un supermercado
- El gerente necesita obtener una lista de todos los productos con los precios de venta y los precios de compra, y cada sector (de ventas y de compras), utiliza identificadores diferentes para cada producto. ¿Cuáles son los resultados en este caso?
  - **Aislamiento de los datos**

# Problemas que soluciona un SGBD

- Ejemplo: Un supermercado
- En el Supermercado se agotan las botellas de agua y los distintos sectores del supermercado necesitan acceder a los teléfonos de los proveedores.  
¿Qué problema se presentó?
  - **Dificultad de acceso de los datos**
- Los empleados acceden al mismo tiempo al archivo de datos del sector ventas modifican el precio de un producto al mismo tiempo, y el precio final no es el correcto. ¿Qué NO tiene el Supermercado?
  - **Control de concurrencia**

# Problemas que soluciona un SGBD

- Ejemplo: Un supermercado
- Un empleado ve los archivos, se entera de las promociones y se las cuenta al supermercado de la competencia. ¿Con qué NO cuenta el Supermercado?
  - **Restricción de acceso NO autorizado**
- Una empleada trabaja en la actualización de los precios de venta y hay un apagón y no sabe si se pierden los datos. Además, no cuenta con una copia de los datos que le permitiría recuperar la información perdida. ¿Qué debía tener en cuenta el Supermercado?
  - **Respaldo y recuperación de los datos**

# Problemas que soluciona un SGBD

- ¿Cómo podría el Supermercado evitar todos estos problemas?
- Utilizando un SISTEMAS DE GESTIÓN DE BASES DE DATOS (SGBD)
- Un SGBD (o DBMS) es un software encargado de realizar la comunicación entre las personas, las bases de datos y otros softwares que utilizan los datos guardados en la Base de datos.
- Por lo tanto, el SGBD nos permite:
  - definir
  - construir y
  - manipular la base de datos.

# ¿Por qué usar un SGBD?

- Control de redundancia de los datos
- Evitar inconsistencia en los datos
- Evitar aislamiento de los datos
- Evitar la dificultad del acceso a los datos
- Control de concurrencia
- Lograr restricción de acceso NO autorizado
- Respaldo y recuperación ante fallas

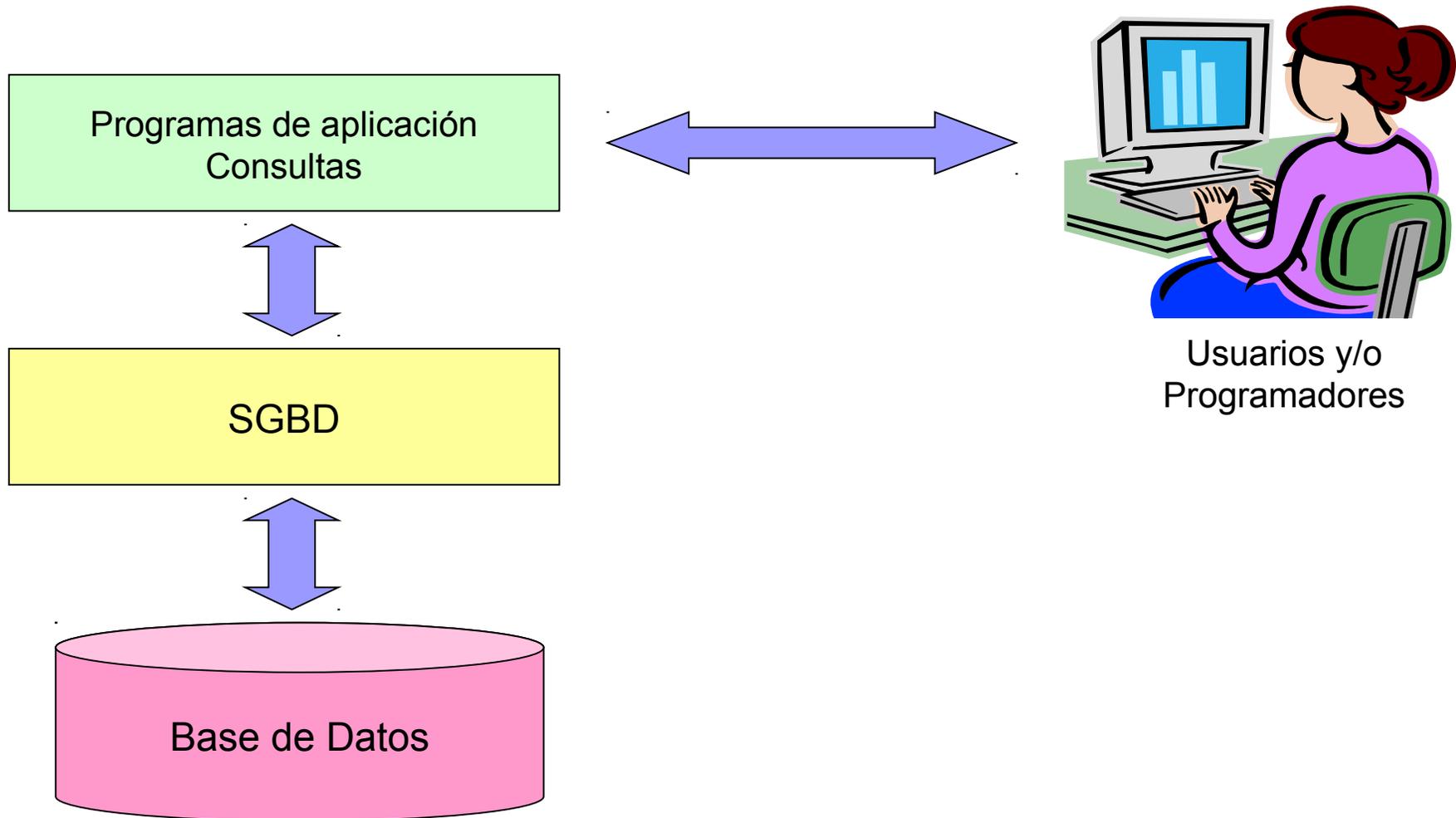
# ¿Por qué NO usar un SGBD?

- Para evitar ciertos costos:
  - Inversión en:
    - Hardware y Software
    - Capacitación técnica
  - Costo de administración del SGBD (ó DBMS) y la base de datos.
  - Costo computacional para proveer:
    - Control de concurrencia
    - Restricción de acceso, etc.

# ¿Por qué NO usar un SGBD?

- En algunos casos el uso de un DBMS no se justifica porque:
  - hay muy pocos datos (planillas)
  - los datos son muy estables
  - alta performance (sistemas de tiempo real)
  - no hay acceso concurrente

# Ejemplo



# Procesos y Actores Involucrados

## ■ Procesos:

- Definición de una BD
- Construcción de una BD
- Manipulación de una BD

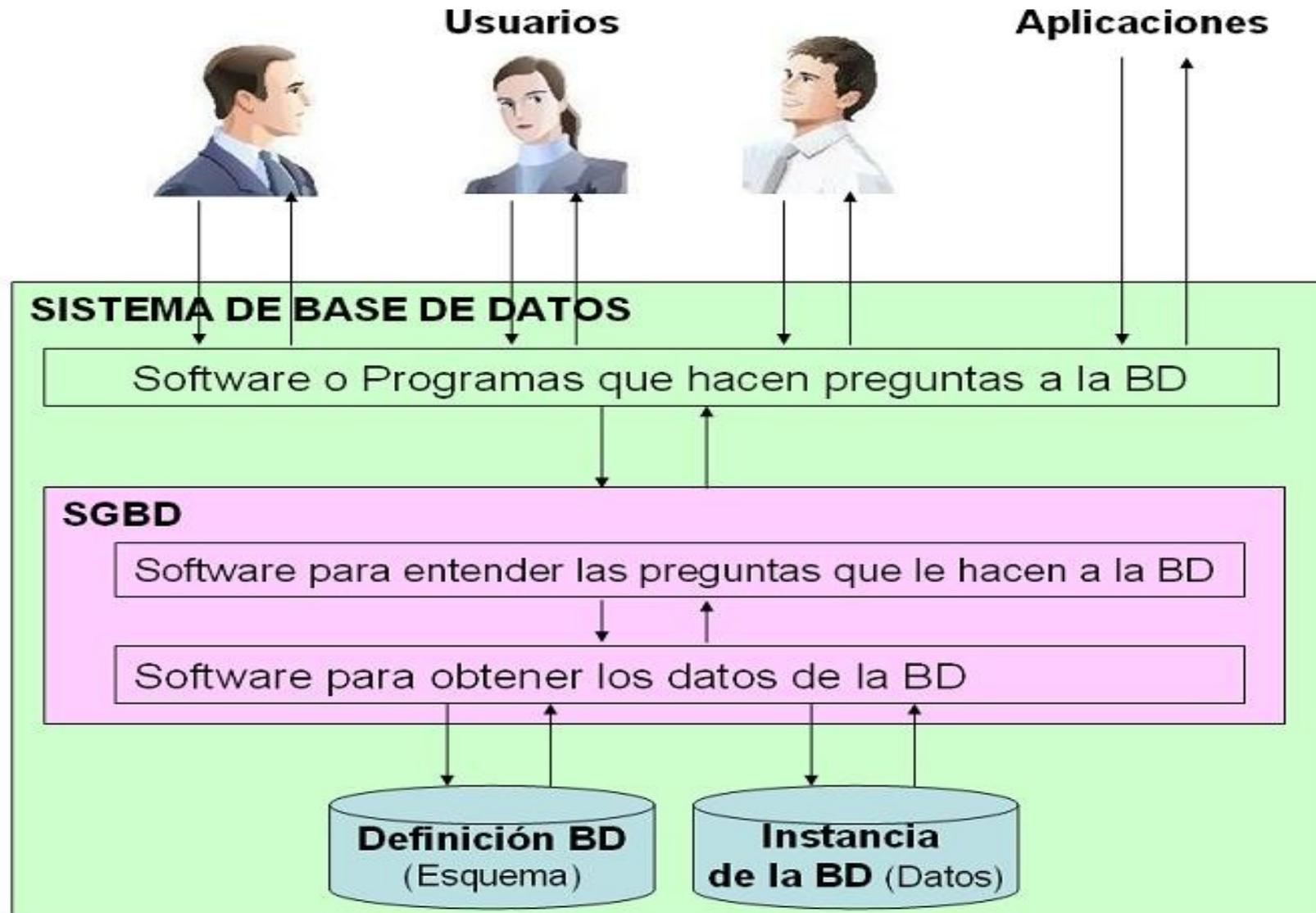
## ■ Actores:

- Administrador de BDs
- Diseñador de BDs
- Desarrolladores de Sistemas de Información
- Usuarios finales

# Sistema de Base de Datos

- Las personas son llamadas usuarios
- Un SISTEMA DE BASES DE DATOS está compuesto por:
  - la Base de Datos
  - el Sistema de Gestión de Base de Datos
  - otros softwares o programas que son los que hacen las preguntas a la BD

# Sistema de Base de Datos

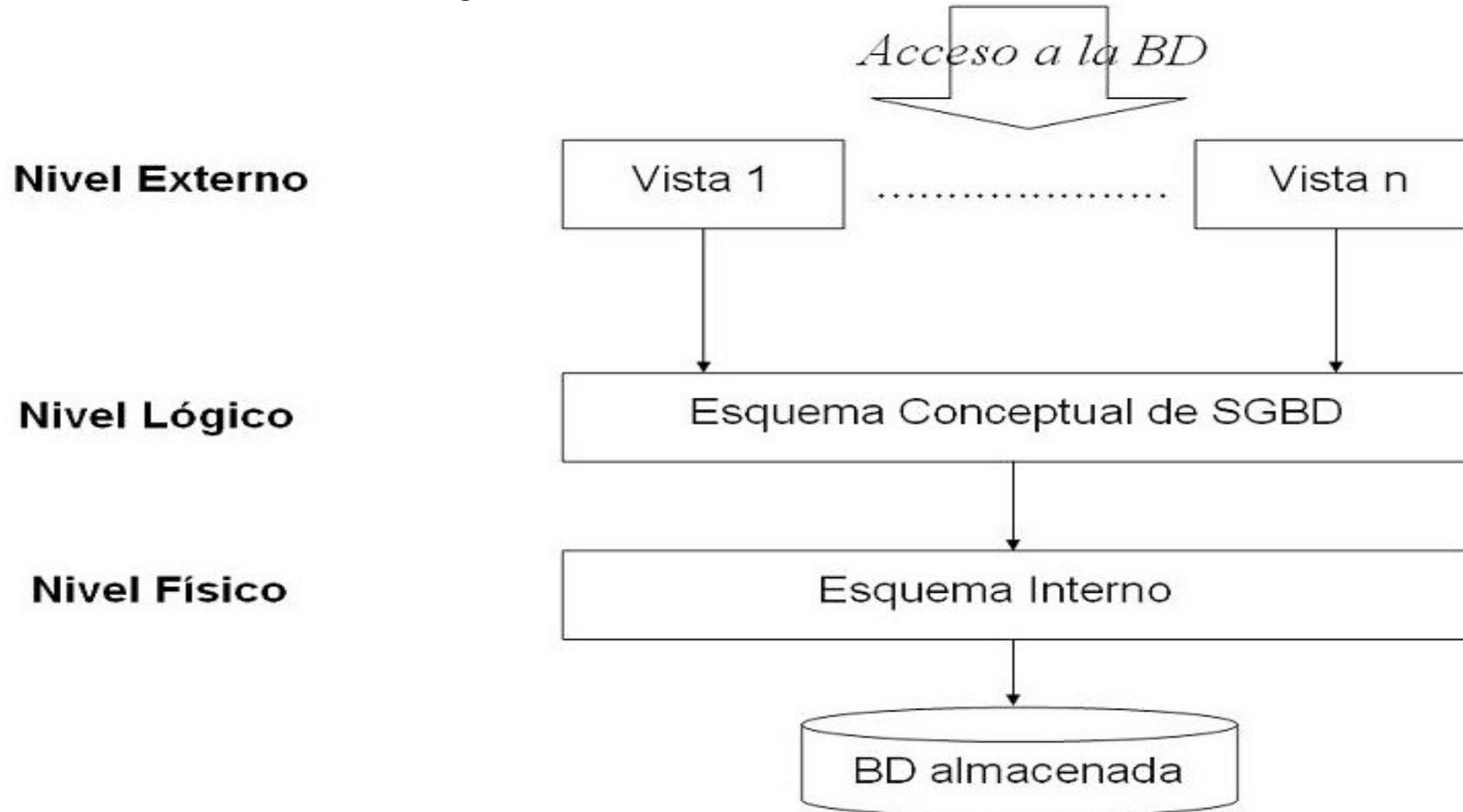


# Sistema de Base de Datos

- Los componentes de un sistema de BD se relacionan de la siguiente manera:
  - Los usuarios y las aplicaciones (estos últimos son otros programas), utilizan los software o programas.
  - Los programas le hacen preguntas y le piden datos a las BD a través de los SGBD.
  - El SGBD se comunican con la BD y obtiene la información.
  - La BD devuelve la información que pidió el SGBD.
  - El SGBD devuelve a los programas los datos que pidieron.
  - Finalmente, los programas le muestran a los usuarios y a las aplicaciones los datos que habían solicitado.

# Sistema de Base de Datos

- 3 niveles en el trabajo con BD:



# Sistema de Base de Datos

## ■ Vistas

- Una BD tiene muchos usuarios (aplicaciones y/o personas), y cada uno de los cuales necesita información diferente.

## ■ Nivel externo

- Es el responsable de proveer las diferentes vistas a los diferentes usuarios.

## ■ Nivel lógico

- Tiene una visión más unificada de todos los datos. En este nivel se describen los datos y las relaciones entre ellos.

## ■ Nivel físico

- Es este nivel quien realmente accede a los datos y es el que determina cómo y dónde se almacenan los datos.

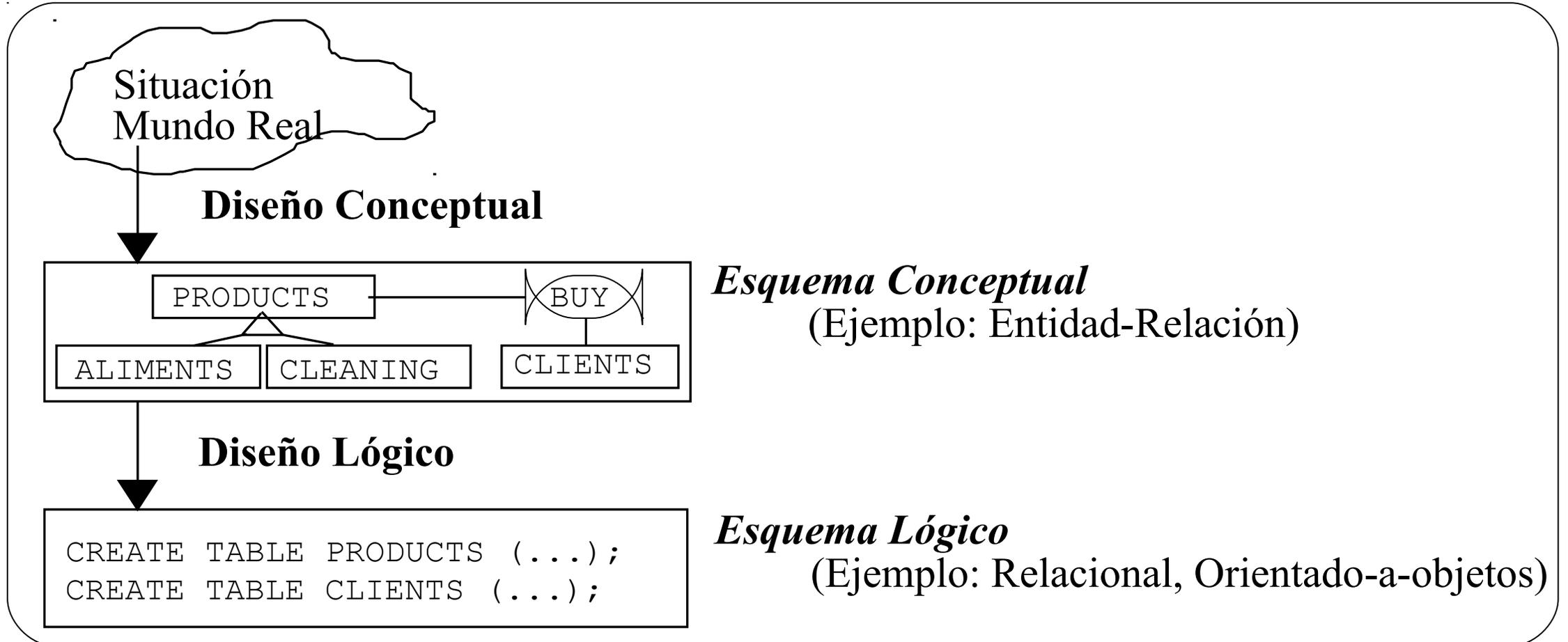
# Modelo de Datos: Definición

- Son lenguajes usados para especificar y manipular BDs
- Un Modelo de Datos permite expresar:
  - **Estructuras:** Elementos de los problemas.
    - Ejemplo: CURSOS(nro\_curso, nombre, horas).
  - **Restricciones:** Reglas que deben cumplir los datos para que la base sea considerada válida.
    - Ejemplo:  $(\forall c \in \text{CURSOS}) (c.\text{horas} < 120)$
  - **Operaciones:** Insertar, borrar y consultar la BD.
    - Ejemplo: Insert into CURSOS (1911,"FBD",90)

# Modelo de Datos: Clasificación

- Según el nivel de abstracción:
  - Conceptuales
    - Representan la realidad independientemente de cualquier implementación de BD
    - Usado en etapa de Análisis
  - Lógicos
    - Implementados en DBMSs
    - Usado en etapas de Diseño e Implementación
  - Físicos
    - Implementación de estructuras de datos
    - Ejemplo: Árboles B, Hash.

# Modelo de Datos: Aplicación



# Esquema de una Base de Datos

- Describe qué datos hay en la base, cómo se relacionan esos datos entre sí y qué restricciones de integridad deben cumplir
  - Estructuras + Restricciones
- Por ejemplo:
  - CURSOS (nro\_curso, nombre, horas).
  - ESTUDIANTES (CI, nombre, fecha\_nacimiento).
  - TOMA\_CURSO (nro\_curso, CI).
- Muy estables

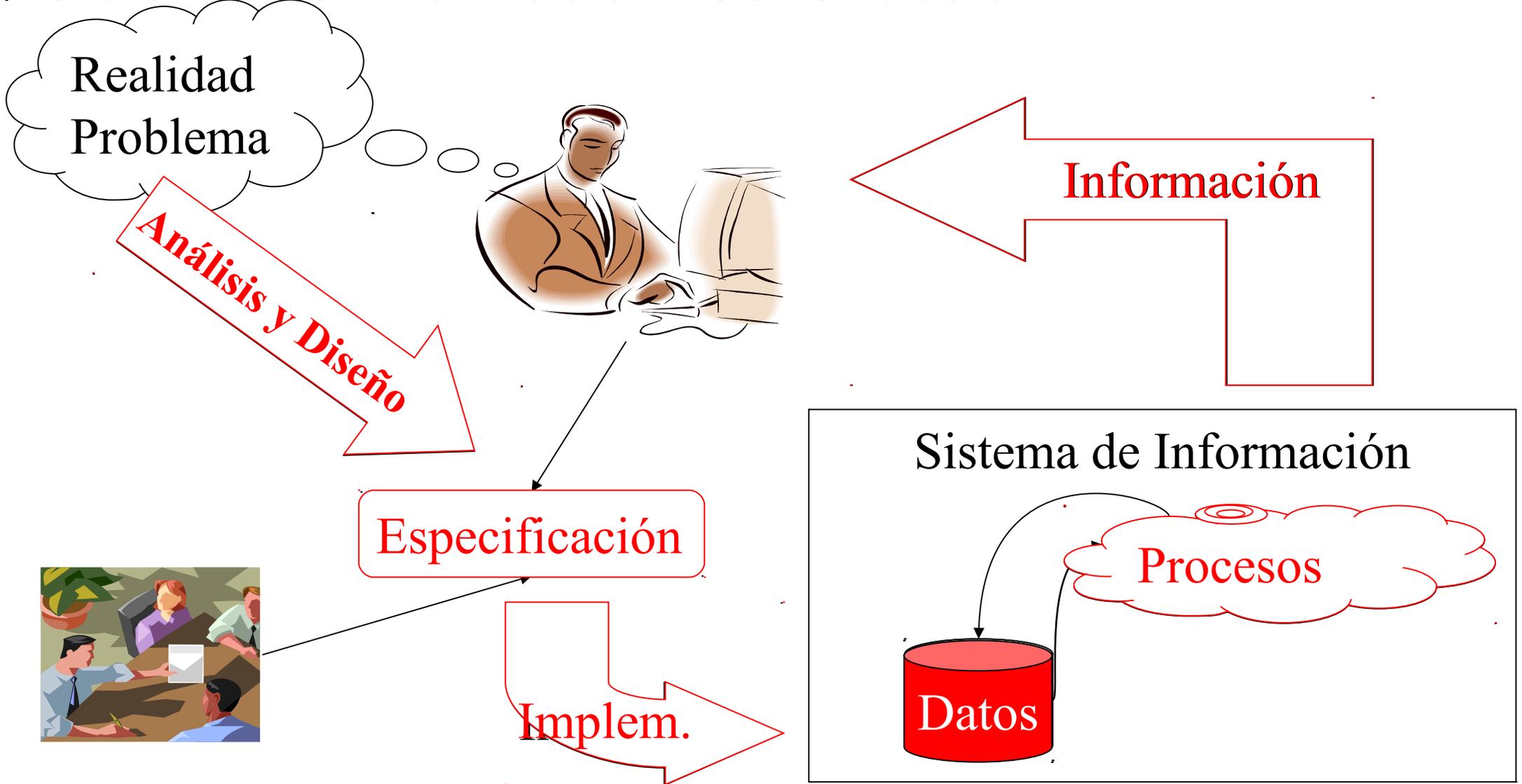
# Instancia de una Base de Datos

- Conjunto de datos almacenados en una base.
- Es el valor de base en un instante de tiempo.
  - Si respetan todos las restricciones, se considera que la instancia es correcta.
- Muy volátiles.
- Una instancia es un CONJUNTO DE ELEMENTOS.

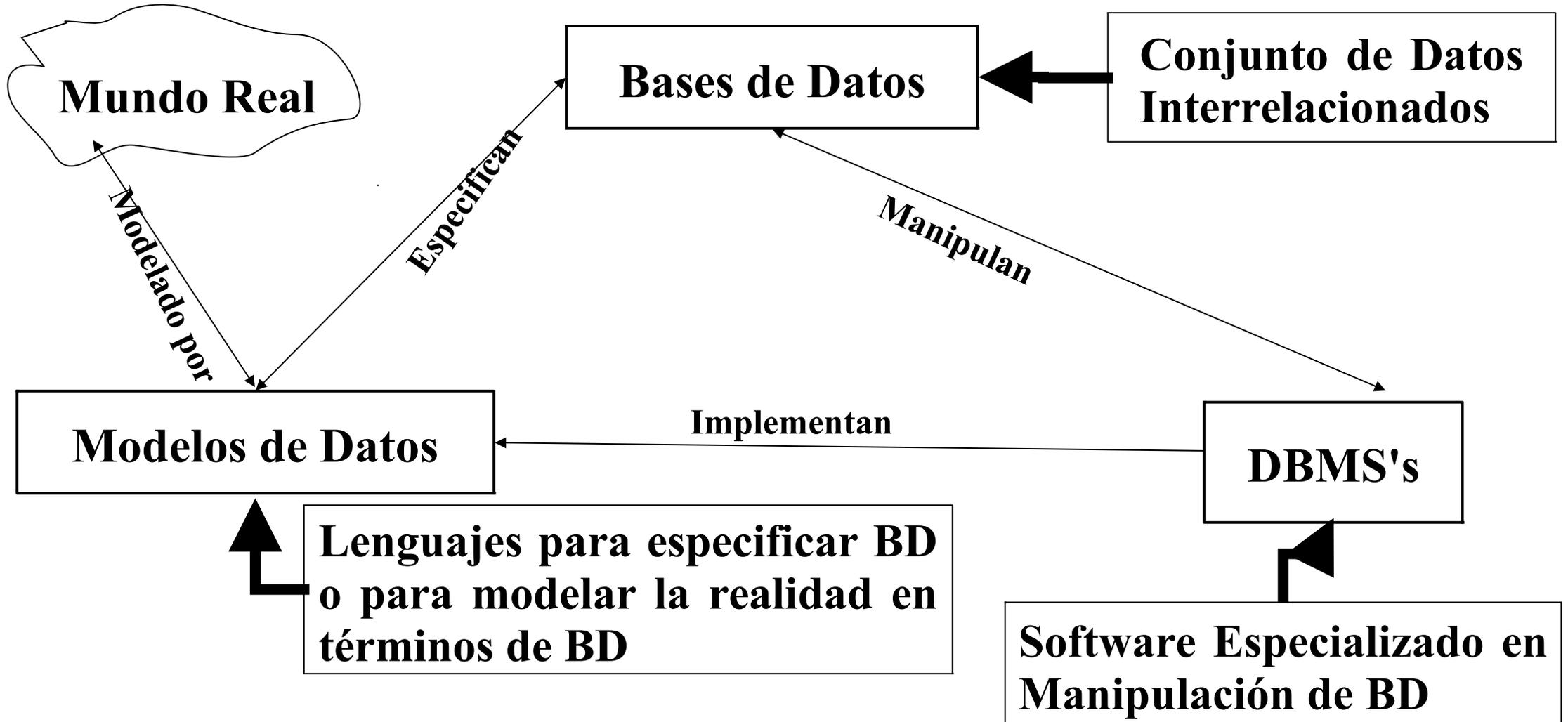
# Lenguajes e Interfases en Ambientes BD

- ¿Cómo interactuar con un SGBD? Existen lenguajes que me permiten:
  - Definir el esquema (crear, borrar, modificar)
    - Data Definition Language (DDL)
  - Manipular las instancias (crear, borrar, modificar)
    - Data Manipulation Language (DML)
  - Hacer consultas
    - Query Language (QL)
  - Crear vistas
    - View Definition Language (VDL)
- SQL (**Structured Query Language**) lenguaje que permite hacer todo esto sobre los modelos de datos relacionales (RDBMS)

# Sistema de Información: Construcción



# Resumen de los Elementos de Bases de Datos



# Referencias:

- “Fundamentals of Database Systems 5th Ed.”, Elmasri & Navathe, Addison Wesley, 2007. (cap. 2 y 3)
- *Curso Fundamentos de Bases de Datos, INCO,*
  - <https://eva.fing.edu.uy/course/view.php?id=330>
- Información general: Cloud Computing
  - <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>
  - <http://www.davidchappell.com/CloudPlatforms--Chappell.pdf>