

Base de Datos

Introducción y Conceptos Básicos

Tecnicatura Universitaria en Web
Tecnicatura Universitaria en Geoinformática
Profesorado en Ciencias de la Computación



Universidad
Nacional de San Luis

Introducción

Muchas de nuestras actividades diarias requieren interacción con bases de datos:

- Cajero automático → BD con información sobre cuentas, movimientos y saldos.
- Compra en un supermercado → BD con información sobre productos, clientes y ventas.
- Inscripción para rendir/cursar → BD con información de alumnos y materias.
- Carga de notas de exámenes → BD con información de alumnos y materias.
- Reserva de pasajes → BD con información sobre vuelos, rutas y pasajeros.

Bases de Datos Tradicionales (Modelo Relacional)

Otras aplicaciones requieren:

- BD multimedia (huellas digitales, imágenes, sonidos)
- BD de texto (búsqueda web, biología computacional)
- BD espaciales, temporales, espacios temporales (predicción de fenómenos medio-ambientales).

Bases de Datos Avanzadas (otros modelos).

Importancia de las Bases de Datos

- A lo largo de las últimas décadas del siglo veinte, el uso de los sistemas de bases de datos creció en todas las empresas.
- Al principio la interacción no era directa.
- Las interfaces teléfono-computadora y los cajeros automáticos permitieron interactuar directamente con la BD.
- La revolución de internet a finales de 1990 aumentó la interacción directa de los usuarios con la BD porque las empresas pusieron en línea muchos de sus servicios.
- Aun así, las interfaces de datos ocultan detalles del acceso a la BD y la mayoría de las personas no es consciente de que está interactuando con una BD.
- Actualmente las BD son una parte esencial de la mayoría de las empresas.

¿Pero qué es una
Base de Datos?

Dato e Información

Dato:

- Hecho conocido que puede registrarse y tiene un significado
valor + significado asociado
- Ejemplos:
 - Producto: galletas sin TACC
 - Nombre: María
 - Fecha: 2/2/2021
- Mínima unidad de significado. Por sí solo es irrelevante.

Información:

- Cuando **relacionamos dos o mas datos** obtenemos información.
- La información es de utilidad para la toma de decisiones.

María compró galletas sin TACC el 2/2/2021

Base de Datos

Una base de datos es una colección de datos relacionados.

- Ejemplos:
 - Agenda personal.
 - La UNSL mantiene una BD con información sobre alumnos, carreras, materias y docentes.
 - El registro civil mantiene una BD con información de todos los habitantes de San Luis.
- Una BD puede tener cualquier tamaño y complejidad.
- Un BD puede o no estar informatizada.

Base de Datos

Una BD debe tener además las siguientes propiedades:

- Una BD representa algunos aspectos del mundo real, denominado **Universo del Discurso (UD) o minimundo**. Los cambios en el UD se reflejan en la base de datos.
- Una BD es una **colección coherente de datos**. Un conjunto aleatorio de datos no puede ser considerado una BD.
- Una BD se diseña, construye y puebla con datos para un **propósito específico**. Está destinada a un **grupo de usuarios** concreto y tiene aplicaciones en las que están interesados dichos usuarios.

Base de Datos

Ejemplo:

La universidad quiere armar una BD para registrar información académica sobre sus materias, docentes y alumnos.

Se sabe que una materia puede ser dictada por más de un docente. De cada materia interesa registrar un código que es único, el nombre, crédito horario semanal, el cuatrimestre en el que se dicta y los docentes a cargo del dictado. Cada materia tiene un docente que actúa como profesor responsable de la misma. También existe por cada materia un docente que es el encargado de coordinar el dictado de la misma.

De cada docente se registra nombre, tipo y número de documento, número de legajo, título de mayor jerarquía y número de teléfono.

De los alumnos interesa registrar número de registro que es único, DNI, nombre, dirección de mail, materias regularizadas, materias aprobadas y materias que cursa actualmente.

¿Qué datos necesitará la BD para este UD?

Base de Datos

- Una BD puede tener cualquier tamaño y complejidad y puede o no estar informatizada.
- Si está informatizada: existe un Sistema de Base de Datos (SBD).

Sistema de Base de Datos

Un **sistema de base de datos (SBD)** es una base de datos mas un conjunto de programas que permitan a los usuarios acceder y modificar los datos.

- SBD: BD + programas que manejan esos datos (**programas de aplicación**).
- Una SBD proporciona una visión abstracta de la BD escondiendo detalles de implementación.
- Un SBD debe tener las siguientes propiedades:
 - **Independencia de datos**: los datos no dependen de los programas de aplicación que hacen uso de ellos.
 - **Reducción de la Redundancia**: llamamos redundancia a la existencia de información duplicada. Reducir la redundancia implica realizar un mejor uso del espacio y evitar inconsistencias.
 - **Seguridad**. un SBD debe permitir que tengamos un control sobre la seguridad de los datos.
- Para crear un SBD contamos con los **Sistemas de Gestión de Base de datos SGBD o DBMS** (Database Management System)

Sistema de Gestión de Base de Datos

Un **SGBD o DBMS** (DataBase Management System) es un software de propósito general que permite crear y mantener una BD, facilitando los procesos de **definición, construcción y manipulación** de la base de datos para diferentes programas de aplicación.

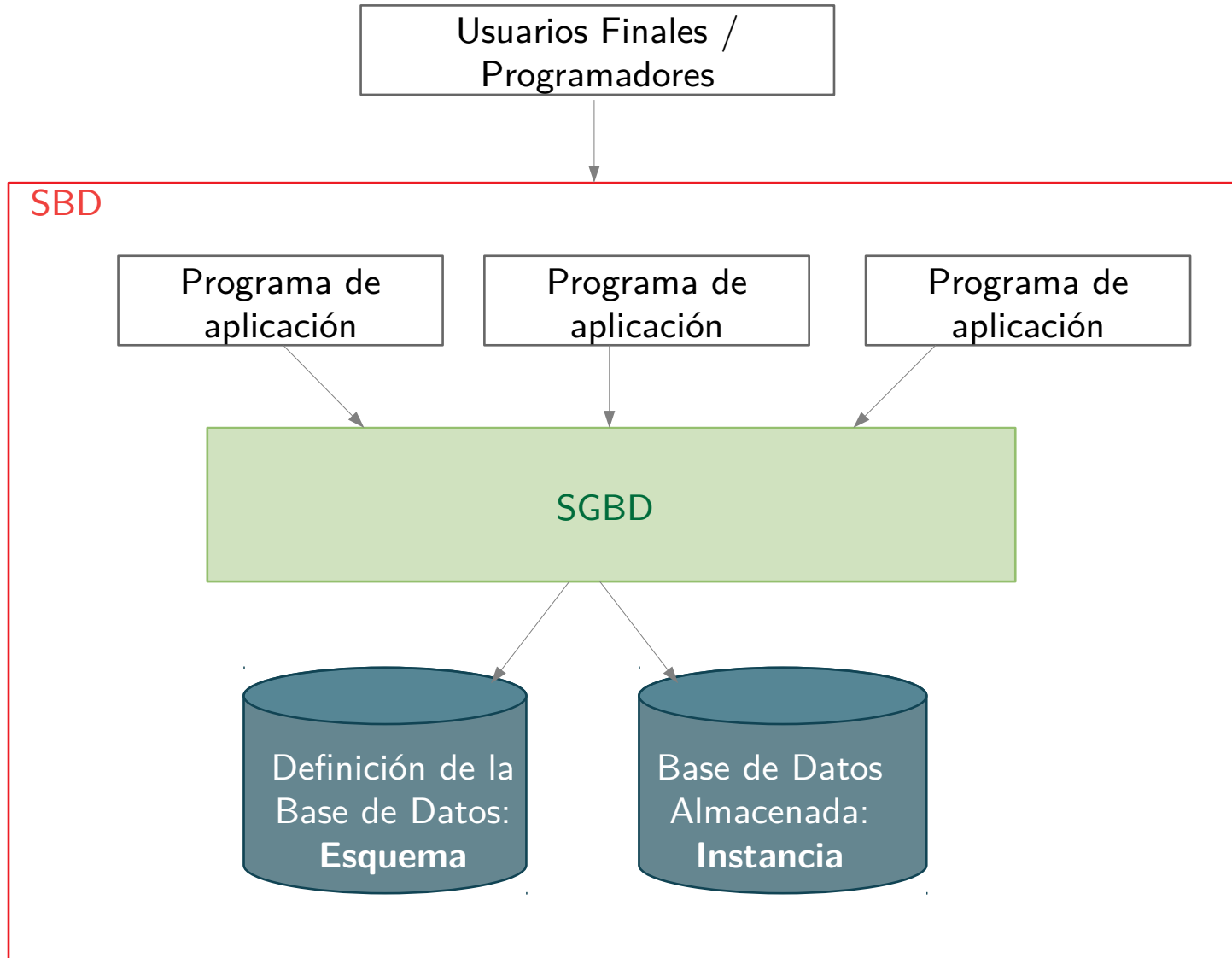
- **Definir la BD:** especificar todos los datos que la conforman, los tipos de esos datos (numéricos, alfabéticos, etc), como se relacionan entre sí y las restricciones que existen entre ellos → **Esquema de la BD**
- **Construir la BD:** cargar los datos en algún medio de almacenamiento permanente. Los datos que conforman la BD en un instante dado de tiempo se llama **Instancia de la BD.**
- **Manipular la BD:** se realiza a través de los programas de aplicación e implica operaciones tales como consultar datos, actualizar datos, ingresar nuevos datos, etc.

Sistema de Gestión de Base de Datos



El término **motor de base de datos** generalmente se utiliza para referirse al software subyacente que un SGBD

Gráficamente:



Esquema e Instancia

La distinción entre esquema e instancia es muy importante:

- Cuando definimos una nueva bases de datos en un SGBD: sólo especificamos su esquema. En este punto la instancia es vacía.
- Cuando cargamos los datos por primera vez: la instancia cambia pero no el esquema.
- Cualquier operación de actualización modifica la instancia.
- El esquema sólo debería cambiar cuando cambia el UD.

Notar que:

- También podríamos crear un SBD **sin la asistencia de un SGBD** → programar nuestro propio software encargado de realizar todas las operaciones hechas por el SGBD.
- Cualquiera sea el caso, siempre se necesita un software de gran capacidad para definir, construir y manipular una base de datos.

Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD)

Sistema de Gestión de BD

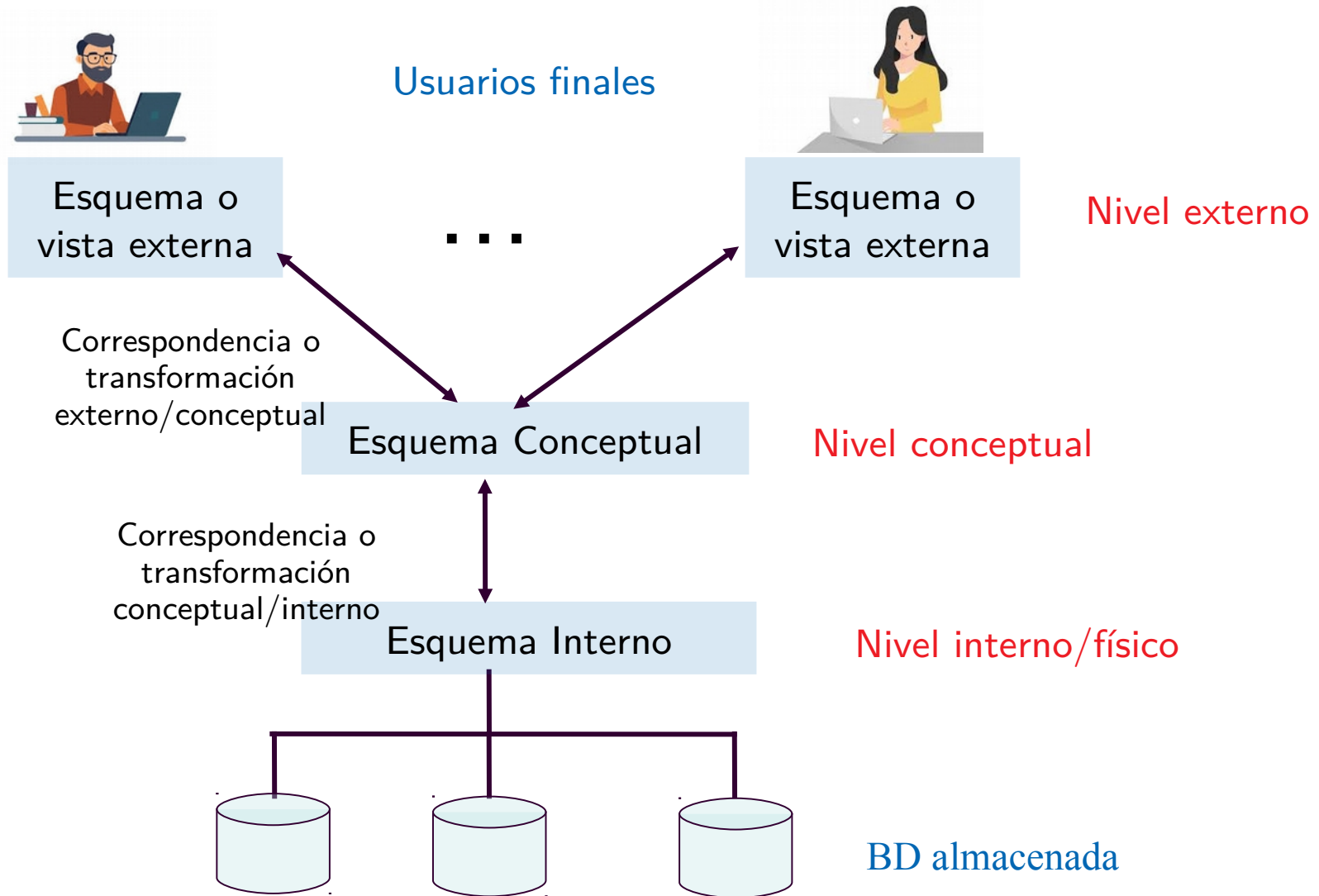
Características importantes:

- La separación entre los programas de aplicación y los datos (BD física).
- Manejo de múltiples vistas de usuarios.
- Capacidad de manejar datos que persisten.

Arquitectura de tres esquemas:

- Año 1975 – comité ANSI-SPARC (American National Standard Institute - Standards Planning and Requirements Committee)
- Se define el esquema de la BD **en tres niveles de abstracción**: nivel interno, nivel conceptual y nivel externo (o vistas)

Sistema de Gestión de BD: Arquitectura de 3 niveles



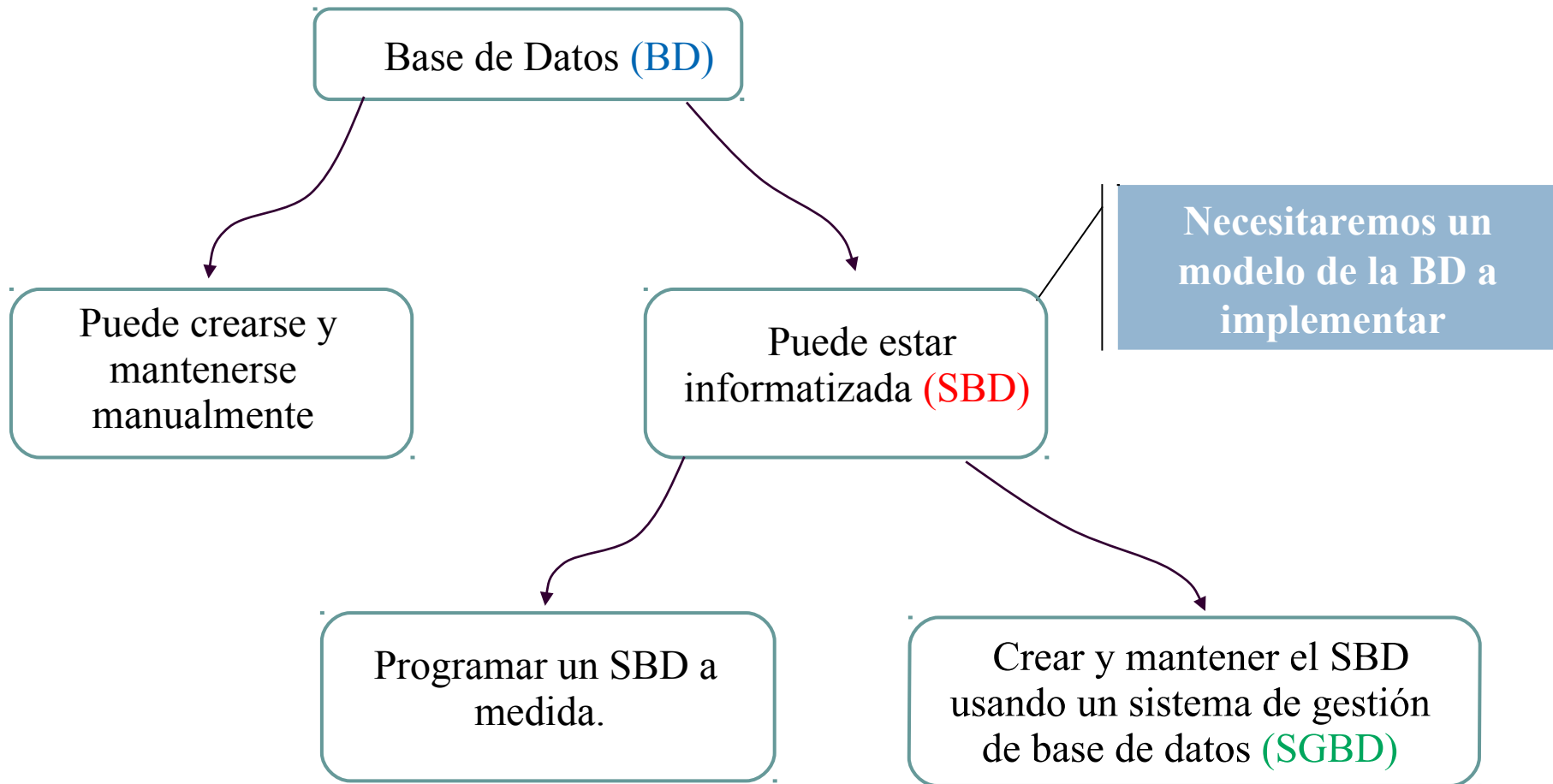
Sistema de Gestión de BD

Otras Características importantes de un SGBD:

- Provee al menos un **modelo de datos** que permite al usuario ver los datos no como una secuencia de bits sino de una manera más comprensible.
- Capacidad de manejar **grandes volúmenes de datos y acceder eficientemente** a una parte arbitraria de ellos.

Estas características distinguen un SGBD de otros software.



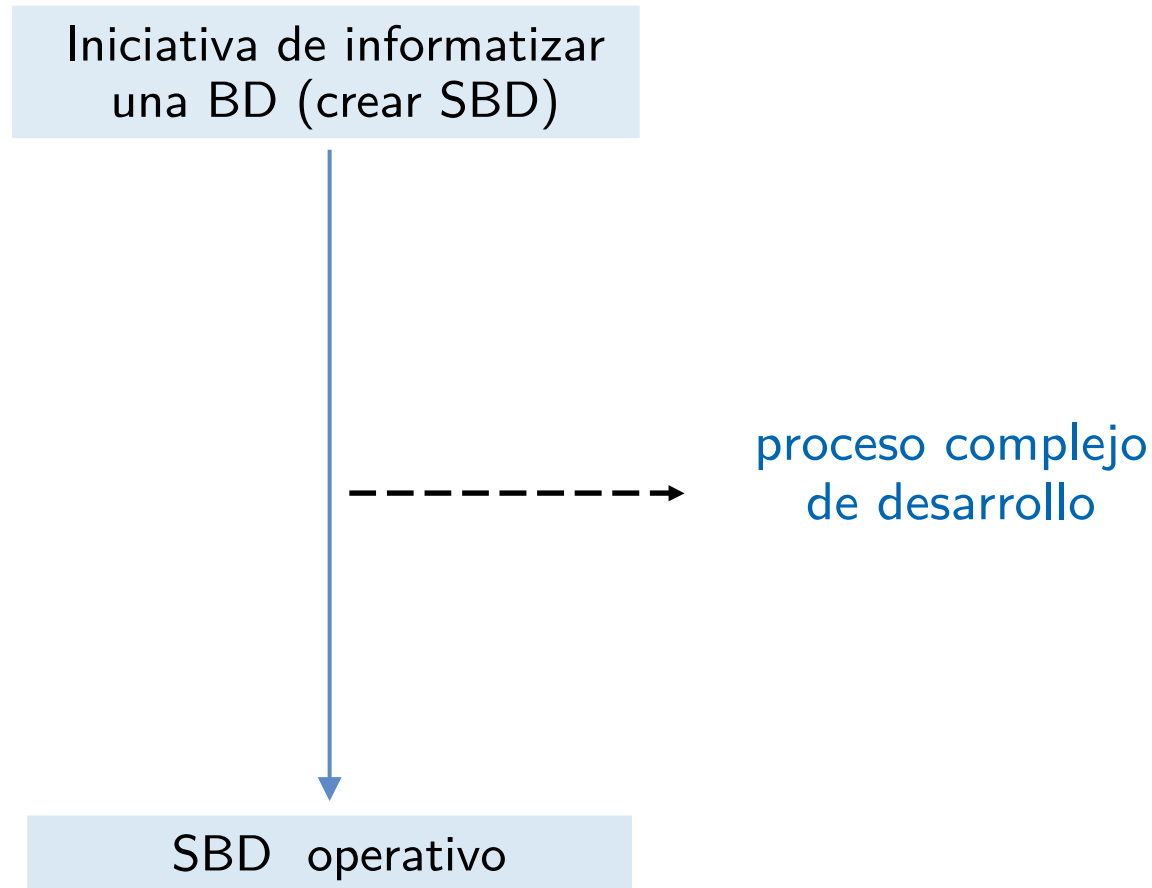


Modelos de Datos

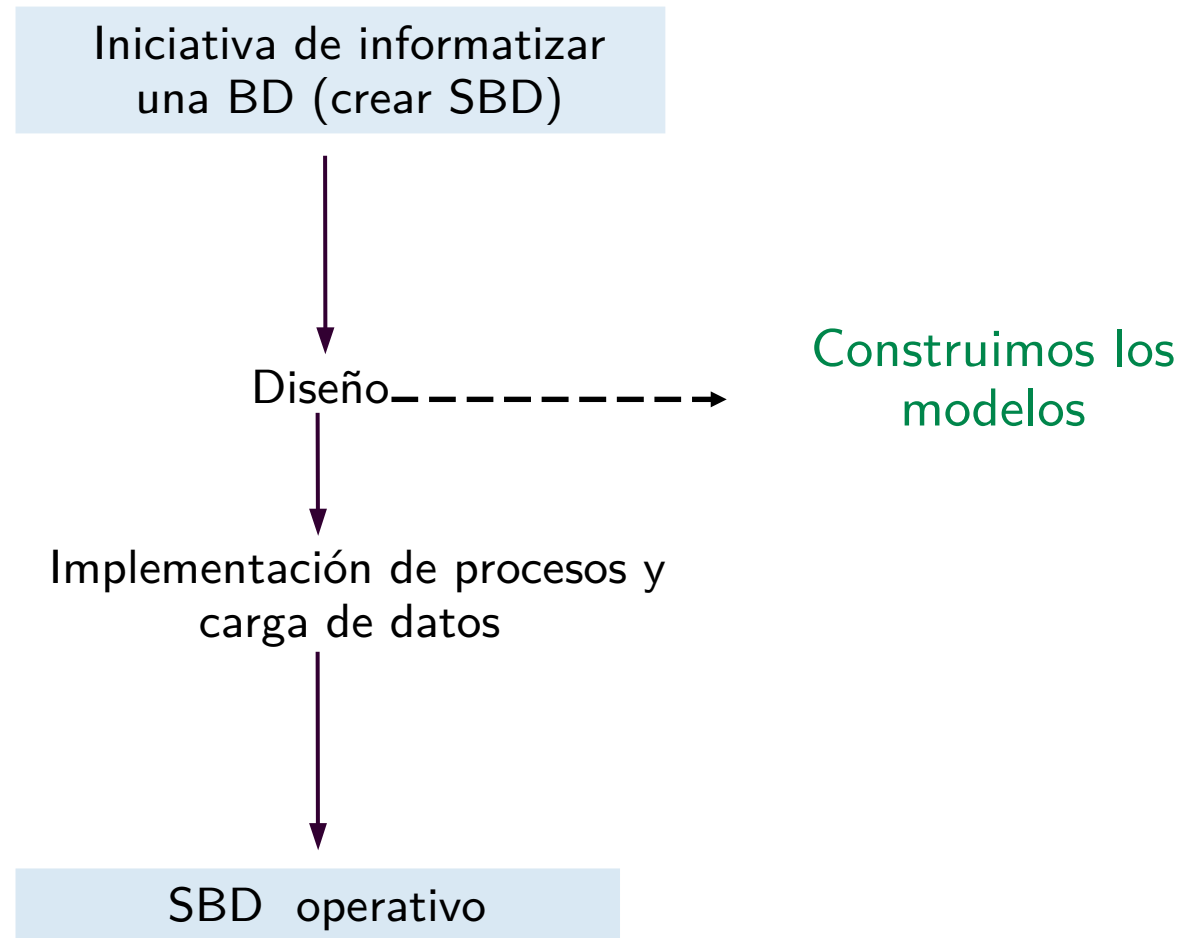
¿Qué es un Modelo de Datos?

¿Por qué se necesitan?

Modelos de Datos



Modelos de Datos



Modelos de Datos

- Diseño: comienza con una **descripción del universo del discurso en lenguaje natural (esquema descriptivo)** .

- Ejemplo:

La universidad quiere armar una BD para registrar información académica sobre sus materias, docentes y alumnos.

Se sabe que una materia puede ser dictada por más de un docente. De cada materia interesa registrar un código que es único, el nombre, crédito horario semanal, el cuatrimestre en el que se dicta y los docentes a cargo del dictado. Cada materia tiene un docente que actúa como profesor responsable de la misma. También existe por cada materia un docente que es el encargado de coordinar el dictado de la misma.

De cada docente se registra nombre, tipo y número de documento, número de legajo, título de mayor jerarquía y número de teléfono.

De los alumnos interesa registrar número de registro que es único, DNI, nombre, dirección de mail, materias regularizadas, materias aprobadas y materias que cursa actualmente.

- **Problema: es ambiguo.**
- **El proceso de modelado permite detectar las ambigüedades del esquema descriptivo.**

Ejemplo: construcción de una casa

1. Alguien toma la decisión

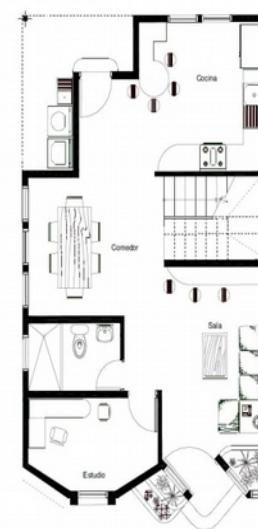


2. Reuniones con el arquitecto



3. Se elabora el plano

Planta Baja



Planta Alta



5. Casa habitable



4. Se construye



Construcción de una casa

1. Alguien toma la decisión

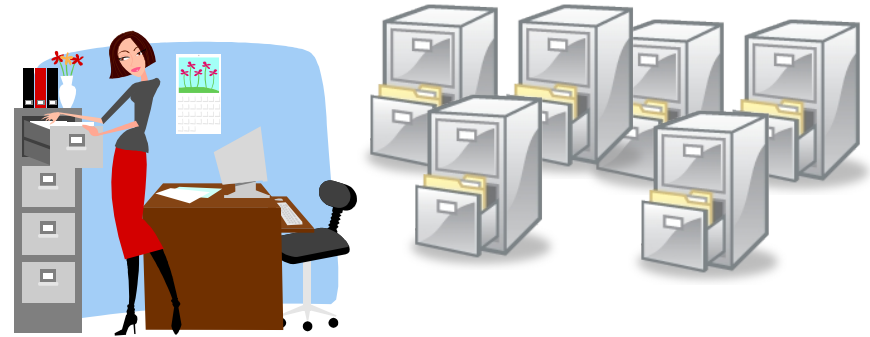


2. Reuniones con el arquitecto



Informatización de una BD

1. Alguien toma la decisión



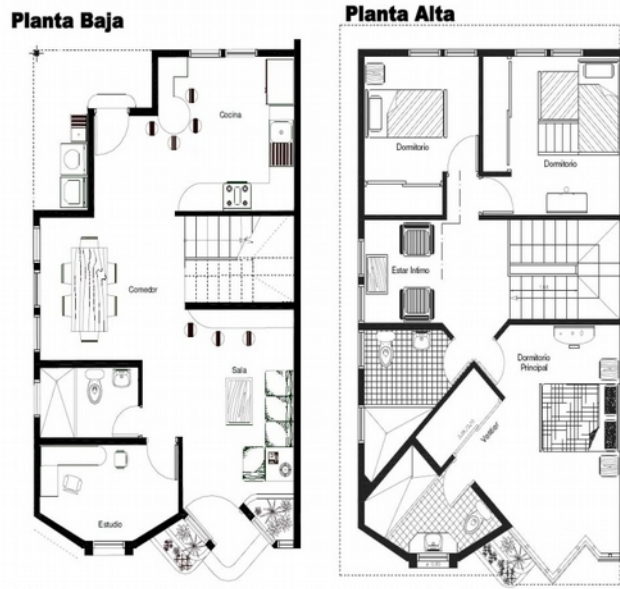
La razón por la que se decide informatizar una BD suele ser el volumen de información a manejar

2. Reuniones con el programador/analista



Construcción de una casa

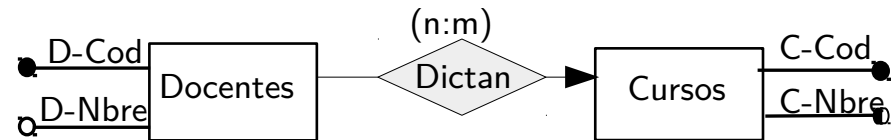
3. Se elabora el plano



- Plano general
- Plano de instalación eléctrica
- Plano de instalación sanitaria

Informatización de una BD

3. Se elabora el modelo de la BD



- Modelado Conceptual
- Modelado Lógico
- Modelado interno o físico

Construcción de una casa

4. Se construye



5. Casa habitable



Informatización de una BD

4. Se implementa

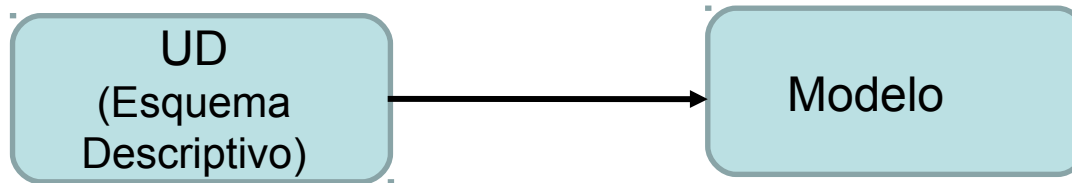


5. BD operativa



Modelos de Datos

- Un modelo es un conjunto de herramientas conceptuales que nos permiten describir de manera formal y no ambigua el UD.



- Se construye usando como base el esquema descriptivo del UD.
- El modelo proporciona mecanismos de abstracción para describir de manera precisa el UD.
- El proceso de modelado nos permite detectar inconsistencias y/o ambigüedades en el esquema descriptivo.

Modelos de Datos

- Existen diferentes modelos de bases de datos, cada uno usa alguna herramienta matemática para la descripción de la BD.

Modelo Entidad-relación: conjuntos, funciones y relaciones.

Modelo Relacional: relaciones.

- En todo modelo es importante distinguir entre:

La descripción de la BD → Esquema

La BD en sí misma → Instancia

Modelos de Datos

- Siempre hay que asegurarse que todas la instancias sean **instancias válidas**:

Una instancia es válida si satisface la estructura y las restricciones especificadas **en el esquema**.

- Es muy importante especificar un esquema correcto y debemos tener mucho cuidado al diseñarlo.

