

# *Tema I: Bases de Datos y Sistema Gestor de Bases de Datos*



**Departamento de  
Informática e Ingeniería  
de Sistemas**

**Universidad Zaragoza**

# **1 - Concepto de Base de Datos. Modelos y lenguajes de descripción.**

---

---

- 1.1 -** Introducción. Objetivos de las Bases de Datos.
- 1.2 -** Concepto de Base de Datos. Niveles de abstracción.  
Esquemas e instancias.
- 1.3 -** Modelos de datos: enfoques jerárquico, en red y relacional.

# 1.1 - Introducción. Objetivos de las Bases de Datos.

*Objetivo final* → implementación de Sistemas de Información (SI)

*Sistemas que suministran servicios de Información*

☞ la información *interesa por sí misma* (cultura. etc. )  
y como fuente para un gran número de actividades

- ✓ *sociales*
- ✓ *económicas*
- ✓ *productivas*
- • •

aplicable a casi todas  
las actividades humanas

↳ ***muchos M\$ y M€***

*problemas  
asociados*

- ☞ *cantidad información*
- ☞ *complejidad de la información*
- ☞ *continuos cambios*
- • •

- de la propia información (naturaleza)
- de las condiciones de uso (entorno)

↳ ***necesidad de una metodología***

# propiedades de la información

## cualidades de la información

**precisión**  $\equiv$  % información correcta  $\longleftrightarrow$  **credibilidad**

**oportunidad**  $\equiv$  tiempo desde que se produjo el hecho hasta ser disponible

**plenitud**  $\equiv$  completa para los fines previstos

sólo la inf. histórica  
“gana” con el tiempo

## la información debe ser:

**significativa**  $\equiv$  máximo contenido semántico

**coherente**  $\equiv$  verifica las reglas semánticas del mundo real

la información debe estar dotada de seguridad

**integridad**

**disponibilidad**

**confidencialidad**

→ Si no se verifican  $\Rightarrow$  desconfianza, y el Sistema de Información es INÚTIL

# componentes del Sistema de Información

- *contenido (datos)*
  - { referencial (información para buscar)
  - { factual
  - { formateados → **Sistemas Gestión Bases Datos**
  - { no- formateados (documentos) → **Sistemas Recuperación Información**

- *equipo físico (hardware)*

- *equipo lógico (software)* ————— { gestión de los datos (SGBD)  
manejo de las comunicaciones  
• • •

- *administrador* ——— { área de datos  
área informática

- *usuarios* ——— { informáticos  
no-informáticos

**Sistema de Información** ≡ **colección de personas, procedimientos y equipos diseñados, construídos, operados y mantenidos para recoger, registrar, procesar, almacenar, recuperar y visualizar información**

→ aspectos relevantes del mundo real representado en el sistema

# Sistemas de Información: niveles e implementación

niveles de un Sistema de Información ↔ *asociados a los niveles de gestión*



tipos de Sistemas de Información: **Bases de Datos** **Bancos de datos** •••  
(Data Warehouse)

**Implementación de un Sistema de Información**

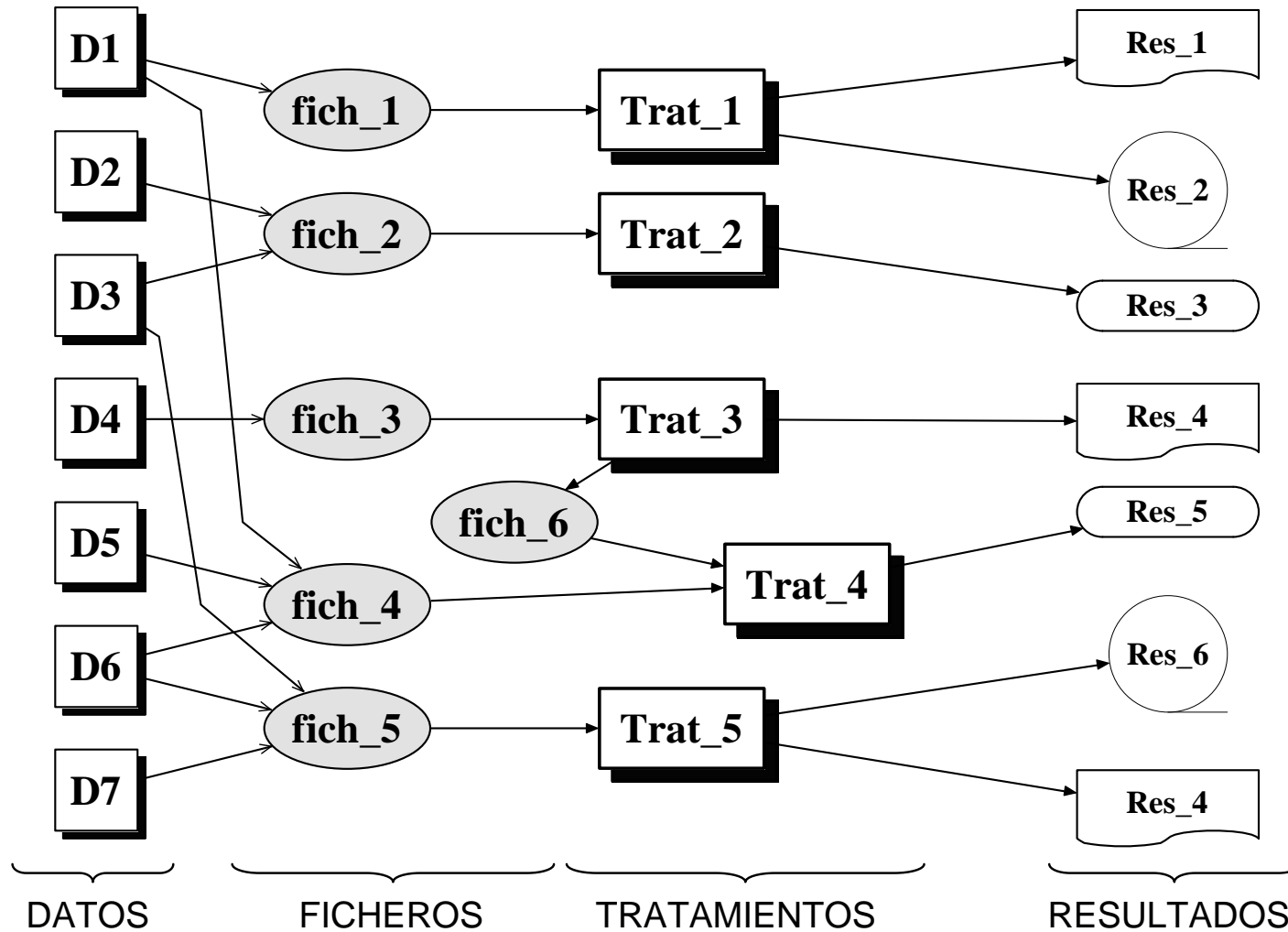
*Sistemas orientados al proceso* ⇒

{ Sistemas de Gestión de Ficheros  
+ programas

*Sistemas orientados a los datos* ⇒

{ Sistemas de Bases de Datos  
+ **metodología**

# organización orientada a los procesos



*Organización clásica: Sistemas orientados al proceso*

# sistemas orientados al proceso: inconvenientes

---

---

## Problemas de los sistemas orientados al proceso:

- *Redundancia e inconsistencia de los datos*
- *Dificultad para el acceso a los datos*
- *Aislamiento de los datos*
- *Dificultad para modificar la representación de los datos*
- *Utilización por múltiples usuarios*
- *Dificultad para garantizar la confidencialidad*
- *Mantenimiento de la integridad*

• • •

Se puede mejorar estableciendo niveles de abstracción, pero persisten muchos problemas . . . .

↳ solución : *considerar la información de forma independiente (única) ⇒ modelo*



# objetivos de los sistemas orientados a los datos

---

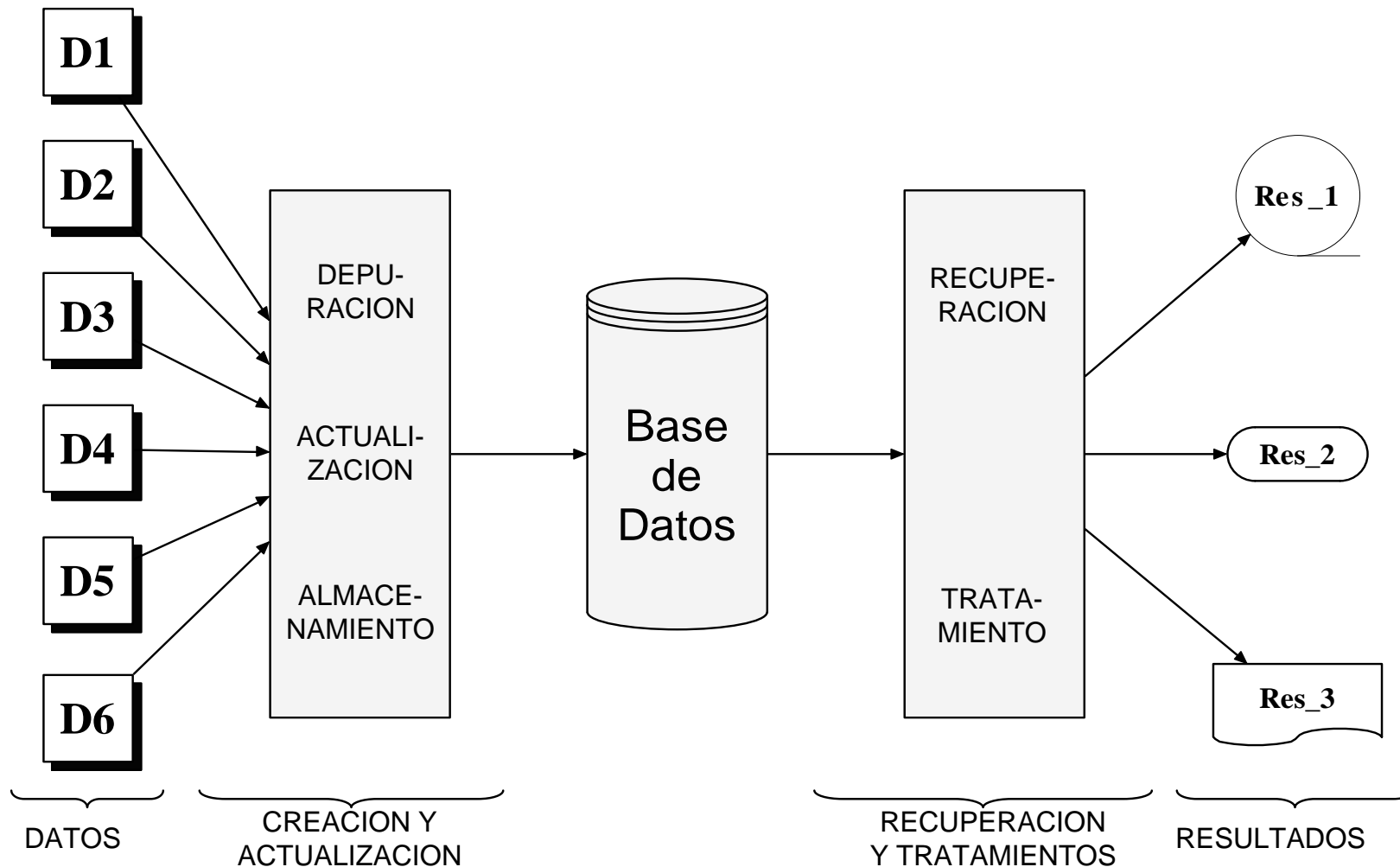
---

- *Independizar los datos de los tratamientos*
- *Considerar las **relaciones** (y **propiedades**) existentes entre datos, **almacenándolas***
- *Evitar **redundancias e inconsistencias** en la información*
- *Integrar **diferentes visiones** de los datos*
- *Garantizar la **disponibilidad** y la **integridad***
- *Gestionar el acceso a los datos (**conurrencia, confidencialidad**)*
- • •

***Base de Datos**  $\equiv$  la información representada*

***Sistema Gestor de Bases de Datos**  $\equiv$  la herramienta soporte*

# organización orientada a los datos



*Organización en B.D.: Sistemas orientados a los datos*

## 1.2 - Concepto de Base de Datos

### BASE DE DATOS:

- **Conjunto, colección o depósito de datos** almacenados en un soporte informático. Los datos deben estar **interrelacionados y estructurados de acuerdo con un modelo capaz de recoger el máximo de contenido semántico.**
- **No deben existir redundancias lógicas.** Sólo algunas físicas (para eficiencia), controladas por el SGBD
- Las **definiciones y descripciones (propiedades) de los datos** deben ser **únicas** y estar **integradas** con los mismos datos
- Debe garantizar la **independencia entre datos y tratamientos**
- Debe soportar **múltiples usuarios y aplicaciones** (integrando diferentes visiones)
- La **actualización y recuperación** deben realizarse mediante procesos bien determinados que **garanticen la integridad, seguridad y confidencialidad** de la B.D.

# ventajas de las Bases de Datos

---

---

*VENTAJAS DE LAS BASES DE DATOS* con respecto a:

**los DATOS**

- *Independencia* de éstos respecto de los tratamientos, y viceversa
- Mejor *disponibilidad* de los mismos
- Mayor *eficacia* en la recogida, codificación y entrada en el sistema

**los RESULTADOS**

- Mayor *coherencia*
- Mayor *valor informativo*
- Mejor y más normalizada *documentación* de la información

**los USUARIOS**

- Acceso más *rápido y sencillo* de los usuarios finales
- Más facilidades para *compartir* los datos por el conjunto de los usuarios
- Mayor *flexibilidad* para atender a demandas cambiantes

# inconvenientes de las Bases de Datos

**DESVENTAJAS DE LAS BASES DE DATOS** con respecto a:

- la IMPLANTACION** {
- *Costosa* (equipo físico y lógico)
  - Escasez de *estándares*
  - Larga y difícil *puesta en marcha*
  - *Rentabilidad* a medio plazo

- los USUARIOS** {
- Personal *especializado*
  - *Desfase* entre teoría y práctica

*actualmente están bastante superadas*

**RIESGO DE FRUSTRACIÓN**

# razones que justifican el paso de ficheros a Bases de Datos

---

---

- *Interrelaciones complejas* en la información del sistema a modelar
- *Alta volatilidad* de las aplicaciones
- *Integración* de distintas aplicaciones
- *Múltiples modos de acceso* a los datos (secuencial, directo, etc.)
- *Múltiples modos de tratamiento* (lotes, conversacional, transaccional, etc.)
- Ficheros con *diferentes (y cambiantes) tipos de registros*
- Exigencias de *confidencialidad, seguridad e integridad* en las aplicaciones
- • •

## 1.2 - Niveles de abstracción en una Base de Datos.

---

---

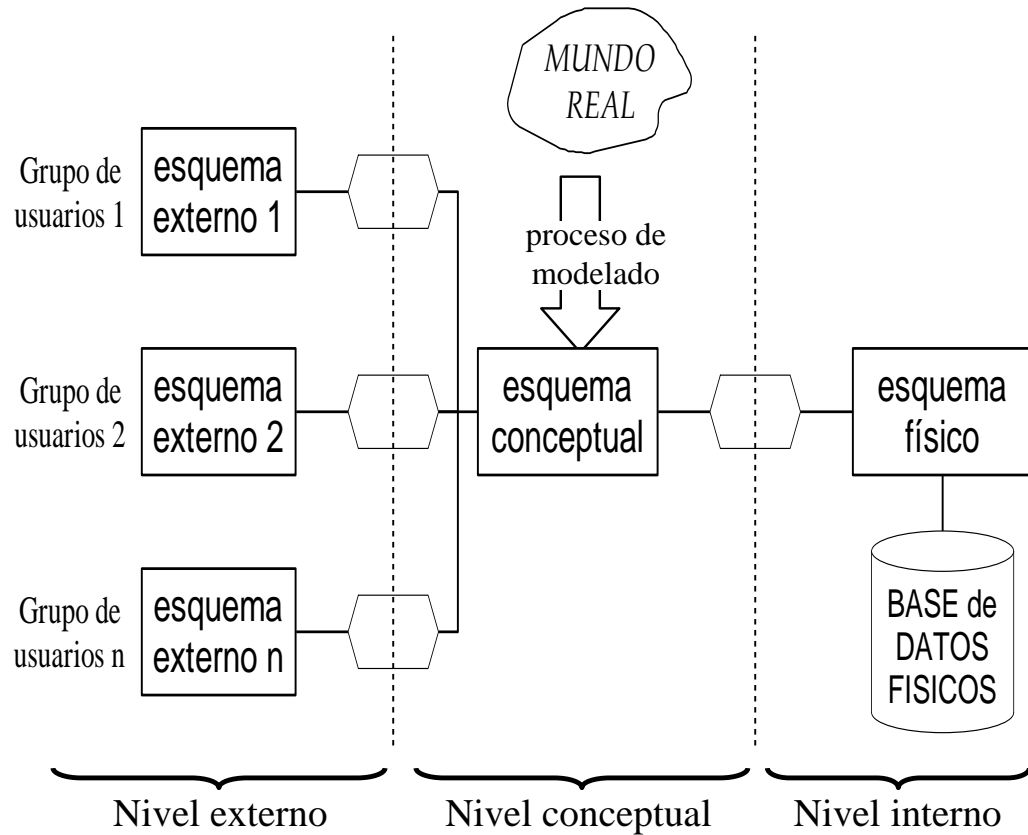
*Objetivo: independencia entre niveles de abstracción*

→ *describir el qué, el por qué, y el para qué, ocultando el cómo.*

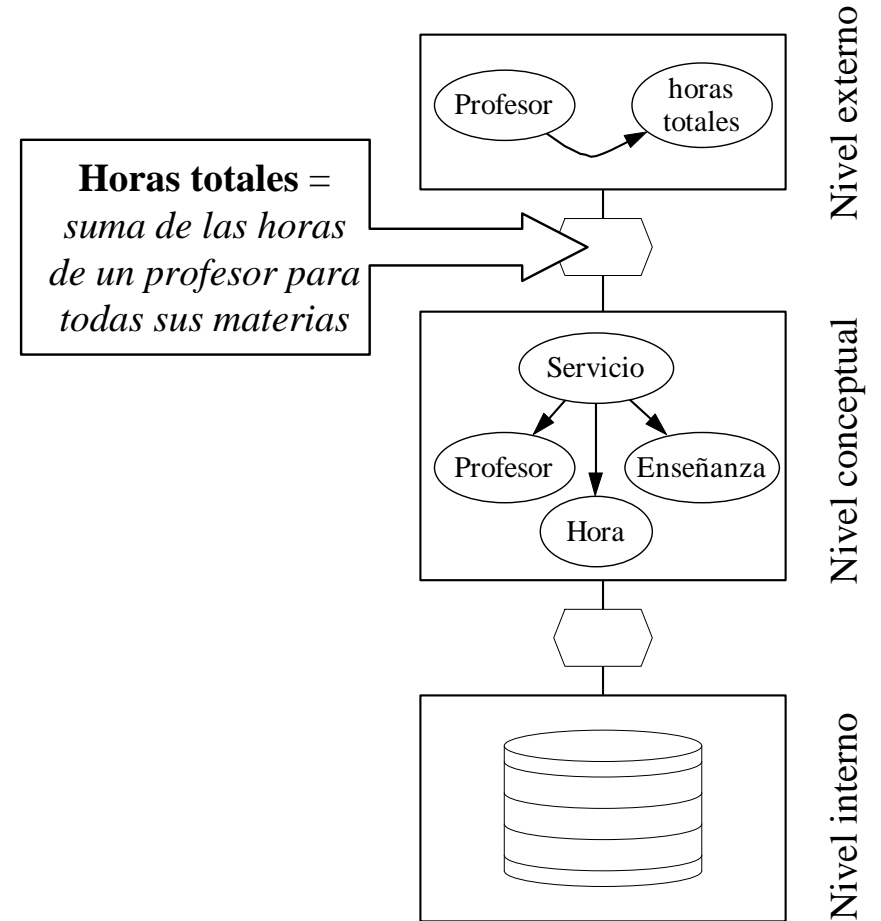
- **Nivel interno o físico** (*visión de datos almacenados*)
- **Nivel conceptual** (*visión de la organización de la información y propiedades*)
- **Nivel externo** (*visión del usuario*)

# niveles de abstracción en una Base de Datos.

## Los niveles de representación de una Base de Datos



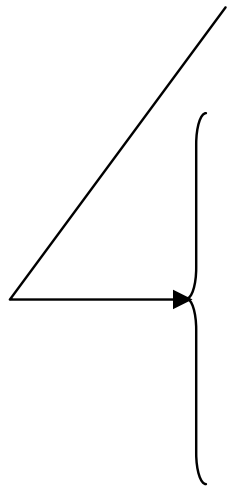
## Los niveles de información y su representación





# independencia entre niveles de abstracción

**independencia de los datos**  $\equiv$  *inmunidad de las aplicaciones ante cambios de la estructura de almacenamiento y de los métodos de acceso*



**independencia física**  $\equiv$  *capacidad de modificar el esquema físico sin tener que reescribir los programas de aplicación*

**independencia lógica**  $\equiv$  *capacidad de modificar el esquema conceptual sin tener que reescribir los programas de aplicación.*

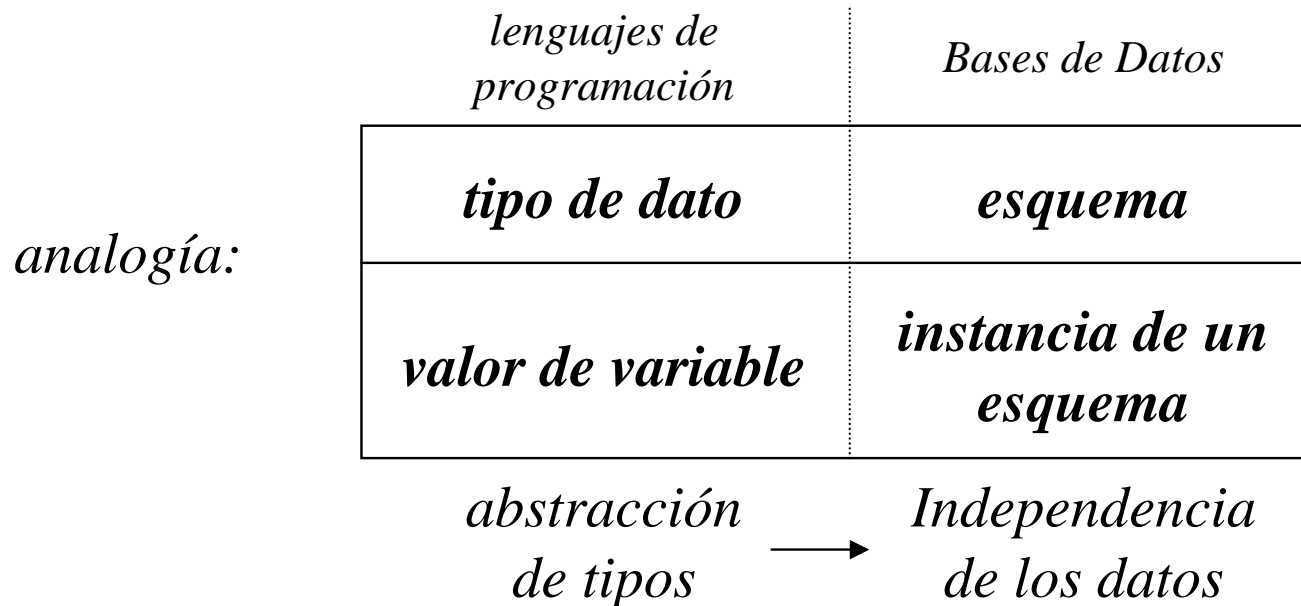
*Base Datos*  $\Rightarrow$  *Metodología*  
+  
*Tecnología*

*diseño de Base Datos*  $\Rightarrow$  *modelado*  
 $\downarrow$   
*implementación*

## 1.2 - Esquemas e instancias

*esquema*  $\equiv$  *Diseño general de la Base de Datos*

*instancia*  $\equiv$  *Conjunto de informaciones almacenadas en la Base de Datos en un momento dado*  
*u ocurrencia*



# 1.3 - Modelos de datos.

## Enfoques jerárquico, en red y relacional

**modelar**  $\equiv$  *definir un mundo abstracto y teórico en el que las conclusiones que se puedan sacar de él coincidan con las manifestaciones aparentes del mundo real.*

**modelo de datos**  $\equiv$  *conjunto de conceptos, reglas y convenciones que permiten describir los datos del Universo del Discurso.*

└───> *visión del mundo real que tiene el diseñador*

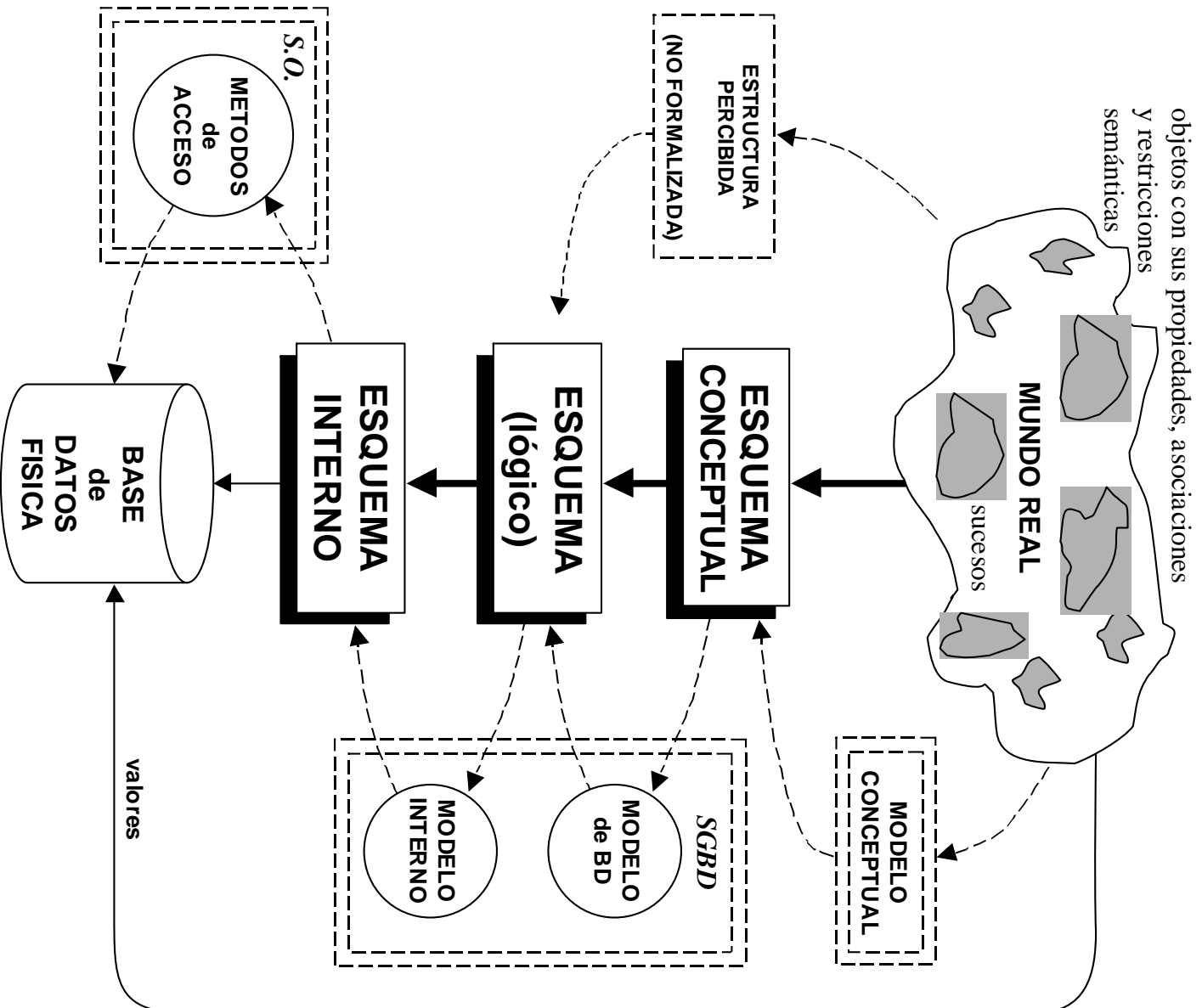
*Objetivo* → *formalización y diseño*

- ☛ *el modelo es el instrumento que se aplica al mundo "real"*
- ☛ *el esquema es el resultado de su aplicación*

Aspectos a considerar {

- estáticos* → descripción de objetos { permitidos  
no-permitidos (restricciones)
- dinámicos* → descripción de reglas aplicables  
a las ocurrencias

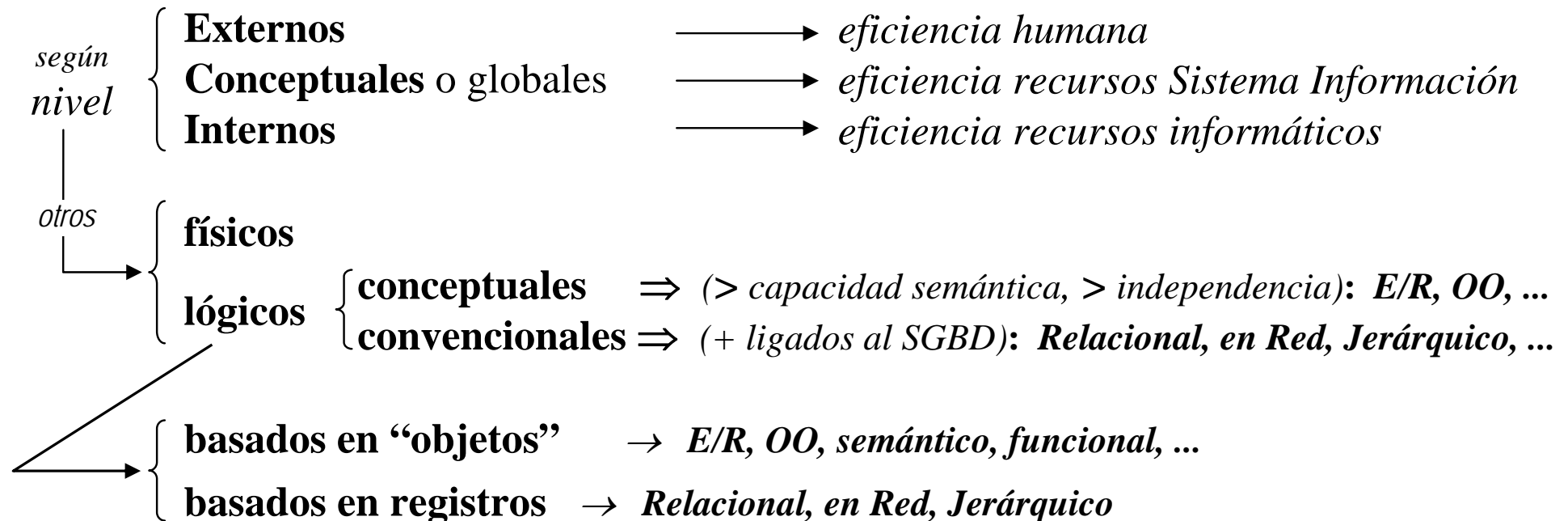
→ { **Selección** <condición>  
**Acción** <objetivo>)



*transformación del mundo real a la B.D. física*

# clasificación de los modelos de datos

*tipos de modelos de datos:*



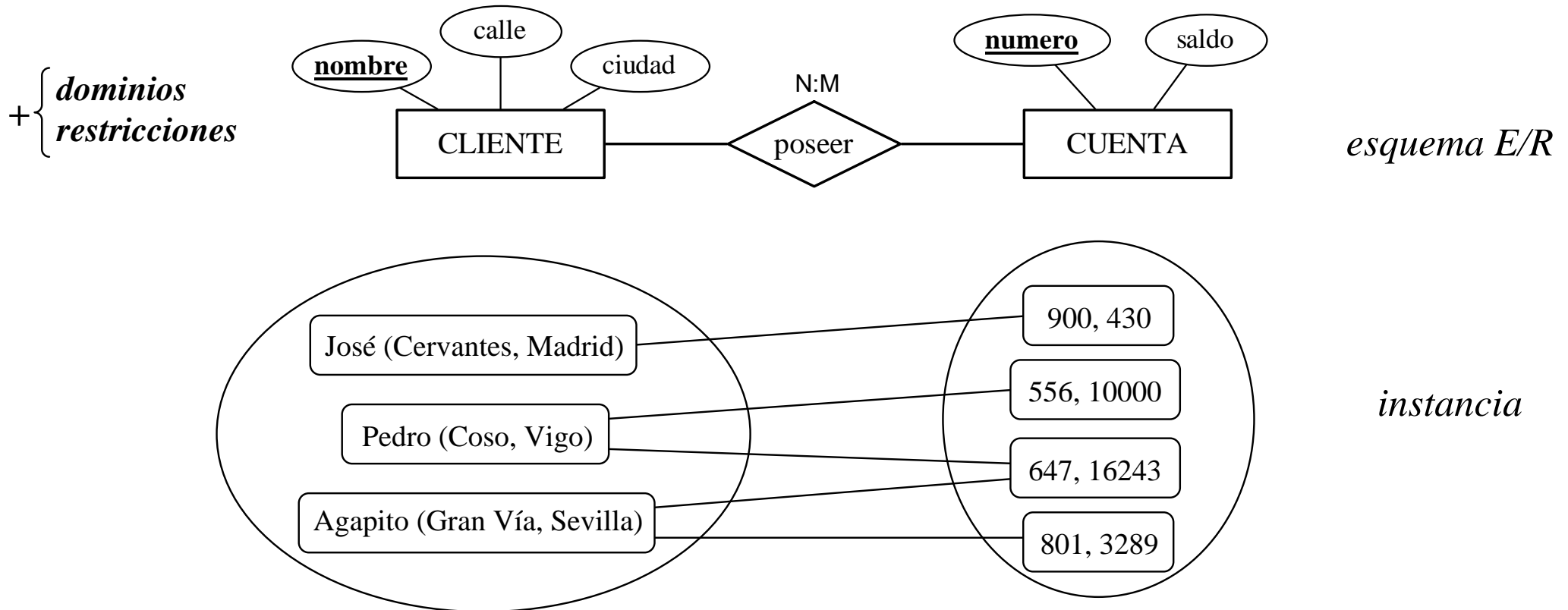
👉 **Lenguaje de datos = Modelo de Datos + Sintaxis**

# modelado conceptual de una Base de Datos: el modelo E/R

*ejemplo:*

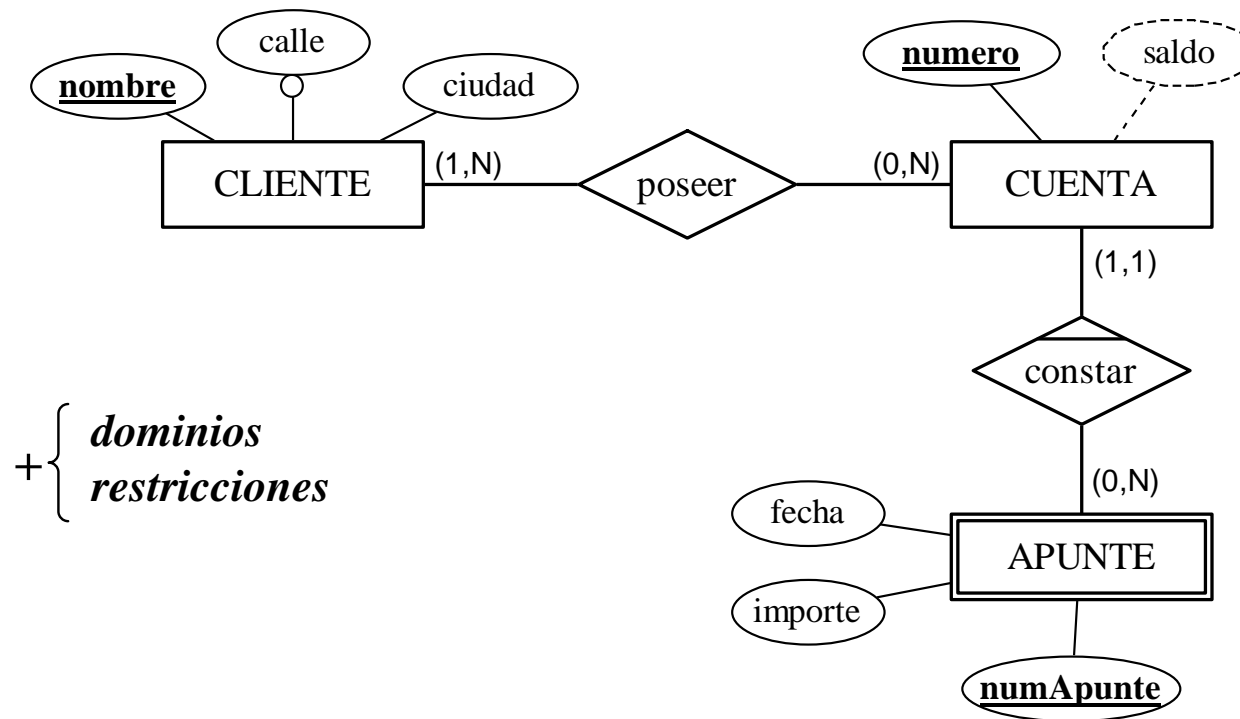
El Banco de Administración de Recursos decide iniciar sus actividades en España abriendo una serie de sucursales, a través de las cuales administrará el dinero de las cuentas de sus clientes. Para ello,

• • •



# mejora de capacidad semántica: modelo E/R extendido

- • • cada cliente del banco recibe mensualmente un extracto con las operaciones (apuntes) realizados en cada una de las cuentas que posee • • •



*esquema E/R que considera los apuntes de las operaciones de los clientes*

# modelos convencionales: el modelo de datos relacional

*esquema relacional*

*relación cliente* (nombre, calle, ciudad)

*relación cuenta* (número, saldo)

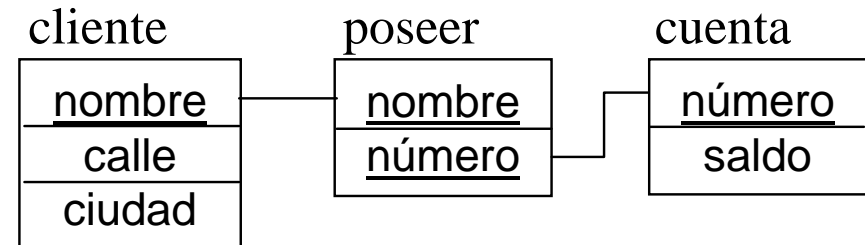
*relación poseer* (nombre, número)

*nombre es clave ajena de cliente*

*número es clave ajena de cuenta*

+ { *dominios*  
*restricciones*

*diagrama relacional*



*cliente*

<i>nombre</i>	<i>calle</i>	<i>ciudad</i>
José	Cervantes	Madrid
Pedro	Coso	Vigo
Agapito	Gran Vía	Sevilla

*cuenta*

<i>número</i>	<i>saldo</i>
900	430
556	10000
647	16243
801	3289

*poseer*

<i>nombre</i>	<i>número</i>
José	900
Pedro	556
Pedro	647
Agapito	647
Agapito	801

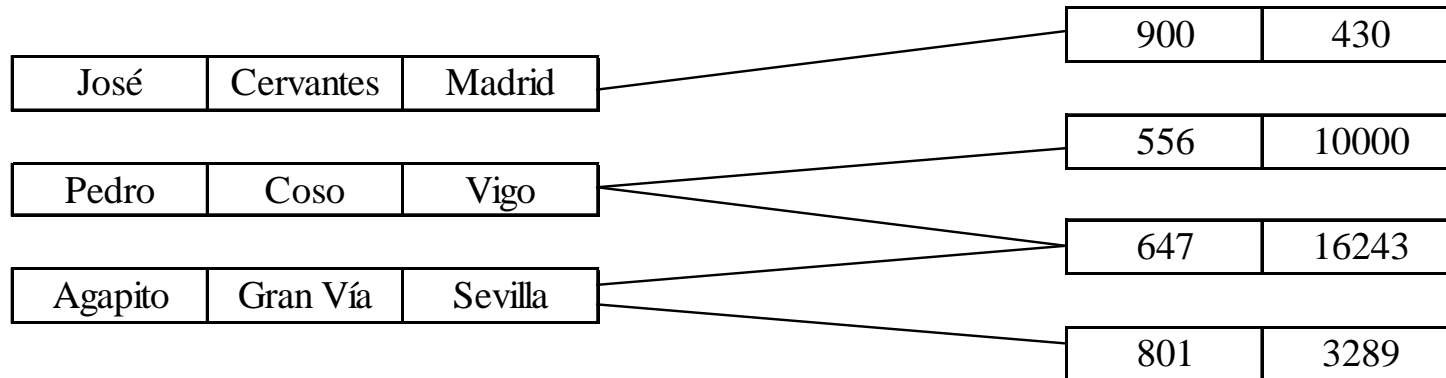
*instancia*



# modelos convencionales: el modelo de datos en red



*diagrama en red*



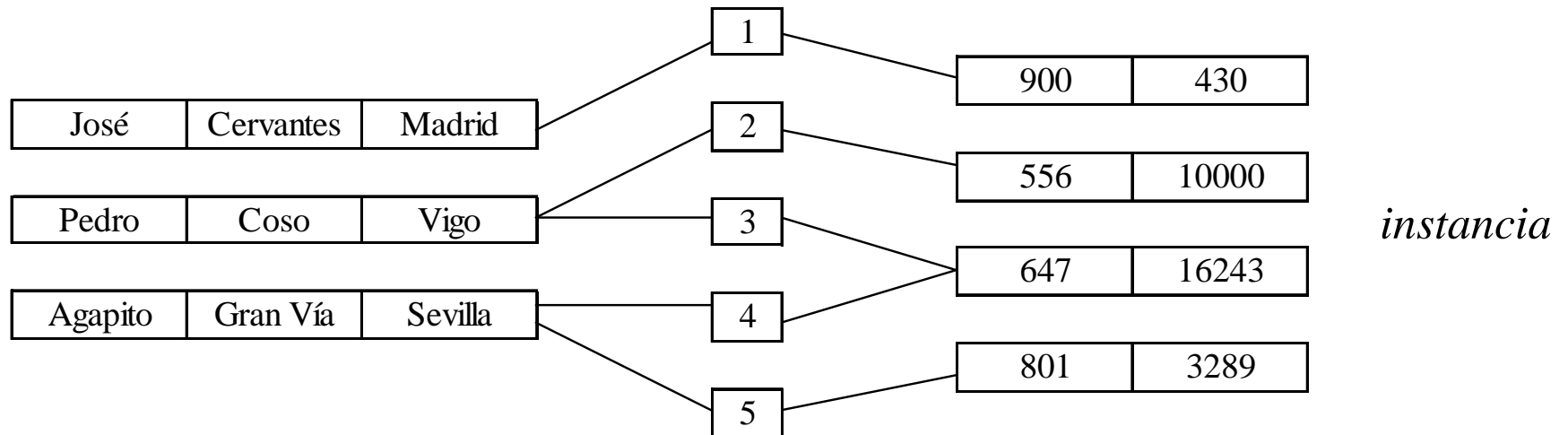
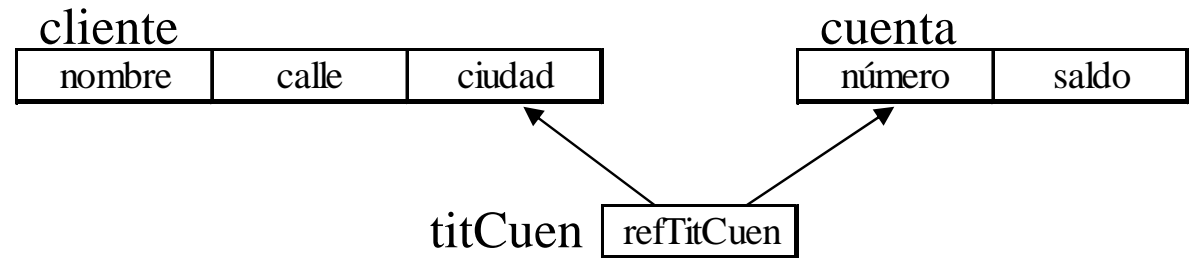
*instancia*

# modelo de datos en red: el modelo CODASYL

*esquema CODASYL (en red)*

<i>set name is</i>	titularCuenta
<i>owner is</i>	cliente
<i>member is</i>	titCuen
<i>set name is</i>	cuentaTitular
<i>owner is</i>	cuenta
<i>member is</i>	titCuen
+ <i>definiciones de registros</i>	

*diagrama CODASYL*



# modelos convencionales: el modelo de datos jerárquico

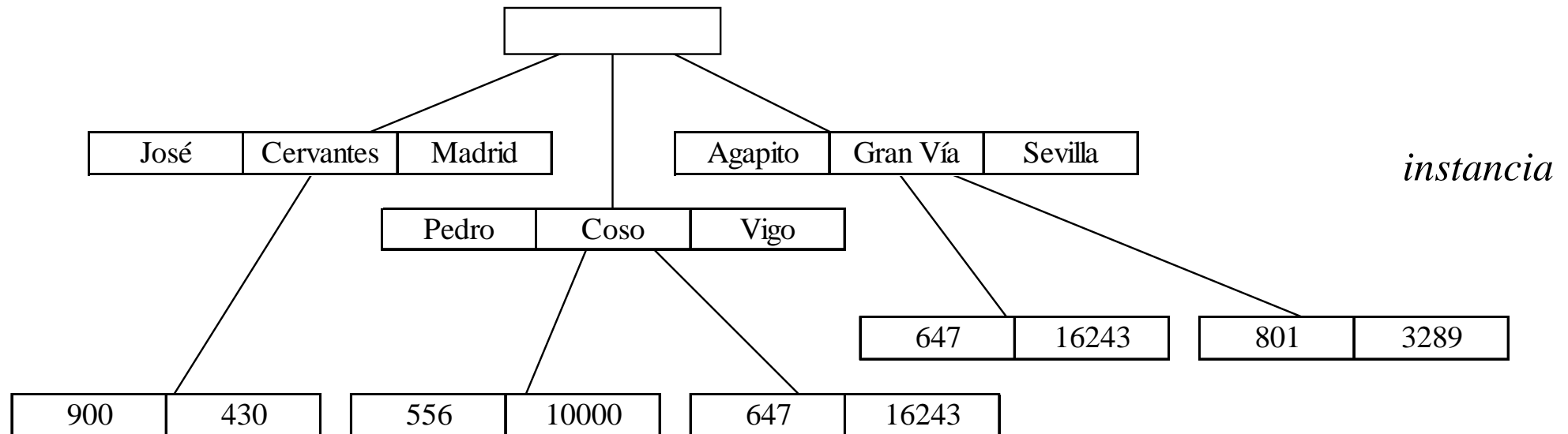
cliente 

nombre	calle	ciudad
--------	-------	--------

cuenta 

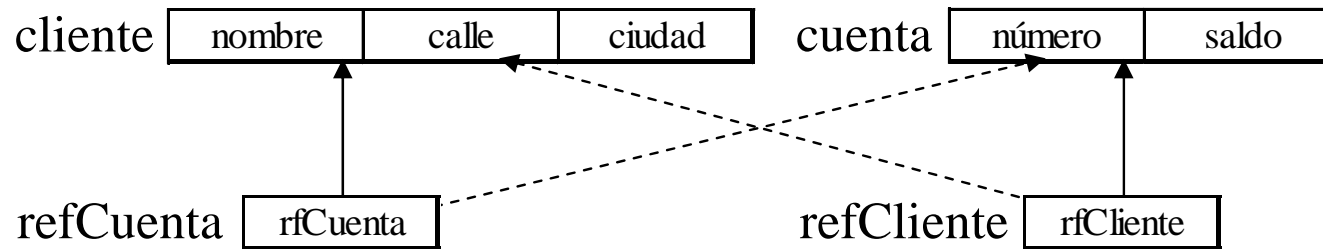
número	saldo
--------	-------

*esquema jerárquico*



# modelo de datos jerárquico: aspectos de implementación

➔ Para evitar redundancias en la implementación se utilizan **registros virtuales** ( $\approx$  punteros)



*esquema jerárquico utilizando registros virtuales*