

# Modelo Relacional

---

- **Temas:**

- Conceptos Generales.
- Restricciones de Integridad.
- Creación y Modificación de Relaciones.
- Cálculo Relacional.
- SQL.
- Algebra Relacional.

# Modelo Relacional

---

- **Referencia:**

- Elmasri -Navathe. 6ª Edición. Capítulo 3

# Conceptos Generales

---

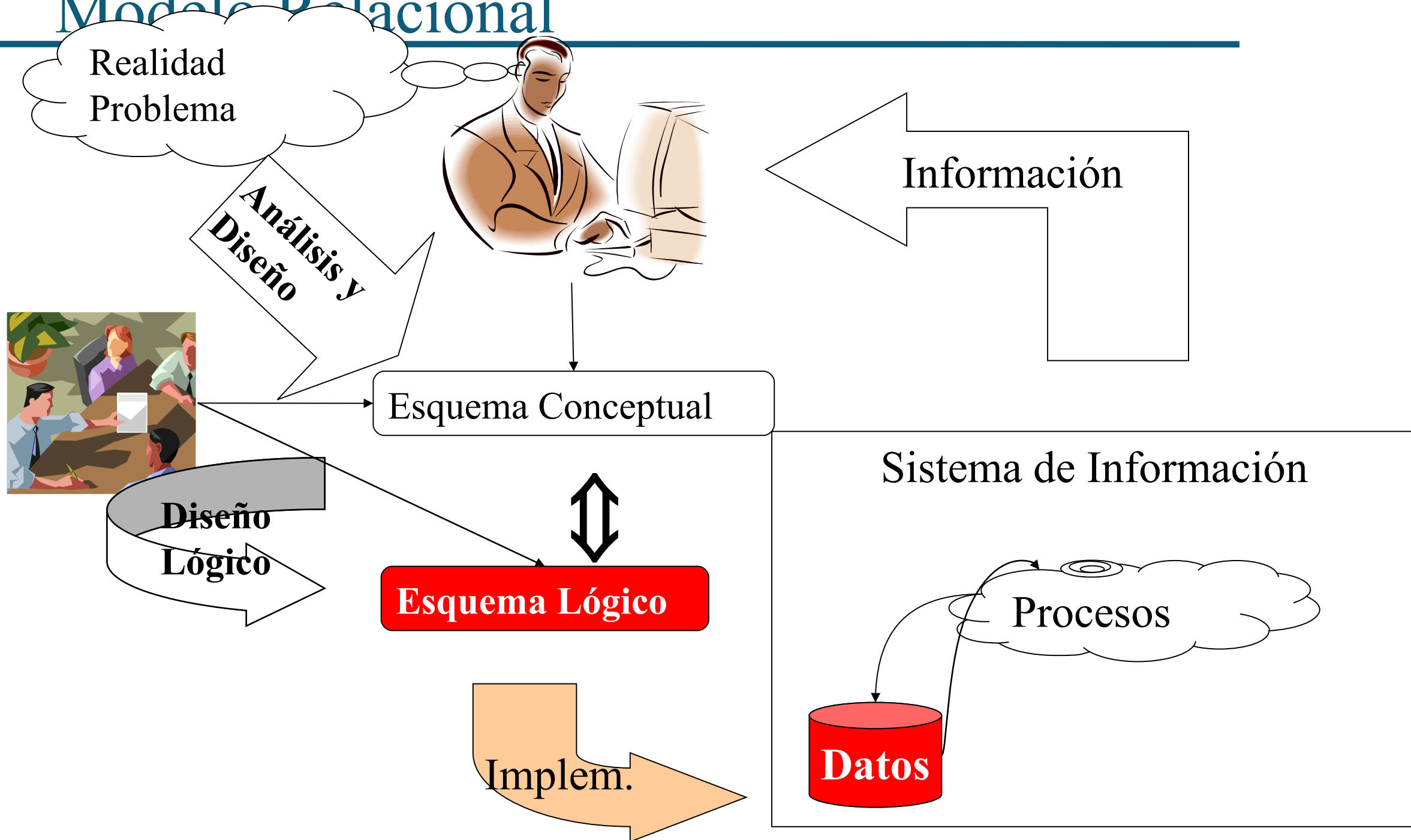
- **Es un Modelo de Datos Lógico.**
  - Se usa como Modelo implementado por DBMS.
- **Creado por Codd en 1970.**
  - Se comenzó con una definición teórica.
  - Se proponía un modelo con fuertes elementos matemáticos para BDs.
- **Actualmente : modelo lógico dominante.**
  - Los DBMS Relacionales son la enorme mayoría.

# Conceptos Generales

---

- **Visión Informal del Modelo.**
  - Las estructuras consisten en TABLAS,
    - cuyas columnas corresponden a ATRIBUTOS de tipo atómico.
    - y las filas corresponden a registros de datos.
  - Las operaciones están fundamentalmente orientadas a manejo de TABLAS, como conjuntos de registros.
  - Es un modelo de datos extremadamente simple y claro, que también ha resultado potente para la mayor parte de las aplicaciones de BDs.

# Construcción de un Sistema de Información y Modelo Relacional



# Conceptos Generales

---

- **Dominio D.**

- Es un conjunto de valores atómicos.

- **Esquema de relacion  $R(A_1, \dots, A_n)$ .**

- R es el nombre de relación.
  - $A_1, \dots, A_n$  son los atributos con dominios  $D_1, \dots, D_n$ .

- **Relación  $r(R)$ .**

- Es una instancia de un esquema de relación R.
  - Consiste en un conjunto de t-uplas (o tuplas)
    - $r = \{ \langle a_1, \dots, a_n \rangle, \langle b_1, \dots, b_n \rangle, \langle c_1, \dots, c_n \rangle, \dots \}$
  - También puede interpretarse a r como:
    - $r(R) \subseteq (D_1 \times \dots \times D_n)$

# Conceptos Generales

---

- **Tupla:**

- La instancia de un esquema de relación es un **conjunto** de Tuplas:
  - Esq: ESTUDIANTES(CI, nombre, dir)
  - Inst: {<1.876.543,"Juan","Bvar Artigas 1232">,<...>}
- Una tupla es un elemento de un producto cartesiano de N dominios.
- Puede verse como un "array":
  - <1.876.543,"Juan",Bvar Artigas 1232">[1]=1.876.543
- Función del nombre de los atributos en el contenido: t:  
 $\{CI, nombre, dir\} \rightarrow Nro \cup Strings$ 
  - <1.876.543,"Juan",Bvar Artigas 1232">(CI)=1.876.543

# Conceptos Generales

---

- **Esquema de BD Relacional o Esquema Relacional:**
  - Conjunto de esquemas de relación.



# Ejemplo

---

EMPLEADO(Nombre, Apellido, NSS, FechaN, Direccion, Sexo, Salario, NSSSuper, ND)

DEPARTAMENTO(Nombre, NumeroD, NSSGTE, FechaInicGte )

LugaresDeptos(NumeroD, LugarD)

PROYECTO(Nombre, NumeroP, LugarP, NumD)

Trabaja\_En(NSSE, NumP, Horas)

# Ejemplo de Instancia de BD Relacional

- Fabricantes que Venden Productos:**

FABS			
	#f	Nombre	Direcc
	1	Juan	d1
	2	Pedro	d2.
	4	Maria	d3
	5	Ana	d2
	6	Pedro	d4.
	9	Pepe	d5
	10	Laura	d4
	13	Maria	d3.
	15	Pedro	d1
	16	Oscar	d3
	19	Juan	d4

PRODS	
#p	desc
1	t1
2	t2
3	t3
5	t2
6	t3
7	t4
9	t2
10	t1
11	t3
12	t2
15	t3

VENTAS		
#f	#p	precio
1	1	100
1	2	200
1	3	300
1	10	1000
1	11	1100
2	3	350
2	6	600
2	7	700
5	3	350
5	5	200
9	7	100
9	3	300
10	3	400

# Catacterísticas de las Relaciones

---

- **Es un conjunto de tuplas:**
  - No está ordenado.
  - No hay repetidos.
- **Valores de Atributos en tuplas:**
  - Son valores atómicos (indivisibles).
    - Propiedad: primera forma normal.
- **Atributos ordenados o no ?**
  - Visión "producto cartesiano": SI .
  - Visión "tuplas como funciones": NO .
    - $t: R \rightarrow D_1 \cup \dots \cup D_n$

# RI en el Modelo Relacional

---

- **Superclave**

- Dado  $R(A_1, \dots, A_n)$ , se dice que  $X \subseteq \{A_1, \dots, A_n\}$  es superclave en un esquema  $R$ , si no puede existir ninguna  $r(R)$  tal que tenga dos tuplas con valores iguales de  $X$  ( $t[X] = t'[X]$ ).

# RI en el Modelo Relacional

---

- **Restricciones de Dominios.**
  - Restricciones de tipo en los  $D_i$ :
    - Indica a qué tipo pertenecen los valores.
    - Pueden incluir subrangos o enumerados.
- **Ejemplo:**
  - **FUNCIONARIO(CI, Nombre, Dir, Edad).**
    - CI: number(9);
    - Nombre, Dir: String;
    - Edad: number(2); Edad > 18;

# RI en el Modelo Relacional

---

- **Clave**

- Una **clave** es una *superclave* que no contiene propiamente una *superclave* (o sea minimal).

- **Ej:**

- Fab (#f, Nom, Dir)
- Prod (#p, Desc)
- Ventas (#f, #p, precio)

# RI en el Modelo Relacional

---

- **Claves Foráneas (Foreign Keys)**
  - Dado  $R$ , un conjunto de atributos  $X$  es una FK de  $R$  que referencia a  $S$  si:
    - Los atributos de  $X$  coinciden en dominio con los de una clave  $Y$  de  $S$ .
    - Los valores de  $X$  en tuplas de  $r(R)$  (para toda  $r$ ) corresponden a valores de  $Y$  en la relación  $s(S)$ .

# RI en el Modelo Relacional

---

- **Integridad Referencial**

- Se dice que existe una RI Referencial entre R y S, donde R referencia a S.
- Es otra forma de decir que en R hay una foreign key sobre S.



# RI en el Modelo Relacional

---

- **Ejemplo de RI Referenciales:**

- Departamento.NSSGTE FK Empleado.NSS
- Empleado.NSSSuper FK Empleado.NSS
- Proyecto.NumeroD FK Departamento.NumeroD

EMPLEADO(Nombre,Apellido,NSS,FechaN,Direccion, Sexo, Salario, NSSSuper, ND)

DEPARTAMENTO(Nombre,NumeroD,NSSGTE,FechaInicGte )

LugaresDeptos(NumeroD, Lugard)

PROYECTO(Nombre, NumeroP, LugarP, NumD)

Trabaja\_En(NSSE, NumP, Horas)

# RI en el Modelo Relacional

---

- **Una BD se considera válida si:**
  - Todas las relaciones  $r$  satisfacen las RIs.
  - Todas las instancias actuales de todas las relaciones declaradas en el esquema relacional satisfacen todas las RIs.

# RI en el Modelo Relacional

---

- **Propiedades importantes:**
  - Las RI surgen de:
    - La observación de la realidad.
    - NO de la observación de relaciones.
  - Las RI se definen a nivel de:
    - ESQUEMA RELACIÓN
    - NO a nivel de instancia.
  - Las RI son verificadas o violadas por:
    - relaciones (instancias).
    - NO por esquemas de relación.

# Operaciones de Modificación

---

- **Insert**

Sea  $R(A,B,C)$  y  $r(R)$ ,

**insert**  $\langle a,b,c \rangle$  **into**  $R$

Incluye la tupla  $\langle a,b,c \rangle$  en la relación  $r$ .

- Las tuplas insertadas deben cumplir las RI.

# Operaciones de Modificación

---

- **Delete**

Sea  $R(A,B,C)$  y  $r(R)$ ,

**Delete from R where <cond>**

borra de las tuplas de  $r$  las que cumplen la condición <cond>

- Borrar tuplas puede generar violaciones a RI,
  - ¿En qué casos ?

# Operaciones de Modificación

---

- **Update**

- Sea  $R(A,B,C)$  y  $r(R)$ ,
  - `update R set <atributo> =<valor>, ... where <cond>`
  - modifica las tuplas de  $r$  que cumplen la condición  $<cond>$ .
- Actualizar tuplas puede generar violaciones a RI,
  - ¿En qué casos ?