

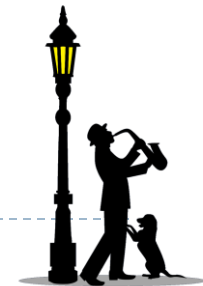


ANÁLISIS Y DISEÑO LÓGICO DE SISTEMAS

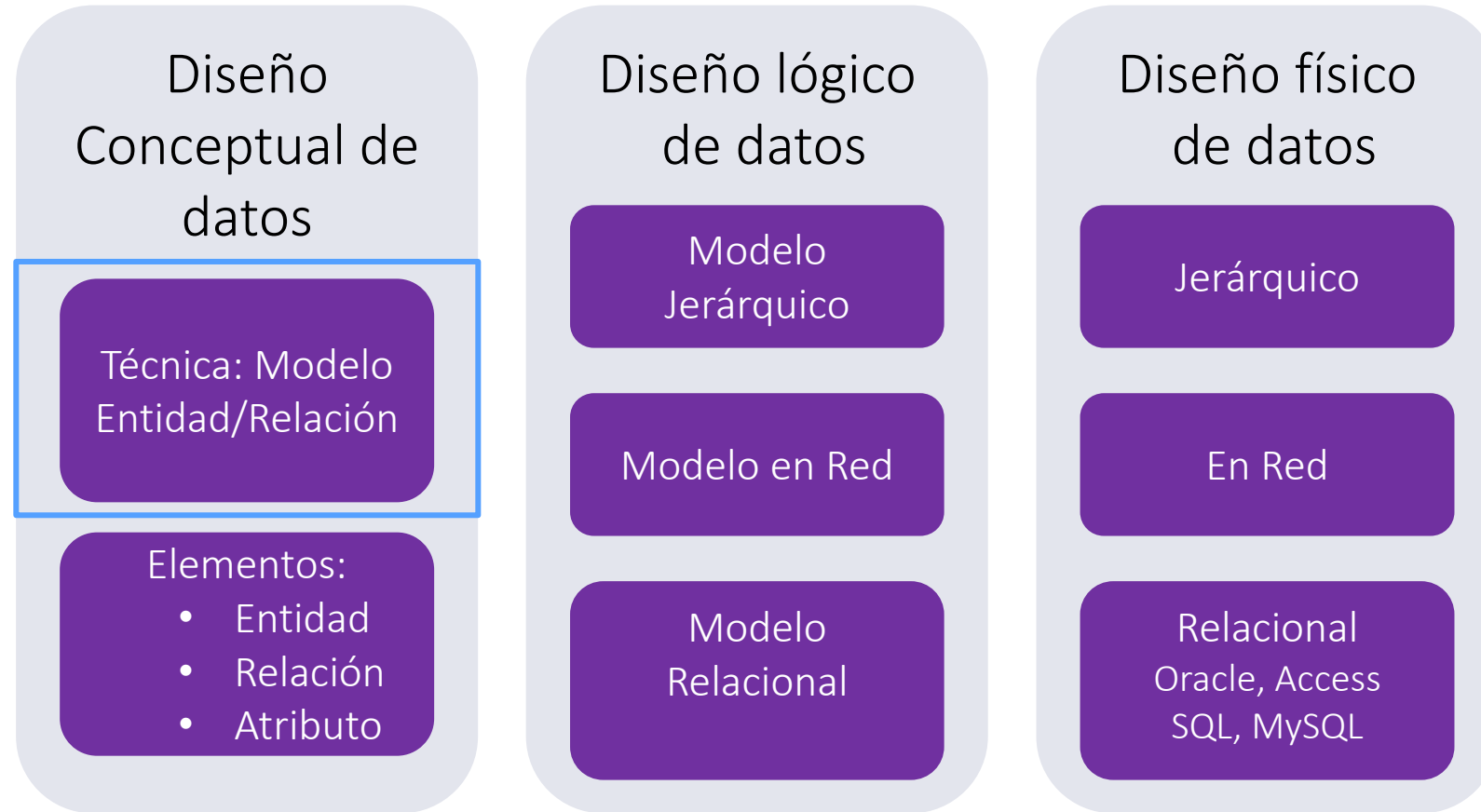
Mayo 2023

Luis E.Canales C.
lcanales@utalca.cl

Conectemos



Proceso de construcción de una BD



Independiente de la arquitectura

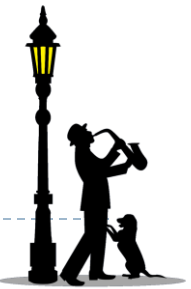
Dependiente de la arquitectura



¿Qué es el modelo relacional?

Information Retrieval

P. BAXENDALE, Editor



A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks

E. F. CODD

IBM Research Laboratory, San Jose, California

Future users of large data banks must be protected from having to know how the data is organized in the machine (the internal representation). A prompting service which supplies such information is not a satisfactory solution. Activities of users at terminals and most application programs should remain systems has been to deductive question-answering systems. Levein and Maron [2] provide numerous references to work in this area.

In contrast, the problems treated here are those of *data independence*—the independence of application programs and terminal activities from growth in data types and changes in data representation—and certain kinds of *data inconsistency* which are expected to become troublesome even in nondeductive systems.

The relational view (or model) of data described in Section 1 appears to be superior in several respects to the graph or network model [3, 4] presently in vogue for non-inferential systems. It provides a means of describing data with its natural structure only—that is, without superimposing any additional structure for machine representation purposes. Accordingly, it provides a basis for a high level data language which will yield maximal independence between programs on the one hand and machine representation and organization of data on the other.

A further advantage of the relational view is that it forms a sound basis for treating derivability, redundancy, and consistency of relations—these are discussed in Section 2. The network model, on the other hand, has spawned a element to participate in several orderings. Let us consider those existing systems which either require or permit data elements to be stored in at least one total ordering which is closely associated with the hardware-determined ordering of addresses. For example, the records of a file concerning parts might be stored in ascending order by part serial number. Such systems normally permit application programs to assume that the order of presentation of records from such a file is identical to (or is a subordering of) the

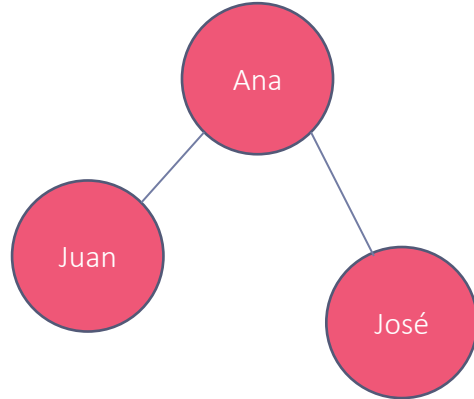
Volume 13 / Number 6 / June, 1970

Communications of the ACM 377

Representación Múltiple



- Los mismos datos se pueden representar de diferentes maneras.
- Un ejemplo de amigos de Facebook.



Modelo Gráfico

Persona 1	Persona 2	Amigo
Juan	Ana	1
Ana	José	1
José	Juan	0

Modelo Relacional

Muchos modelos de datos



- ¡Hay muchos modelos por ahí!
 - Relacional
 - Semi-estructurado
 - Pares clave-valor
 - Gráfico
 - Orientado a objetos

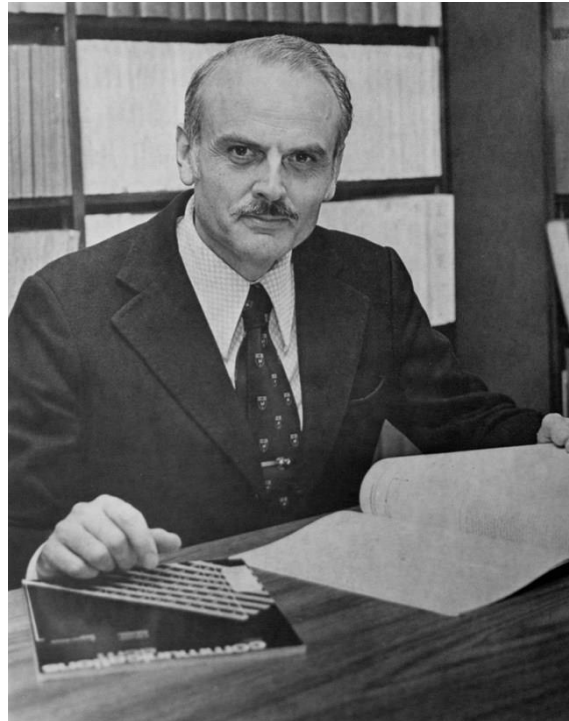
Rank			DBMS	Database Model
Apr 2022	Mar 2022	Apr 2021		
1.	1.	1.	Oracle +	Relational, Multi-model ⓘ
2.	2.	2.	MySQL +	Relational, Multi-model ⓘ
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server +	Relational, Multi-model ⓘ
4.	4.	4.	PostgreSQL +	Relational, Multi-model ⓘ
5.	5.	5.	MongoDB +	Document, Multi-model ⓘ
6.	6.	↑ 7.	Redis +	Key-value, Multi-model ⓘ
7.	↑ 8.	↑ 8.	Elasticsearch	Search engine, Multi-model ⓘ
8.	↓ 7.	↓ 6.	IBM Db2	Relational, Multi-model ⓘ
9.	9.	↑ 10.	Microsoft Access	Relational
10.	10.	↓ 9.	SQLite +	Relational

<https://db-engines.com/en/ranking>

Modelo Relacional



- Nuevamente, ¿cómo describimos la información?
- Respuesta más común: el modelo relacional



Componentes del modelo relacional



- `Sueldos (UserID, Nombre, Trabajo, Salario)`

Componentes del Modelo Relacional



Sueldos (UserID, Nombre, Trabajo, Salario)

Tabla/
Relación

Columnas/Atributos/Campos

Sueldos		UserID	Nombre	Trabajo	Salario
Filas/ Tuplas/ Registros		123	Juan	Contador	500000
		345	Aline	Contador	600000
		567	Magda	Profesora	900000
		789	Diana	Profesora	1000000

Modelo Relacional - Introducción



- Modelo de datos relacional:
 - Teoría formal que constituye los cimientos de los sistemas relacionales
- Aspectos de los datos de los que se ocupa el modelo relacional:
 - Estructura
 - Integridad
 - Manipulación

La estructura relacional



- Base del modelo relacional
 - Concepto de RELACIÓN

NOMBRE

Atributo 1	Atributo 2	...	Atributo n	
xxx	xxx	...	xxx	→ Tupla 1
xxx	xxx	...	xxx	→ Tupla 2
...
xxx	xxx	...	xxx	→ Tupla m

Términos importantes en la estructura de datos relacional:

La estructura relacional

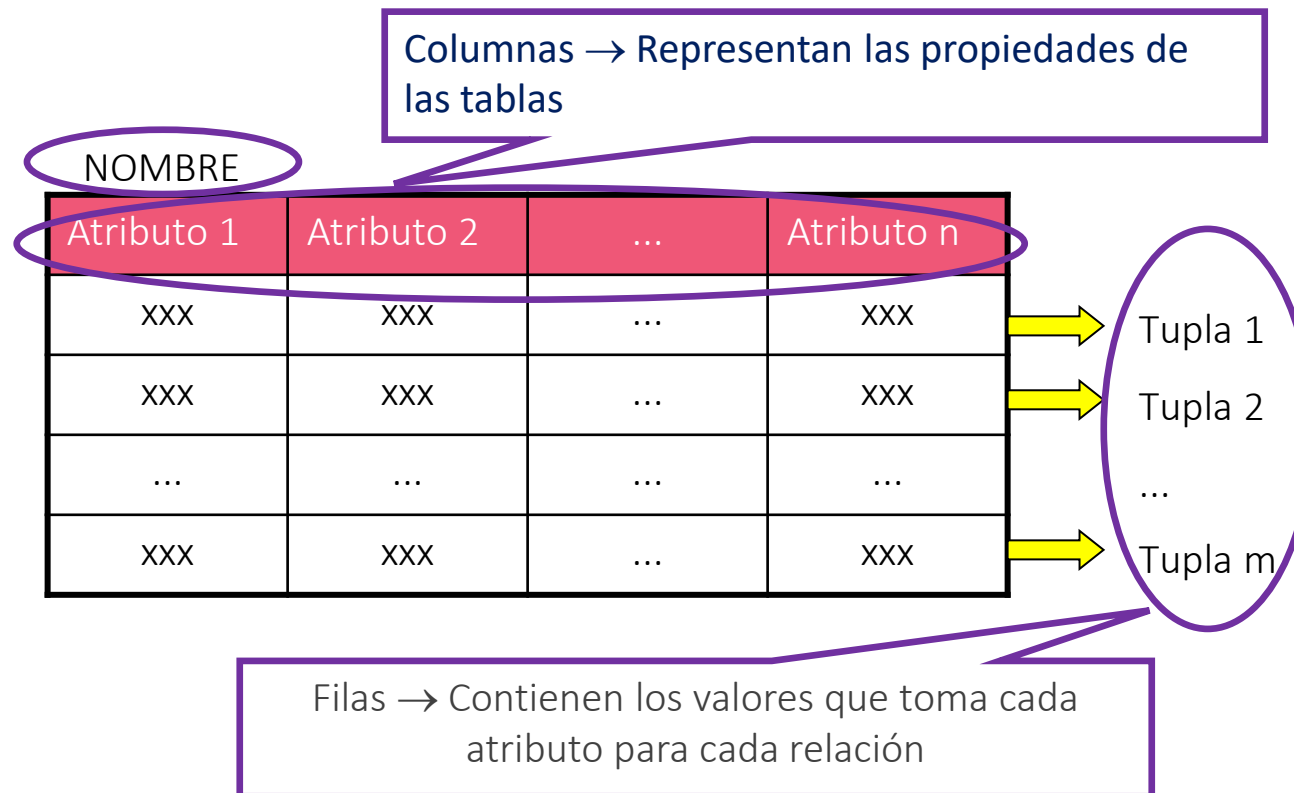


- Términos importantes en la estructura de datos relacional:
 - **Relación** → Corresponde con la idea general de tabla
 - **Tupla** → Corresponde con una fila
 - **Atributo** → Corresponde con una columna
 - **Cardinalidad** → Número de tuplas (m)
 - **Grado** → Número de atributos (n)
 - **Clave primaria** → Identificador único
 - **Dominio** → Colección de valores de los cuales el atributo obtiene su valor

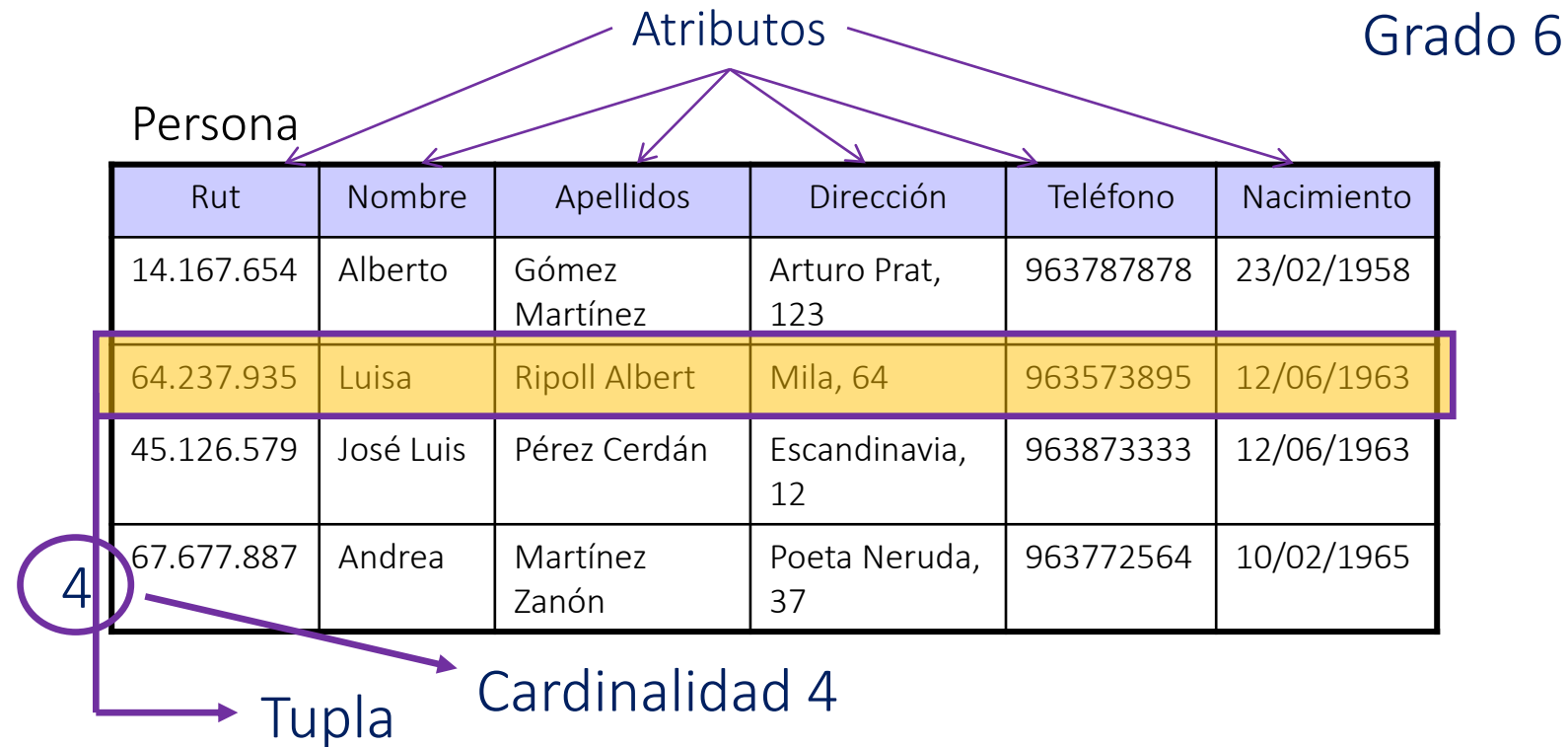
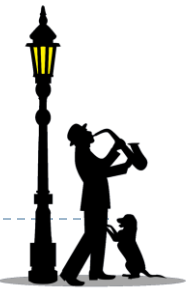
La estructura relacional



- Base del modelo relacional
 - Concepto de RELACIÓN



Ejemplo de relación



Ejemplo de relación



- Clave primaria → Rut
- Dominios:
 - nombre, apellidos, dirección → texto
 - Rut → entero
 - teléfono → entero de 9 dígitos
 - Nacimiento → fecha
- En las relaciones:
 - No se admiten filas duplicadas
 - Las filas y columnas no están ordenadas
 - El cruce entre una fila y una columna solo puede ser un único valor

Dominios



- Valores escalares
 - Son la menor unidad semántica de información (el valor de un dato individual).
- Dominio
 - Conjunto de valores escalares, todos ellos del mismo tipo.
 - Los atributos están definidos sobre un único dominio y toman sus valores reales del dominio → Si los atributos podían ser simples o compuestos, entonces tenemos:
 - Dominios simples
 - Dominio de valores escalares
 - Dominios compuestos
 - Combinación de dominio simples
 - Ej: La fecha (entero/entero/entero)

Relaciones



- Una Relación sobre un conjunto de dominios se compone de dos partes, la **cabecera** y el **cuerpo**.
- La **cabecera** está formada por un conjunto fijo de pares atributo-dominio (viene a ser la fila de cabeceras de columnas).

entero 9 dígitos	texto	texto	texto	entero	fecha
RUT	Nombre	Apellidos	Dirección	Teléfono	Nacimiento

Relaciones



entero 9 dígitos	texto	texto	texto	entero	fecha
RUT	Nombre	Apellidos	Dirección	Teléfono	Nacimiento

- El **cuerpo** está formado por el conjunto de tuplas (sería el conjunto de filas de datos) que a su vez están formadas por los pares atributo-valor, uno para cada atributo de la cabecera.

Ejemplo de relación



Persona

Valor 14.167.654 para el atributo RUT

Rut	Nombre	Apellidos	Dirección	Teléfono	Nacimiento
14.167.654	Alberto	Gómez Martínez	Arturo Prat, 123	963787878	23/02/1958
64.237.935	Luisa	Ripoll Albert	Mila, 64	963573895	12/06/1963
45.126.579	José Luis	Pérez Cerdán	Escandinavia, 12	963873333	12/06/1963
67.677.887	Andrea	Martínez Zanón	Poeta Neruda, 37	963772564	10/02/1965

- El número de tuplas que hay en el cuerpo puede variar con el tiempo y nos indica la cardinalidad de la relación.
- El número de atributos que tenemos en la cabecera, el cual no cambia, nos indica el grado.

Propiedades de la relación: derivadas



- No existen tuplas repetidas.
 - La existencia de una clave primaria impide que existan tuplas repetidas.
- Las tuplas no están ordenadas.
 - Una relación está definida como un conjunto, y en un conjunto no se establece una relación de orden .
- Los atributos no están ordenados.
 - Puesto que la cabecera de una relación también se define como un conjunto, no existe un orden preestablecido.
- Todos los valores de los atributos son atómicos.
 - Otra forma de expresar esta propiedad es diciendo que todos los valores de los atributos simples son atómicos, sólo toman un valor en cada caso.

Tipos de relaciones



- Vistas (o relaciones virtuales).
 - Es una relación derivada, con nombre.
- Resultados de consultas.
 - Es una relación final resultante de alguna consulta especificada. Puede o no tener nombre. No tienen persistencia en la BD.
- Resultados intermedios.
 - Son relaciones resultantes de alguna expresión relacional anidada dentro de alguna otra expresión relacional mayor.
- Relaciones temporales.
 - Es una relación con nombre, pero que se destruye de forma automática en el momento apropiado.

Concepto de valor nulo



- No es exclusivo del modelo relacional, pero en este contexto es dónde se ha abordado su estudio de manera más sistemática y donde se están realizando más investigaciones a fin de formalizar su tratamiento.
- ¿Qué es el valor nulo?
 - Definición:
Es como una señal utilizada para representar información desconocida, inaplicable, inexistente, no válida, no proporcionada, indefinida, etc.
- ¿Porqué es necesario el valor nulo

Concepto de valor nulo



- Porqué es necesario el valor nulo?
 - Motivos de necesidad en las B.D.:
 - Crear tuplas con ciertos atributos desconocidos en ese momento. P.ej. Nueva persona sin teléfono
 - Añadir un nuevo atributo a una relación existente (al añadirse, no tiene ningún valor para las tuplas de la relación). P.ej. Añadir Profesión
 - Atributos inaplicables a ciertas tuplas.
P.ej. la profesión para un menor
- ¿Cómo se trabaja con el valor nulo?
 - El tratamiento de valores nulos exige definir unas operaciones específicas para el caso de que alguno de los operandos tome valores nulos, y a introducir operadores especiales.

Concepto de valor nulo



Persona

Rut	Nombre	Apellidos	Dirección	Teléfono	Nacimiento
14.167.654	Alberto	Gómez Martínez	Arturo Prat, 123		23/02/1958
64.237.935	Luisa	Ripoll Albert	Mila, 64		12/06/1963
45.126.579	José Luis	Pérez Cerdán	Escandinavia, 12	963873333	12/06/1963
67.677.887	Andrea	Martínez Zanón	Poeta Neruda, 37	963772564	10/02/1965

P.ej.: Operación de comparación

Pregunta

¿Es el teléfono de Alberto igual al de Luisa?

Concepto de valor nulo



- Respuesta

No podemos decir que es cierto que sean iguales puesto que estaríamos afirmando que no son valores “tan desconocidos”...

Pero tampoco podemos decir que es falso que sean iguales...

La única solución que nos queda es decir que quizá sean iguales.

Introduciremos operadores especiales que respondan a la pregunta:

¿Es un “valor desconocido”?

Reglas de integridad relacional



- Limitaciones en la representación de los datos
 - Debidas a imposiciones del mundo real
 - P.ej: Un niño de 2 años no puede ser viudo
- Debidas al modelo de datos
 - P.ej: El modelo relacional no permite dos tuplas iguales en la misma relación

Reglas de integridad relacional



- Definición de Restricciones
 - Son las limitaciones impuestas por:
 - el modelo de datos o por la situación que se modela
- Restricciones inherentes
 - Propias del modelo
 - Varían de un modelo a otro
- Restricciones de integridad
 - Facilidades ofrecidas al diseñador para poder representar lo más fielmente posible la semántica de los datos en el esquema
 - Suelen ser específicas de la B.D. sobre la que se aplican
 - Pero el modelo relacional incluye 2 reglas de integridad generales relacionadas con las claves primarias y foráneas

Clave primaria



- **Superclave**: conjunto de atributos que identifican de modo único las tuplas de una relación
- **Clave candidata**: menor subconjunto de atributos de una superclave que sigue siendo un identificador único
- **Clave primaria**: clave elegida entre las candidatas para identificar las tuplas
- **Claves alternativas**: el resto de claves candidatas
- **Propiedades de las claves candidatas**
 - Unicidad: no existen dos tuplas con igual valor de clave candidata
 - Minimalidad: no se puede eliminar ningún atributo de la clave candidata sin destruir la unicidad