



# TUIA

## BASES DE DATOS I – 2SEM2025 – C2

- Docentes:
- Fernando Roldan
- Luciano Anselmino
- Augusto Alvarez Arnesi

- FCEIA-UNR

# TUIA - BASES DE DATOS I

## REPASO - RETROCEDIENDO PARA TOMAR IMPULSO

- Nuestro objeto de estudio hará uso intensivo del almacenamiento secundario
- Consideraciones de performance (el acceso a almacenamiento masivo es lento)



# TUIA - BASES DE DATOS I

## REPASO - ¿QUE ES UNA BASE DE DATOS?

- Datos de entrada
- Datos de salida
- **Datos persistentes**

## TUIA - BASES DE DATOS I REPASO - ¿QUE ES UNA BASE DE DATOS?

Una **base de datos** está constituida por cierto conjunto de datos **persistentes** utilizados por los sistemas de aplicaciones en una organización.

## TUIA - BASES DE DATOS I

### REPASO - ¿QUE ES UNA BASE DE DATOS?

Una **base de datos** es un conjunto de datos relacionados entre sí y guardados en un medio de almacenamiento masivo, que pueden adoptar diversas apariencias según los requerimientos del momento, y que por lo tanto pueden servir como fuente de datos para diversas aplicaciones.

# TUIA - BASES DE DATOS I

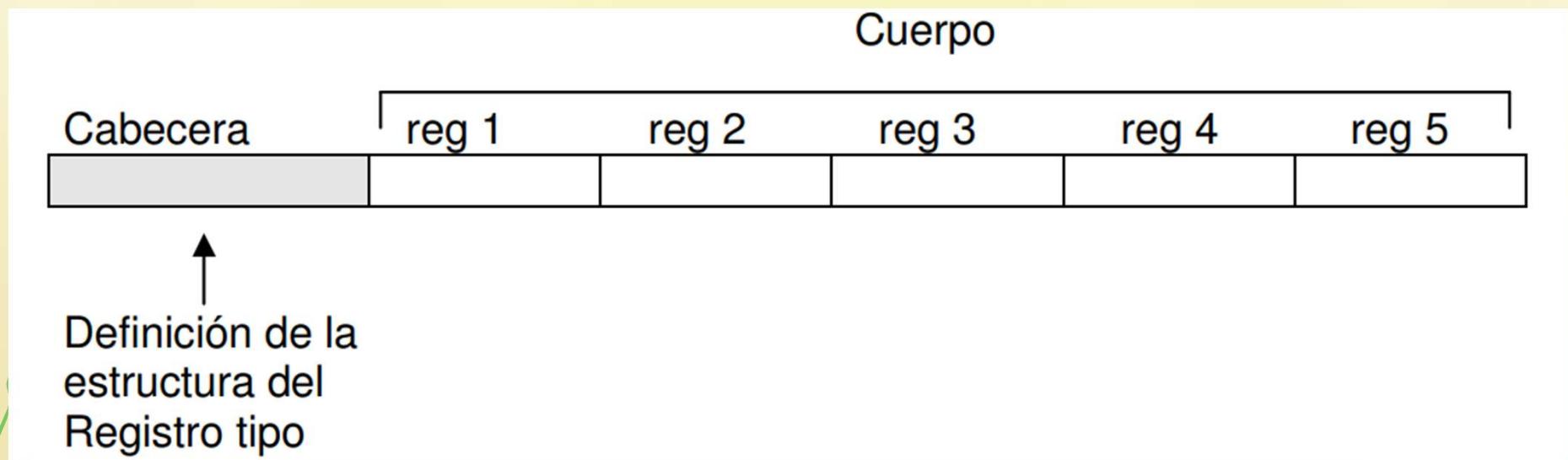
## REPASO - ¿QUE ES UNA BASE DE DATOS?

- Agregar nuevos archivos vacíos a la base de datos;
- Insertar datos dentro de los archivos existentes;
- Recuperar datos de los archivos existentes;
- Modificar datos en archivos existentes;
- Eliminar datos de los archivos existentes;
- Eliminar archivos existentes de la base de datos

# TUIA - BASES DE DATOS I

## REPASO - EVOLUCION

Físicamente la tabla se organiza de la siguiente manera:



Nota: modificar la estructura del registro implica muchos  
movimientos físicos

# TUIA - BASES DE DATOS I

## REPASO - SGBD

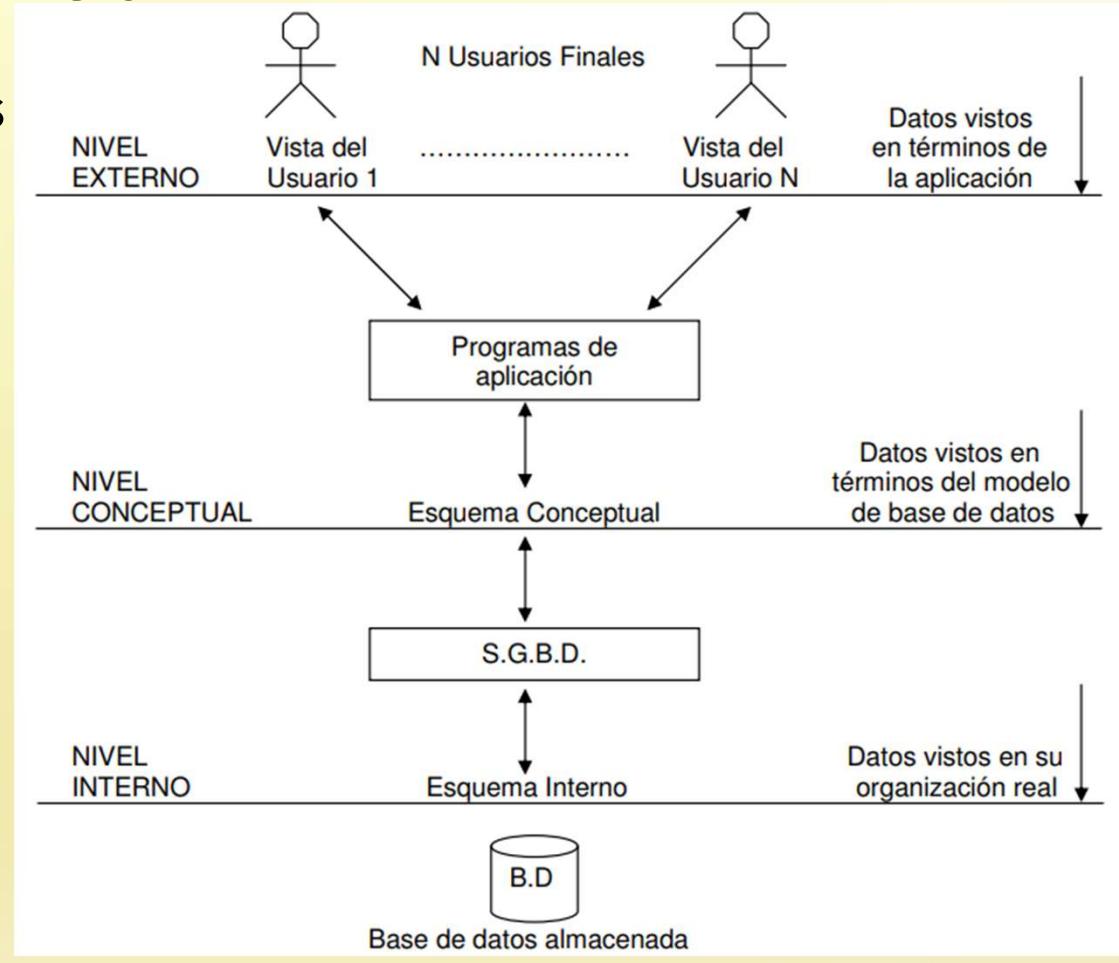
### Sistemas de gestión de bases de datos (SGBD)

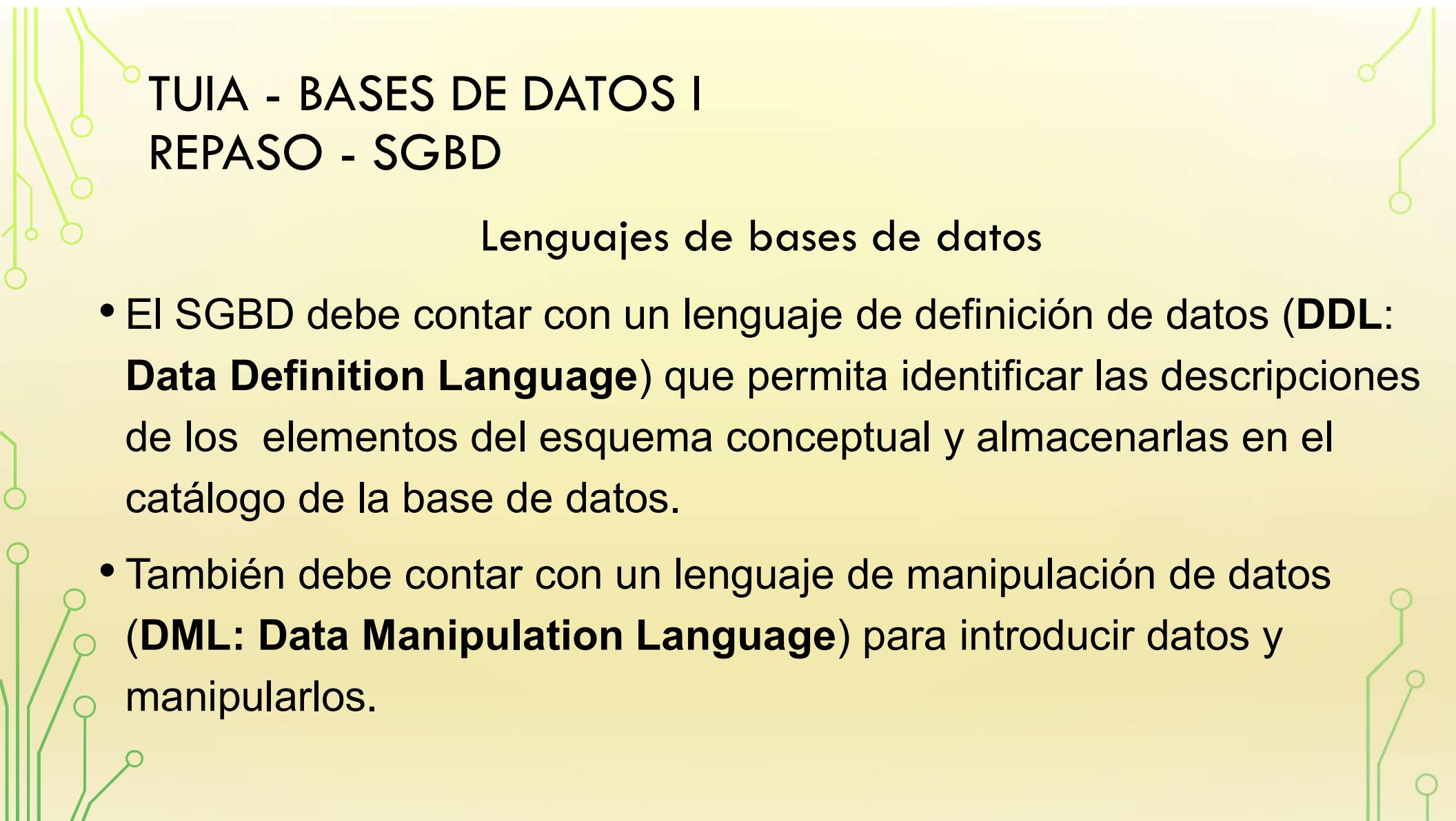
- Es un conjunto de programas o software de propósito general que permite a los usuarios crear y mantener una base de datos.
- Es decir, facilita las tareas de *definir, construir, actualizar y consultar* una base de datos

# TUIA - BASES DE DATOS I

## SGBD

### Arquitectura de 3 niveles



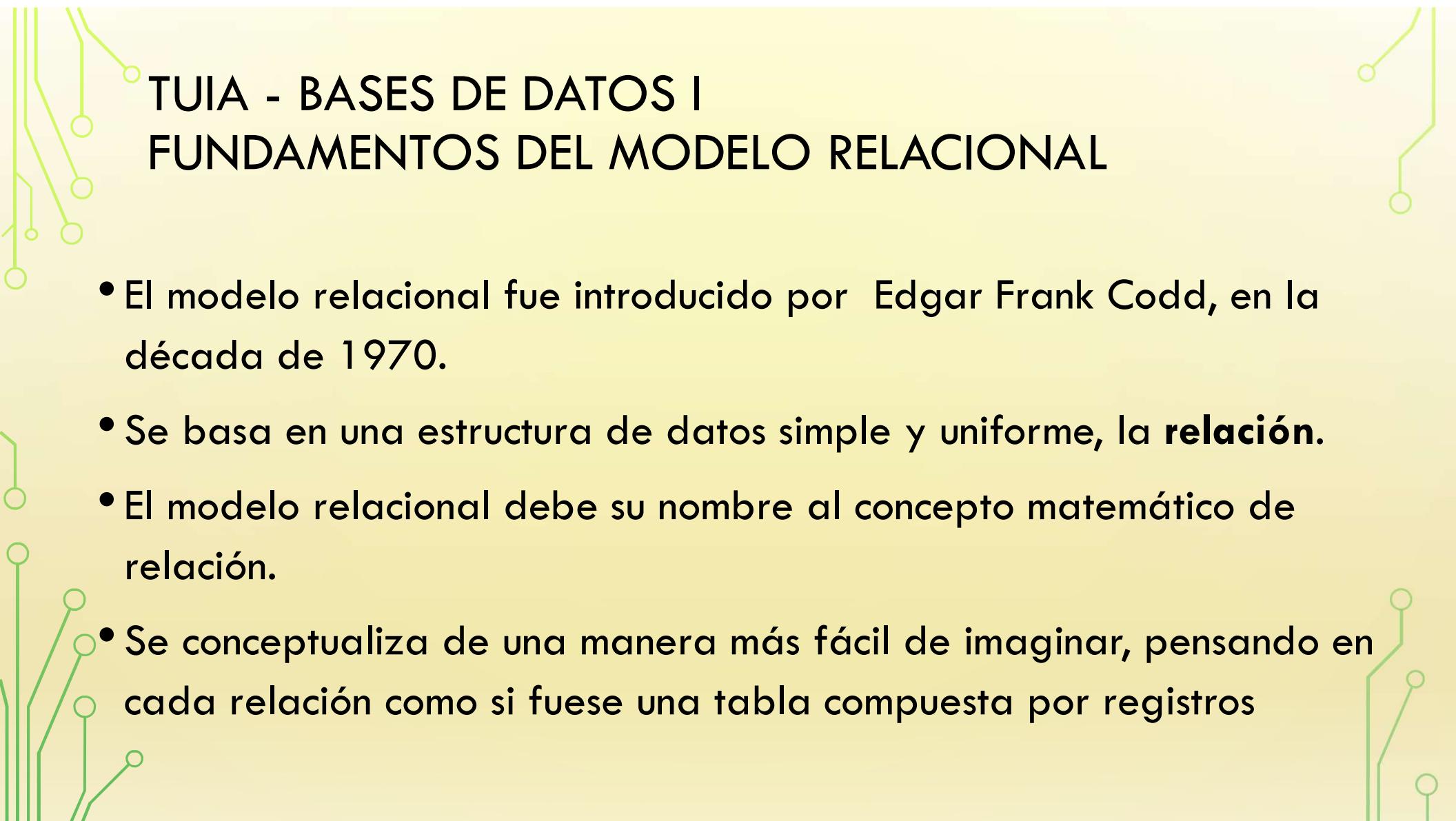


# TUIA - BASES DE DATOS I

## REPASO - SGBD

### Lenguajes de bases de datos

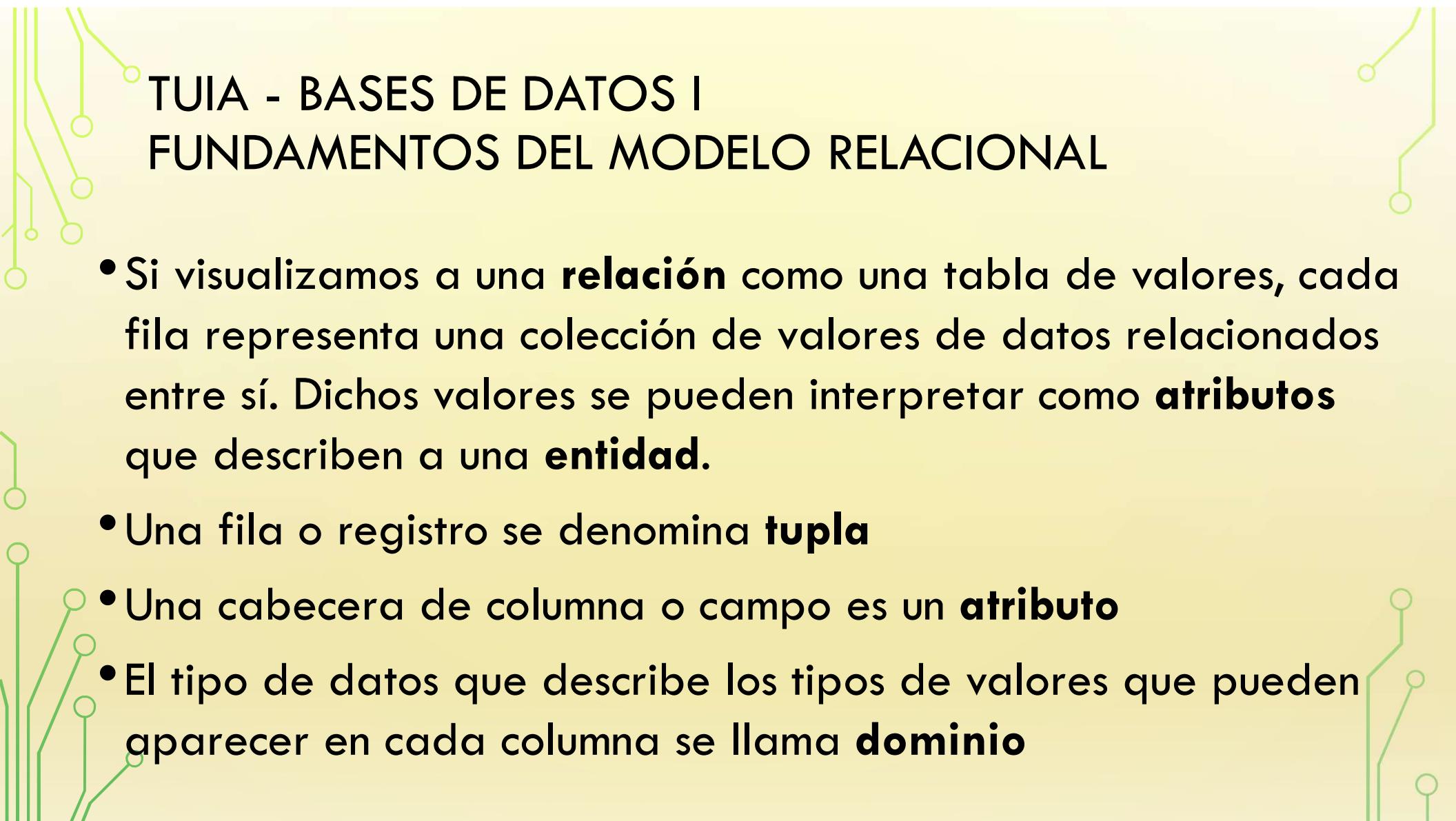
- El SGBD debe contar con un lenguaje de definición de datos (**DDL: Data Definition Language**) que permita identificar las descripciones de los elementos del esquema conceptual y almacenarlas en el catálogo de la base de datos.
- También debe contar con un lenguaje de manipulación de datos (**DML: Data Manipulation Language**) para introducir datos y manipularlos.



# TUIA - BASES DE DATOS I

## FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

- El modelo relacional fue introducido por Edgar Frank Codd, en la década de 1970.
- Se basa en una estructura de datos simple y uniforme, la **relación**.
- El modelo relacional debe su nombre al concepto matemático de relación.
- Se conceptualiza de una manera más fácil de imaginar, pensando en cada relación como si fuese una tabla compuesta por registros



# TUIA - BASES DE DATOS I

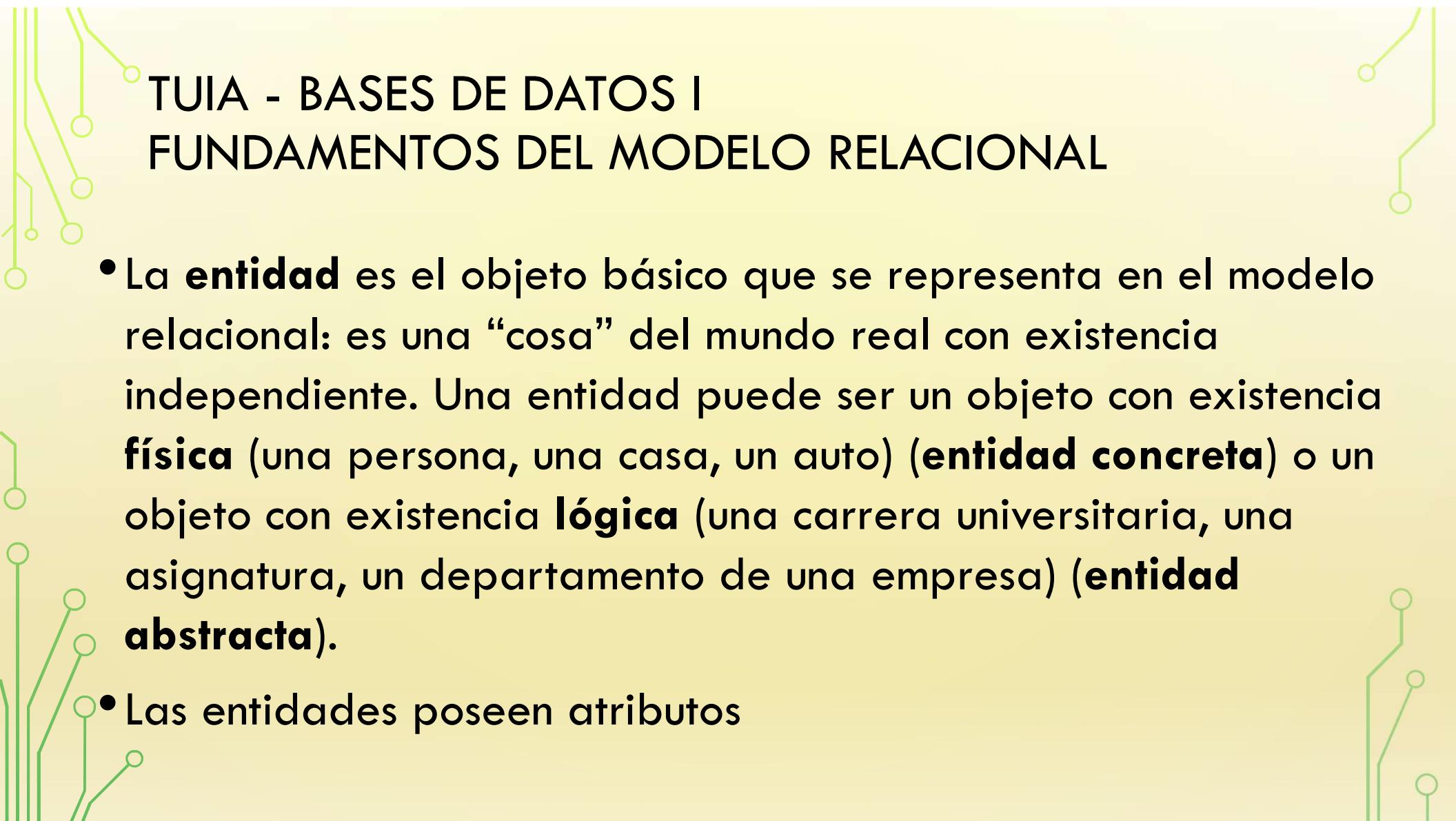
## FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

- Si visualizamos a una **relación** como una tabla de valores, cada fila representa una colección de valores de datos relacionados entre sí. Dichos valores se pueden interpretar como **atributos** que describen a una **entidad**.
- Una fila o registro se denomina **tupla**
- Una cabecera de columna o campo es un **atributo**
- El tipo de datos que describe los tipos de valores que pueden aparecer en cada columna se llama **dominio**

# TUIA - BASES DE DATOS I

## FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

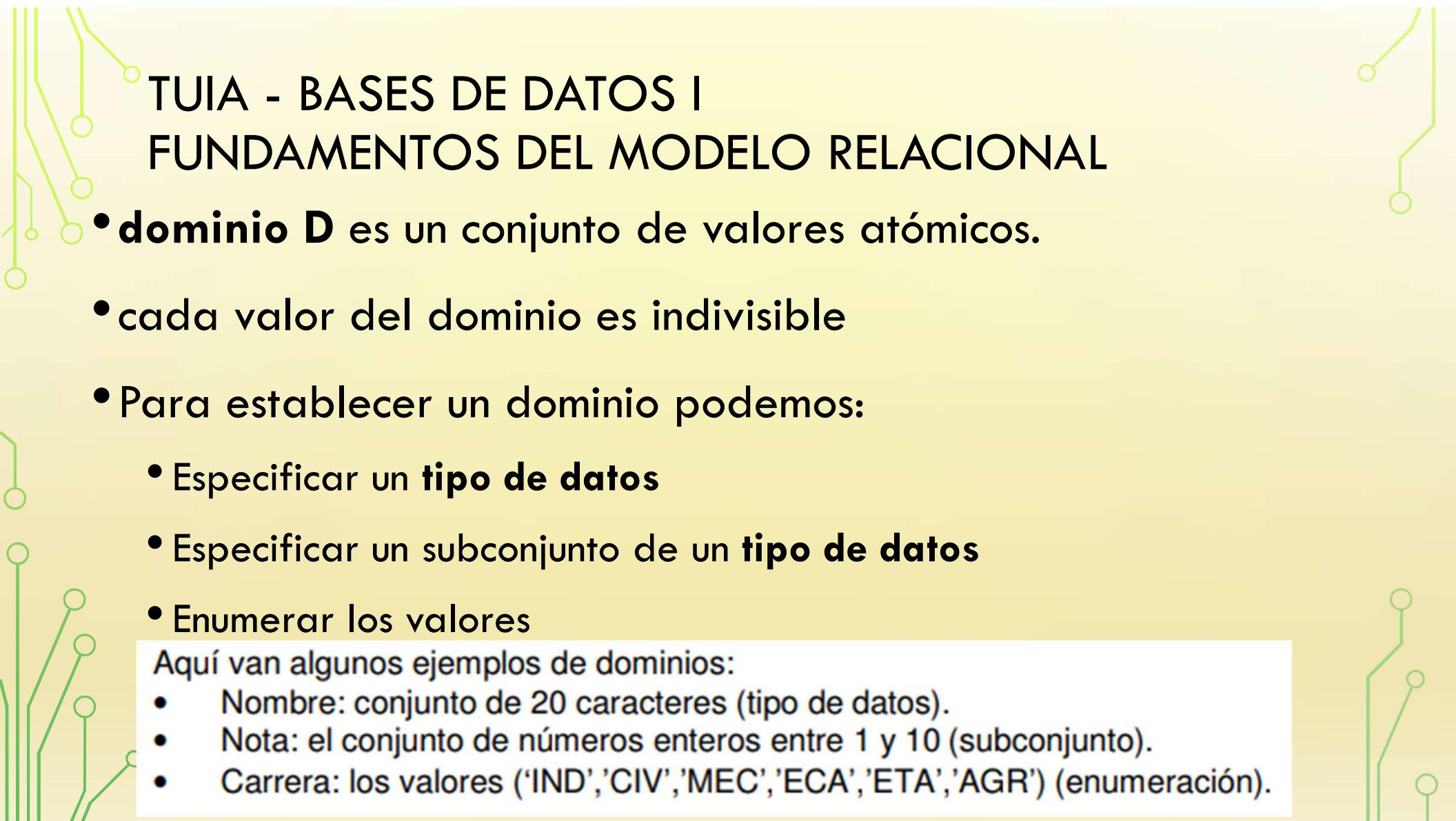
Modelo Relacional	Representación en un SGBD
Relación	Tabla
Tupla	Registro (Fila)
Atributo	Campo (Columna)
Dominio	Tipo de datos



# TUIA - BASES DE DATOS I

## FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

- La **entidad** es el objeto básico que se representa en el modelo relacional: es una “cosa” del mundo real con existencia independiente. Una entidad puede ser un objeto con existencia **física** (una persona, una casa, un auto) (**entidad concreta**) o un objeto con existencia **lógica** (una carrera universitaria, una asignatura, un departamento de una empresa) (**entidad abstracta**).
- Las entidades poseen atributos



# TUIA - BASES DE DATOS I

## FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

- **dominio D** es un conjunto de valores atómicos.
- cada valor del dominio es indivisible
- Para establecer un dominio podemos:
  - Especificar un **tipo de datos**
  - Especificar un subconjunto de un **tipo de datos**
  - Enumerar los valores

Aquí van algunos ejemplos de dominios:

- Nombre: conjunto de 20 caracteres (tipo de datos).
- Nota: el conjunto de números enteros entre 1 y 10 (subconjunto).
- Carrera: los valores ('IND','CIV','MEC','ECA','ETA','AGR') (enumeración).

# TUIA - BASES DE DATOS I

## FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

Una **relación** consta de dos partes:

- un esquema de relación o cabecera de relación.
- un estado de relación o relación propiamente dicha.

# TUIA - BASES DE DATOS I

## FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

- Un **esquema** de relación **R**, denotado por **R(A<sub>1</sub>,A<sub>2</sub>,...,A<sub>n</sub>)**, se compone de un nombre de relación **R** y una lista de atributos **A<sub>1</sub>,A<sub>2</sub>,...,A<sub>n</sub>**
- Un **esquema** de relación sirve para describir una relación; **R** es el nombre de la relación. El **grado** de una relación es el número de atributos (**n**) de su esquema de relación.

# TUIA - BASES DE DATOS I

## FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

### ESTUDIANTE

Legajo  
Nombre  
Domicilio  
Telefono  
Carrera  
Promedio

conjunto formado por un carácter seguido por 4 dígitos cualesquiera  
conjunto de 20 caracteres cualesquiera  
conjunto de 30 caracteres cualesquiera  
conjunto de 7 dígitos cualesquiera  
los valores ('IND','CIV','MEC','ECA','ETA','AGR')  
conjunto de números entre 1 y 10 con dos dígitos decimales

# TUIA - BASES DE DATOS I

## FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

- Una relación  $r$  (o estado de una relación) del esquema de relación  $R$ , es un conjunto de tuplas  $r = \{t_1, t_2, \dots, t_m\}$  y se denota como  $r(R)$ . Cada tupla  $t$  es una lista ordenada de  $n$  valores  $t = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$  donde cada valor  $v_i$  es un elemento del  $\text{dom}(A_i)$ , o bien un valor nulo.

# TUIA - BASES DE DATOS I

## FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

Nombre de la Relación

Atributos

Tuplas

ESTUDIANTE	Legajo	Nombre	Domicilio	Telefono	Carrera	Promedio
	B9912	Benet Barbara	Espina 3452	7991116	IND	7.60
	E8123	Esparza Angel	Libertad 17	nulo	CIV	6.50
	A9400	Armenta Carlos	Fontana 111	nulo	IND	8.20
	B9199	Baeza Benjamín	Arce 2525	3004522	ECA	7.15



## TUIA - BASES DE DATOS I FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

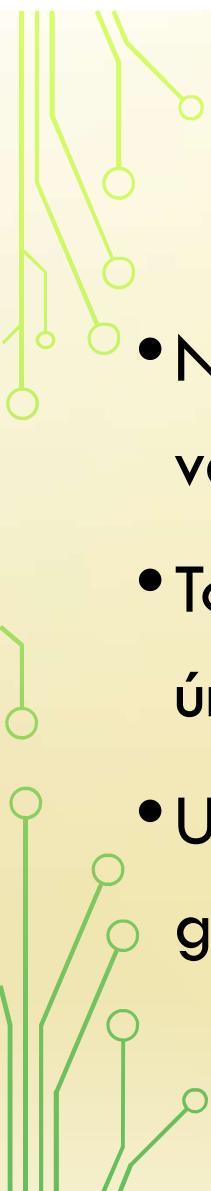
- Puede ser que los valores de algunos atributos dentro de una tupla en particular sean desconocidos o no se apliquen a esa tupla. En estos casos se utiliza un valor especial, llamado **nulo**. (Ver teléfonos en ejemplo anterior)

# TUIA - BASES DE DATOS I

## FUNDAMENTOS DEL MODELO RELACIONAL

De acuerdo a la teoría de conjuntos, la definición anterior de relación puede expresarse también de la siguiente manera: una relación  $r(R)$  es un subconjunto del producto cartesiano de los dominios que definen a  $R$ :

$$r(R) \subseteq (\text{dom}(A_1) \times \text{dom}(A_2) \times \dots \times \text{dom}(A_n))$$



## TUIA - BASES DE DATOS I RESTRICCIÓN DE CLAVE

- No puede haber 2 tuplas que tengan la misma combinación de valores para todos sus atributos
- Todo subconjunto de atributos que garantice que una tupla es única se denomina **superclave**
- Una **superclave mínima** es el subconjunto de atributos que garantiza la unicidad sin redundancia

# TUIA - BASES DE DATOS I

## RESTRICCIÓN DE CLAVE

En general, un esquema de relación puede tener más de una superclave mínima. En tal caso cada una de ellas se denomina **clave candidata (CC)**. Por ejemplo, el siguiente esquema de relación AUTO tiene 3 claves candidatas: Patente, NroMotor y NroChasis.

AUTO
Patente
Marca
Modelo
Tipo
NroMotor
NroChasis

Algunas Superclaves  
{Patente, Marca, Modelo}  
{Patente, Marca}  
{Patente}  
{NroMotor, Modelo, Tipo}  
{NroMotor}  
{NroChasis, Marca}  
{NroChasis}

Claves Candidatas  
{Patente}  
{NroMotor}  
{NroChasis}

## TUIA - BASES DE DATOS I RESTRICCIÓN DE CLAVE

- A una de las claves candidatas se la designa como **clave primaria (CP)** de la relación (en inglés, primary key: PK).
- Esta última es la clave candidata cuyos valores sirven para identificar a las tuplas en la relación.
- Adoptaremos la convención de subrayar los atributos que forman la clave primaria de un esquema de relación.



## TUIA - BASES DE DATOS I RESTRICCIÓN DE CLAVE

- Cada una de las **claves candidatas** que no hayan sido elegidas como **clave primaria**, recibe generalmente el nombre de **clave alternativa** (CA) (en inglés, alternative key: AK).

# TUIA - BASES DE DATOS I

## RESTRICCIÓN DE CLAVE

### Claves Candidatas

{Patente}  
{NroMotor}  
{NroChasis}

### Clave Primaria

{Patente}

### Claves Alternativas

{NroMotor}  
{NroChasis}

Superclave/s → Superclave/s mínima: Clave/s Candidata/s

Clave Primaria (1)  
Clave/s Alternativa/s  
(0 , 1 ó + de 1)

# TUIA - BASES DE DATOS I

## RESTRICCIÓN DE CLAVE

Veamos un ejemplo donde las claves candidatas no siempre están formadas por un único atributo. Por ejemplo, consideremos el siguiente esquema de relación EXAMEN donde se almacenan las notas obtenidas por los alumnos en los exámenes finales de las distintas asignaturas de una facultad. Para poder identificar cada examen se va a necesitar más de un atributo, partiendo de las siguientes consignas:

- Un alumno no puede figurar más de una vez en una misma acta
- Un alumno puede rendir más de una asignatura el mismo día

EXAMEN
NroActa
Legajo
CodAsignatura
Fecha
Nota

Claves candidatas  
{NroActa, Legajo}  
{Legajo, CodAsignatura, Fecha}