



**Universidad Central de Venezuela**  
**Facultad de Ciencias**  
**Escuela de Computación**  
**BASES DE DATOS**

**Tema 2:**  
**Diseño de Bases de Datos**  
**(Diseño Lógico)**

**Profa. Mercy Ospina T.**  
**Caracas, 03 de septiembre de 2009**  
Centro de Investigación en Sistemas de Información CISI.

## INDICE

### CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	3
1. MODELO RELACIONAL .....	4
1.1. Conceptos Básicos.....	4
1.2. Relaciones matemáticas .....	5
1.3. Propiedades de las relaciones.....	6
1.4. Restricciones     7	
Restricción de dominio .....	7
Restricción de clave: .....	7
Integridad de la Entidad .....	8
Restricciones de Integridad Referencial .....	8
1.6. Transformación del modelo E/R al modelo Relacional .....	8
Entidades .....	8
Relaciones.....	8
BIBLIOGRAFÍA .....	11

## INTRODUCCIÓN

Una vez que definimos la estructura de los datos a través de un modelo conceptual, para pasar a la siguiente fase se debe elegir el tipo de sistema manejador a usar, en este curso se estudian los sistemas manejadores de base de datos relacionales.

Este documento se ha realizado con el objetivo de servir de guía a los estudiantes de la cátedra Base de Datos, y se tomo como base el segundo capítulo de la publicación de docencia ND 2001- 02 de las Profesoras Concettina Di Vasta\* y Rossana Díaz, realizada en Abril de 2001 (Lecturas en Ciencias de la Computación ISSN 1316-6239), la cual fue actualizada con las últimas ediciones de la bibliografía.

Esta guía continúa el diseño de base de datos en fases, y se estudia el modelo de datos relacional, como el modelo lógico más usado hoy en día, de manera que los estudiantes conozcan sobre cómo se estructura una base de datos relacional y que herramientas puede utilizar para obtener una estructura bien diseñada.

# 1. MODELO RELACIONAL

El modelo relacional fue propuesto en 1970 por E.F. Codd y sus objetivos fundamentales eran:

- Permitir un alto grado de independencia de los datos.
- Proporcionar una base teórica sólida que permitiera tratar con la semántica de los datos y con los problemas de coherencia y redundancia
- Permitir la ampliación de lenguajes de manipulación de datos orientado a conjuntos.

## 1.1. CONCEPTOS BÁSICOS

El modelo relacional está basado en el concepto matemático de relación. Codd quien tenía formación matemática, utilizó terminología sacada del campo de las matemáticas, principalmente de la teoría de conjuntos y de la lógica de predicados, en esta sección vamos a ver los términos y conceptos básicos del modelo relacional.

- **Relación:** Representación de los datos en forma de tabla con columnas y filas.

El Sistema Manejador de Base de Datos Relacional hace que el usuario perciba los datos como un conjunto de tablas, pero esta percepción solo se aplica a la estructura lógica, a los niveles externo y conceptual de la arquitectura ANSI/SPARC. No se aplica a la estructura física que puede implementarse de distintas formas.

1. **Atributo:** Es una columna nominada de una relación

En el modelo relacional, las relaciones se usan para almacenar información de los objetos que se representan en la base de datos, una relación es una tabla bidimensional donde las columnas corresponden a atributos. Los atributos pueden aparecer en cualquier orden y la relación será la misma ya que transmite el mismo significado.

2. **Dominio:** Es el conjunto de valores permitidos para uno o más atributos.

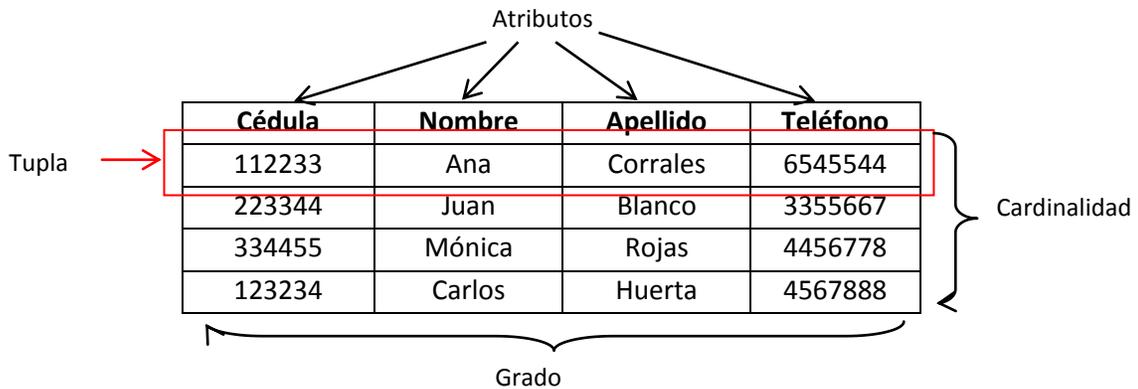
Esta es una característica muy potente del modelo relacional, ya que cada atributo de una relación está definido sobre un dominio. El concepto de dominio permite al usuario centralizar el significado y el origen de los valores que los atributos pueden tener.

3. **Tupla:** Es una fila en una relación, representa a su vez una instancia del objeto representado por la relación.

4. **Grado:** El grado de una relación es el número de atributos que contiene

5. **Cardinalidad:** Es el número de tuplas que contiene una relación.

6. **Base de datos relacional:** Conjunto de relaciones apropiadamente estructuradas en la que cada relación tiene un nombre único.



7. **Relación Base:** Aquella relación que se almacena permanentemente y está relacionada a alguna estructura en el modelo de datos.
8. **Vista:** Relación que se mantiene de manera temporal, no existe por derecho propio sino que se deriva dinámicamente a partir de una o más relaciones base, se produce cuando es solicitada por un usuario concreto.

### 1.2. RELACIONES MATEMÁTICAS

Para entender el verdadero significado del término relación, se deben manejar algunos conceptos tomados del área de las matemáticas.

Supongamos que tenemos dos conjuntos D1 y D2, donde D1 = {2, 4} y D2 = {1,3,5}. El **Producto cartesiano** de estos dos conjuntos, escrito D1 X D2, es el conjunto de todas las parejas ordenadas tales que el primer elemento es miembro de D1 y el segundo elemento es miembro de D2. Es decir todas las combinaciones posibles de elementos, tomando el primero de D1 y el segundo de D2:

$$D1 \times D2 = \{(2,1), (2,3), (2,5), (4,1), (4,3), (4,5)\}$$

Una relación es cualquier subconjunto de este producto cartesiano, por ejemplo podemos definir R como todas las parejas ordenadas donde el segundo elemento es 1, podríamos escribir R como:

$$R = \{(x,y) / x \in D1, y \in D2 \text{ y } y=1\}$$

Podemos ampliar la noción de relación a tres o más conjuntos.

Ahora podemos definir una relación general sobre n Dominios D1, D2, ..., Dn. Su producto cartesiano se define como :

$$D1 \times D2 \times \dots \times Dn = \{(d1, d2, \dots, dn) / d1 \in D1, d2 \in D2, \dots, dn \in Dn\}$$

Y se puede denotar como  $X_{i=1}^n D_i$ , cualquier conjunto de  $n$ -tuplas de este producto cartesiano será una relación  $n$  conjuntos de Dominios.

Podemos definir ahora el esquema de una relación:

**El esquema de una relación** dada, está definida por un conjunto de parejas de atributo y nombres de dominio.

Sean  $A_1, A_2, \dots, A_n$  atributos con dominios  $D_1, D_2, \dots, D_n$ . Entonces el conjunto  $\{A_1:D_1, A_2:D_2, \dots, A_n:D_n\}$  es un esquema de la relación y una relación  $R$  definida por un esquema de relación  $S$  es un conjunto de los nombres de los atributos y sus correspondientes dominios.

$R = \{A_1:d_1, A_2:d_2, \dots, A_n:d_n\}$  tales que  $d_1 \in D_1, d_2 \in D_2, \dots, d_n \in D_n$

Cada elemento de la  $n$ -tupla lo podemos ver como un atributo y un valor para dicho atributo. Entonces podemos pensar en una relación dentro del modelo relacional como en un subconjunto del producto cartesiano de los dominios de los atributos, y una tabla es solo la representación visual de dicha relación.

Por ejemplo el esquema de la relación persona sería

$\{(Cédula:Integer, Nombre:String, Apellido:String, Teléfono:Integer)\}$

Y una tupla de esta relación sería

$\{(Cedula:112233, Nombre:Ana, Apellido: Corrales, Telefono: 6545544)\}$

Un **esquema de la base de datos relacional** es un conjunto de esquemas de relación cada uno con un nombre distinto.

Nota: el esquema de la relación lo podemos simplificar definiendo la relación en base a sus atributos, omitiendo los dominios.

Persona(Cedula, nombre, apellido, telefono)

### 1.3. PROPIEDADES DE LAS RELACIONES

- La relación tiene un nombre distinto a las demás relaciones del esquema relacional
- Cada celda de la relación contiene exactamente un valor atómico.
- Cada atributo tiene un valor distinto dentro de la relación.
- Los valores de un atributo pertenecen todos al mismo dominio.
- Cada tupla es diferente, no hay tuplas duplicadas.
- El orden de los atributos no importa

- El orden de las tuplas no importa teóricamente.

#### 1.4. RESTRICCIONES

- De dominio.
- De clave
- De integridad de entidad.
- De Integridad referencial.
- Generales o explícitas

##### RESTRICCIÓN DE DOMINIO

Especifica que el valor de cada atributo debe ser un valor atómico, es decir, que es indivisible

##### RESTRICCIÓN DE CLAVE:

No deben existir tuplas duplicadas dentro de una relación, por lo tanto se deben poder identificar uno o más atributos (demoninados claves) que identifiquen de forma unívoca cada tupla de la relación, hay varios términos asociados al concepto de clave:

**Superclave:** Atributo o conjunto de atributos que identifica de forma unívoca cada tupla pero puede contener atributos adicionales que no sean necesarios para la identificación univoca (no es minimal)

Por ejemplo el conjunto (cedula, nombre) en la relación persona

**Clave candidata:** subconjunto mínimo en una superclave

p.e (cedula) en el conjunto (cedula, nombre)

La clave candidata K para una relación R tiene dos propiedades:

- **Unicidad:** En cada tupla de R, los valores de K identifican unívocamente a la tupla
- **Irreductibilidad:** Ningun subconjunto de K presenta la propiedad de unicidad

**Clave Principal:** Puede haber múltiples claves candidatas para una relación, p.e CI, RIF o Pasaporte para una persona. La clave principal es la clave candidata seleccionada para identificar cada tupla de la relación.

Cuando una clave está compuesta por más de un atributo se dice que es una **clave compuesta**

Para representar la clave principal en un esquema de relación se subrayan los atributos que la componen

Persona(Cedula, Nombre, Apellido, Telefono)

**INTEGRIDAD DE LA ENTIDAD**

Establece que ningún valor de la clave primaria puede ser nulo.

Se entiende como valor nulo para un atributo un valor que es actualmente desconocido o no es aplicable, esto significa que aun no se conoce el valor de este atributo en una tupla concreta en un momento dado, sin los valores nulos sería necesario introducir valores falsos, por ejemplo: si en el momento de ingresar los datos de un estudiante no se conoce la dirección.

En el caso de la Integridad de entidad, si permitimos que algún atributo de la clave pueda ser nulo se estaría diciendo que no todos los atributos son necesarios para distinguir entre las diferentes tuplas, lo que contradice la definición de clave principal

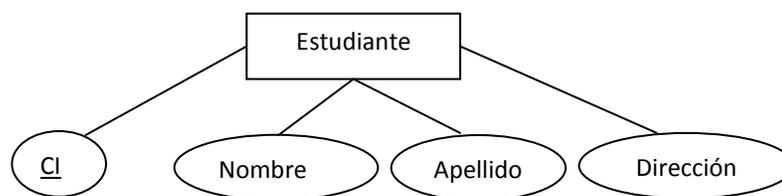
**RESTRICCIONES DE INTEGRIDAD REFERENCIAL**

Esta restricción se especifica entre dos relaciones y sirve para mantener la consistencia

Para definir esta restricción primero definiremos lo que es una clave externa o foránea.

**Clave externa o foránea:** Es un atributo o conjunto de atributos dentro de una relación que corresponden con la clave primaria de alguna otra relación.

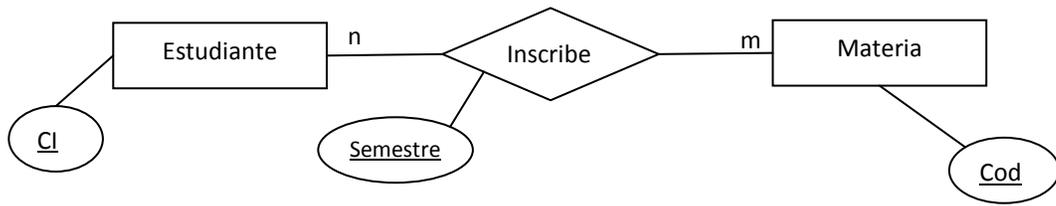
La **restricción de integridad referencial** indica que si hay una clave externa en una relación debe corresponder con el valor de una clave primaria de alguna tupla en su relación de origen, o debe ser completamente nulo.

**1.6. TRANSFORMACIÓN DEL MODELO E/R AL MODELO RELACIONAL****ENTIDADES**

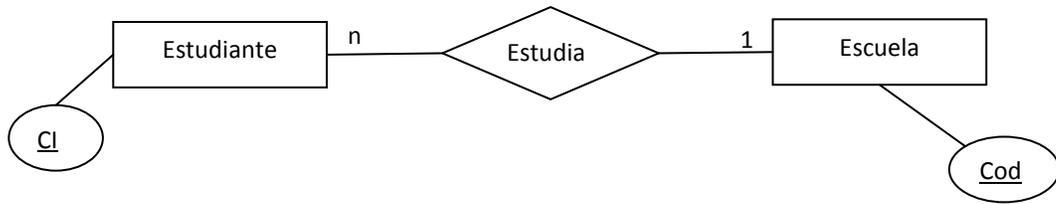
Estudiante(CI, Nombre, Apellido, Dirección)

**RELACIONES**

Relaciones n:m

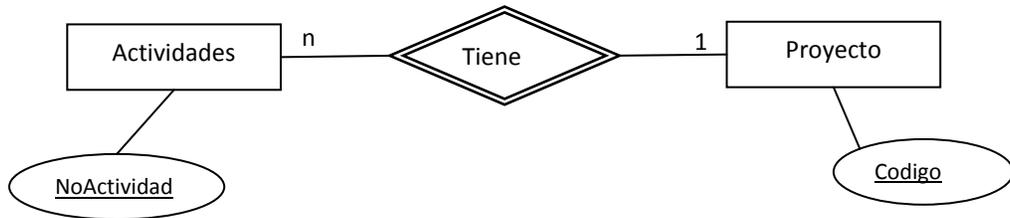


Relaciones N:1

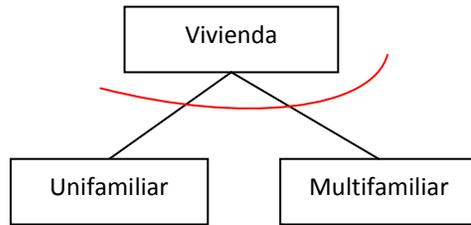


Otros casos

Entidades débiles



Generalización



## BIBLIOGRAFÍA

Thomas M. Connolly, Carolyn E. Begg. "Sistemas de bases de datos". 4ta edición, 2005, Pearson Education.

Silbershatz A, Korth H. "Fundamentos de bases de datos". Quinta edición, 2006, McGraw-Hill

Ramakrishnan R, Gehrke J, "Sistemas de Gestión de Bases de Datos", Tercera Edición, 2007, McGraw Hill.