

## 8. Lectura Modelo Relacional y Álgebra Relacional

Este modelo se basa en la teoría de conjuntos y utiliza las **relaciones** (tablas) como estructuras fundamentales para representar datos.

### Objetivos Principales del Modelo Relacional:

- **Independencia Física:** La forma en que se almacenan los datos no influye en su manipulación lógica, permitiendo que los usuarios no tengan que modificar sus programas por cambios en el almacenamiento físico.
- **Independencia Lógica:** La adición, eliminación o modificación de objetos en la base de datos no afecta a los programas o usuarios que acceden a subconjuntos parciales de los mismos (vistas).
- **Flexibilidad:** Permite presentar a cada usuario los datos de la forma que prefiera.
- **Uniformidad:** Las estructuras lógicas de los datos presentan un aspecto uniforme, facilitando su comprensión y manipulación por parte de los usuarios.
- **Simplicidad:** Estas características, junto con lenguajes de usuario sencillos, hacen que el modelo de datos relacional sea fácil de comprender y utilizar por parte del usuario final.

### Concepto de Relación

El objeto fundamental del modelo relacional es la **relación**, basada en la teoría de conjuntos.

#### Definición Formal de Relación:

Una relación **R** es un subconjunto del producto cartesiano de los dominios  $D_1, D_2, \dots, D_k$ , donde **k** es el grado de la relación.

El esquema de la relación se denota como  $R(D_1, D_2, \dots, D_k)$ , y la relación es un conjunto de tuplas:

$$R = \{t_a, t_b, t_c, \dots, t_n\}$$

donde cada tupla **t** tiene la forma  $t(a_1, a_2, \dots, a_k)$ , con  $a_1$  perteneciente a  $D_1$ ,  $a_2$  a  $D_2$ , y así sucesivamente.

#### Conceptos Asociados a las Relaciones:

- **Intensión:** Es la estructura o esquema de la relación, que define los dominios y atributos.
- **Extensión:** Es el conjunto de tuplas actuales en la relación en un momento dado.
- **Clave Primaria:** Es el conjunto mínimo de atributos que identifica de manera única a una tupla dentro de una relación.

### Álgebra Relacional

El **Álgebra Relacional** es un conjunto de operaciones que se aplican a las relaciones para manipular y consultar datos en una base de datos relacional. Estas operaciones permiten construir consultas complejas a partir de operaciones básicas.

#### Operaciones Fundamentales del Álgebra Relacional:

- **Selección ( $\sigma$ ):** Filtra las tuplas de una relación que cumplen una condición específica.
- **Proyección ( $\pi$ ):** Extrae columnas específicas de una relación, eliminando duplicados.
- **Unión ( $\cup$ ):** Combina las tuplas de dos relaciones con el mismo esquema, eliminando duplicados.
- **Intersección ( $\cap$ ):** Obtiene las tuplas comunes a dos relaciones con el mismo esquema.
- **Diferencia ( $-$ ):** Devuelve las tuplas que están en una relación pero no en la otra.
- **Producto Cartesiano ( $\times$ ):** Combina todas las tuplas de dos relaciones, formando pares ordenados.
- **Join ( $\bowtie$ ):** Combina tuplas de dos relaciones basándose en una condición específica, generalmente la igualdad de ciertos atributos.

#### **Propiedades Importantes:**

- **Conmutatividad y Asociatividad:** Algunas operaciones, como la unión y el producto cartesiano, son conmutativas y asociativas, lo que permite reordenar las operaciones sin afectar el resultado.
- **Cerradura:** Las operaciones del álgebra relacional producen relaciones como resultado, lo que permite encadenar operaciones para formar consultas más complejas.

Dudas