Una **base de datos relacional** es un tipo de sistema de gestión de bases de datos que organiza los datos en una estructura de tablas relacionadas entre sí. Cada tabla (o relación) se compone de filas (tuplas) y columnas (atributos).

Propiedades de las relaciones:

* No hay orden en filat (tuplas), ni tampoco de los atributos (columnas)
* Todas las Tuplas tiene que ser distintas (no duplicados)
* Interseccion entre filas y columnas debe tener un único valor

La característica principal de las bases de datos relacionales es la utilización de **relaciones** (o vínculos) entre tablas mediante el uso de **claves primarias** y **claves foráneas**, lo que permite integrar datos de diferentes tablas.

**Clave Primaria** (identificador único de una tupla o fila)

* **Definición**: Una clave primaria es un atributo (o conjunto de atributos) en una tabla que se utiliza para identificar de manera única cada registro en esa tabla. No puede haber dos registros con el mismo valor de clave primaria.
* **Características**:
  + **No Nulo**: No puede tener valores nulos; cada registro debe tener una clave primaria definida.
  + **Unicidad**: Cada valor de clave primaria debe ser único dentro de la tabla. Puede ser un único atributo o una combinación de atributos (clave concatenada de atributos), pero que siempre representen un valor único.
  + **Minimalidad**: en el caso de la calve concatenada, debe ser la mínima combinación de atributos que cumplan con la condición de unicidad.
* **Ejemplo**: número de legajo (atributo único), tipo y número de documento (atributos concatenados), ambos son atributos únicos, pero por el princicio de minimalidad conviene elegir el legajo, ya que es un solo atributo.

**Clave Foránea** (para conectar las tuplas de diferentes tablas)

* **Definición**: Una clave foránea es un atributo (o conjunto de atributos) en una tabla que crea una relación entre esa tabla y otra tabla. Su valor corresponde a la clave primaria de otra tabla, estableciendo así un vínculo entre ambas.
* **Características**:
  + **Relación entre Tablas**: Las claves foráneas permiten vincular registros de distintas tablas y establecer relaciones (como uno a uno, uno a muchos o muchos a muchos).
  + **Valores Nulos**: A diferencia de las claves primarias, una clave foránea puede aceptar valores nulos, dependiendo del diseño de la base de datos y las relaciones entre las tablas.
  + **Integridad Referencial**: Se asegura que los valores de la clave foránea correspondan a los valores existentes en la clave primaria de la tabla relacionada, manteniendo la integridad de los datos.
* **Ejemplo**: En una tabla de "Órdenes", el campo "ID de Cliente" puede ser una clave foránea que hace referencia al "ID de Cliente" en la tabla de "Clientes". Esto implica que cada orden está asociada a un cliente específico.

Las reglas de Codd, establecidas por Edgar F. Codd, son un conjunto de trece principios que definen lo que significa que un sistema de bases de datos sea relacional. Estas reglas son fundamentales para evaluar cuán "relacional" es un sistema de gestión de bases de datos (SGBD):

1. **Regla de Fundación:** **Todo sistema que se defina como sistema de gestión de base de datos relacional, debe poder gestionar las bases de datos exclusivamente con sus capacidades relacionales.**
2. **Regla de la Información**: Toda la información en la base de datos debe ser representada unidireccionalmente de manera lógica como datos en tablas. (no hay información que no esté en las tablas)
3. **Regla del Acceso Desconocido**: Todos los datos deben ser accesibles lógicamente, sin ambigüedad, mediante un nombre único (combinación de nombre de tabla, valor de clave primaria y nombre de columna).
4. **Regla del tratamiento sistemático de valores nulos. Los sistemas de gestión de base deben permitir que haya datos los valores nulos (distintos de la cadena vacía, los blancos, los ceros o cualquier otro número) para representar la información desconocida y la inaplicable de manera sistemática e independiente del tipo de dato.**
5. **Catálogo dinámico en línea basado en el modelo relacional. El sistema debe soportar un catálogo en línea, el catálogo relacional, que da acceso a la estructura de la base de datos y que debe ser accesible a los usuarios autorizados. Un Diccionario de datos o esquema que registra el nombre se las tablas, los atributos, sus relaciones, condiciones y restricciones**
6. **Regla del sublenguaje de datos completo. Un sistema relacional debe permitir al menos un lenguaje cuyas declaraciones se puedan expresar, mediante una sintaxis bien definida, como cadenas de caracteres y que respalde de forma integral los siguientes aspectos:**

* **Definición de datos**
* **Definición de vistas**
* **Manipulación de datos (interactiva y por programa)**
* **Restricciones de integridad**
* **Límites de transacción (begin, commit y rollback).**

1. **Regla de actualización de vistas. Todas las vistas que son deber poder ser actualizadas por el sistema de manera trasparente (añadir o quitar tuplas)**
2. **Inserción, actualización y borrado de alto nivel. La capacidad de gestionar una relación base o una relación derivada como un solo operando no solo se aplica a la recuperación de los datos, sino también a la inserción, actualización y eliminación de datos. El sistema debe permitir la manipulación de alto nivel en los datos, es decir, sobre conjuntos de tuplas. Esto significa que los datos no solo se pueden recuperar de una base de datos relacional a partir de filas múltiples y/o de tablas múltiples, sino que también pueden realizarse inserciones, actualizaciones y borrados sobre varias tuplas y/o tablas al mismo tiempo y no solo sobre registros individuales.**
3. **Independencia física de los datos. Las aplicaciones permanecen inalteradas a nivel lógico cuando se realizan cambios en las representaciones de almacenamiento o en los métodos de acceso (si cambia la ubicación física de los datos, no deben cambiar las consultas o querys).**
4. **Independencia lógica de los datos. Las aplicaciones permanecen inalteradas a nivel lógico aun cuando se realizan cambios en las tablas**
5. **Independencia de la integridad. Las restricciones de integridad se deben especificar por separado de los programas de aplicación y almacenarse en la base de datos. Debe ser posible cambiar esas restricciones sin afectar innecesariamente a las aplicaciones existentes**
6. **Independencia de la distribución. El usuario final no ha de ver que los datos están distribuidos en varias ubicaciones. Los usuarios deben tener siempre la impresión de que los datos se encuentran en un solo lugar. La distribución de la base de datos en distintas localizaciones debe ser transparente para los usuarios de la base de datos. El sistema gestor es que debe saber dónde está cada dato y recuperarlo cuando se lo requiera.**
7. **La regla de la no subversión. Si un sistema relacional tiene un lenguaje de bajo nivel (un registro cada vez), ese nivel bajo no puede utilizarse para subvertir o eludir las reglas y restricciones de integridad expresadas en el lenguaje relacional de alto nivel (varios registros cada vez).**

**Reglas de Integridad especificas para el modelo relacional:**

**Integridad:** propiedad de los datos de corresponder a representaciones posibles del mundo real

* **Regla de Integridad de la Entidad:** la clave primaria debe ser única y no nula
* **Regla de Integridad Referencial:** los valores que toman una clave foránea deben ser valores que existan en la clave primaria referenciada
* **Regla de Integridad de Negocios:** definida en forma especifica por cada empresa para asegurar que no se registren datos inválidos.