Contenido

[1. Conceptos básicos de bases de datos relacionales 2](#_Toc190795828)

[Tablas y registros 2](#_Toc190795829)

[Claves primarias y claves foráneas 2](#_Toc190795830)

[Relaciones entre tablas 2](#_Toc190795831)

[Normalización 2](#_Toc190795832)

[Consultas SQL 3](#_Toc190795833)

[SQL 3](#_Toc190795834)

[DML (Data Manipulation Language) 4](#_Toc190795835)

[DDL (Data Definition Language) 4](#_Toc190795836)

[DCL (Data Control Language) 5](#_Toc190795837)

[2. TIPOS DE DATOS 5](#_Toc190795838)

[3. COMANDOS DDL 8](#_Toc190795839)

[Creación de una tabla en Oracle XE 8](#_Toc190795840)

[Modificación de la tabla 8](#_Toc190795841)

[Añadir una nueva columna 8](#_Toc190795842)

[Modificar el tipo de un campo 8](#_Toc190795843)

[Truncar la tabla 8](#_Toc190795844)

[Borrar la tabla 9](#_Toc190795845)

[4. Constraints 9](#_Toc190795846)

[1. PRIMARY KEY (Clave primaria) 9](#_Toc190795847)

[Clave primaria compuesta: 9](#_Toc190795848)

[FOREIGN KEY (Clave foránea) 10](#_Toc190795849)

[NOT NULL 10](#_Toc190795850)

[UNIQUE 10](#_Toc190795851)

[CHECK 11](#_Toc190795852)

[DEFAULT 11](#_Toc190795853)

[IDENTITY (Autoincremento) 12](#_Toc190795854)

[Ejemplo Completo con todas las restricciones 12](#_Toc190795855)

[Resumen de restricciones 13](#_Toc190795856)

# Conceptos básicos de bases de datos relacionales

Una **base de datos relacional** es un sistema organizado de almacenamiento de datos que utiliza tablas para representar la información y las relaciones entre diferentes conjuntos de datos. Se basa en el **modelo relacional**, propuesto por Edgar F. Codd en 1970.

## Tablas y registros

La información en una base de datos relacional se organiza en **tablas** (también llamadas relaciones). Cada tabla está compuesta por **filas** y **columnas**.

* Una **fila** representa un **registro** o **tupla**, que es una instancia concreta de la entidad representada en la tabla.
* Una **columna** representa un **atributo** o **campo**, que es una propiedad específica de la entidad.

Ejemplo: una tabla llamada **Clientes** podría tener las siguientes columnas: ID\_Cliente, Nombre, Apellido, Email.

## Claves primarias y claves foráneas

Una **clave primaria** es un campo (o combinación de campos) que identifica de manera única cada fila dentro de una tabla. No puede contener valores nulos ni repetidos.  
Una **clave foránea** es un campo en una tabla que hace referencia a la clave primaria de otra tabla. Se utiliza para establecer relaciones entre tablas.

Ejemplo: en una base de datos de pedidos, la tabla **Pedidos** podría tener una clave foránea llamada ID\_Cliente que hace referencia a la clave primaria de la tabla **Clientes**.

## Relaciones entre tablas

Las bases de datos relacionales permiten establecer conexiones entre diferentes tablas. Existen tres tipos principales de relaciones:

* **Uno a uno (1:1)**: Un registro de la tabla A se asocia con un solo registro de la tabla B.
* **Uno a muchos (1:M)**: Un registro de la tabla A se asocia con varios registros de la tabla B, pero cada registro de B solo está vinculado a un registro de A.
* **Muchos a muchos (M:N)**: Varios registros de la tabla A pueden estar relacionados con varios registros de la tabla B. Para gestionar esta relación, se usa una **tabla intermedia**.

Ejemplo: Un cliente puede hacer muchos pedidos, pero cada pedido pertenece a un único cliente (relación 1:M).

## Normalización

Es el proceso de estructurar una base de datos para minimizar la redundancia y mejorar la integridad de los datos. Se logra a través de las **formas normales**, que son reglas que guían el diseño de las tablas.

Las tres primeras formas normales más comunes son:

1. **Primera Forma Normal (1NF)**: Se eliminan los grupos repetitivos, asegurando que cada campo contenga solo un valor.
2. **Segunda Forma Normal (2NF)**: Se eliminan dependencias parciales, asegurando que cada campo dependa completamente de la clave primaria.
3. **Tercera Forma Normal (3NF)**: Se eliminan dependencias transitivas, asegurando que los campos no dependan de otros campos que no sean clave primaria.

## Consultas SQL

Para interactuar con una base de datos relacional, se utiliza **SQL (Structured Query Language)**. Algunas operaciones básicas incluyen:

* **SELECT**: Recupera datos de una tabla.  
  SELECT Nombre, Apellido FROM Clientes WHERE ID\_Cliente = 1;
* **INSERT**: Agrega un nuevo registro.  
  INSERT INTO Clientes (ID\_Cliente, Nombre, Apellido, Email) VALUES (1, 'Ana', 'García', 'ana@email.com');
* **UPDATE**: Modifica registros existentes.  
  UPDATE Clientes SET Email = 'nuevo@email.com' WHERE ID\_Cliente = 1;
* **DELETE**: Elimina registros.  
  DELETE FROM Clientes WHERE ID\_Cliente = 1;

Integridad referencial y restricciones

Las bases de datos relacionales aseguran la integridad de los datos mediante restricciones como:

* **NOT NULL**: Evita que un campo tenga valores nulos.
* **UNIQUE**: Garantiza que no haya valores duplicados en una columna.
* **CHECK**: Establece condiciones que deben cumplir los valores de un campo.
* **FOREIGN KEY**: Define claves foráneas para asegurar la relación correcta entre tablas.

Índices y optimización

Un **índice** mejora la velocidad de búsqueda en una base de datos, permitiendo acceso más rápido a los registros. Se pueden crear índices sobre columnas frecuentemente consultadas.  
Ejemplo:  
CREATE INDEX idx\_nombre ON Clientes (Nombre);

El diseño de una base de datos relacional eficiente implica conocer estos conceptos y aplicarlos adecuadamente según las necesidades del sistema.

## SQL

En bases de datos relacionales, SQL se divide en varios subconjuntos según el tipo de operación que realizan sobre los datos. Los tres más importantes son **DML (Data Manipulation Language)**, **DDL (Data Definition Language)** y **DCL (Data Control Language)**.

### DML (Data Manipulation Language)

Incluye comandos que permiten manipular los datos almacenados en la base de datos. Son operaciones que afectan a los registros de las tablas sin modificar su estructura.

Comandos DML en Oracle XE

1. **INSERT**: Inserta nuevos registros en una tabla.

INSERT INTO Clientes (ID\_Cliente, Nombre, Apellido, Email)

VALUES (1, 'Ana', 'García', 'ana@email.com');

1. **UPDATE**: Modifica registros existentes en una tabla.

UPDATE Clientes

SET Email = 'nuevo@email.com'

WHERE ID\_Cliente = 1;

1. **DELETE**: Elimina registros de una tabla.

DELETE FROM Clientes WHERE ID\_Cliente = 1;

1. **SELECT**: Consulta datos almacenados en la base de datos.

SELECT \* FROM Clientes;

### DDL (Data Definition Language)

Incluye comandos que definen la estructura de la base de datos, como la creación y modificación de tablas, índices y restricciones.

Comandos DDL en Oracle XE

1. **CREATE**: Crea objetos como bases de datos, tablas e índices.

CREATE TABLE Clientes (

ID\_Cliente NUMBER PRIMARY KEY,

Nombre VARCHAR2(50),

Apellido VARCHAR2(50),

Email VARCHAR2(100) UNIQUE

);

1. **ALTER**: Modifica la estructura de una tabla (agregar, modificar o eliminar columnas).

ALTER TABLE Clientes ADD Telefono VARCHAR2(20);

1. **DROP**: Elimina completamente una tabla o cualquier otro objeto de la base de datos.

DROP TABLE Clientes;

1. **TRUNCATE**: Elimina todos los registros de una tabla sin afectar su estructura y sin posibilidad de reversión.

TRUNCATE TABLE Clientes;

### DCL (Data Control Language)

Incluye comandos que gestionan los permisos y el control de acceso a los datos.

Comandos DCL en Oracle XE

1. **GRANT**: Otorga permisos a un usuario para realizar acciones específicas.

GRANT SELECT, INSERT ON Clientes TO usuario1;

1. **REVOKE**: Revoca los permisos previamente concedidos a un usuario.

REVOKE INSERT ON Clientes FROM usuario1;

Cada uno de estos conjuntos de comandos cumple una función específica en la gestión de una base de datos Oracle XE. Mientras que **DML** se usa para manipular los datos, **DDL** define la estructura de la base de datos y **DCL** gestiona los permisos y la seguridad.

# TIPOS DE DATOS

Oracle XE soporta una amplia variedad de tipos de datos para manejar diferentes tipos de información. Se pueden clasificar en las siguientes categorías principales:

## Tipos de Datos Numéricos

Se utilizan para almacenar valores numéricos, tanto enteros como decimales.

* **NUMBER(p, s)**: Número de precisión variable.
  + p: Número total de dígitos (máximo 38).
  + s: Número de dígitos a la derecha del punto decimal.
  + Ejemplo: NUMBER(10,2) almacena hasta 10 dígitos, con 2 después del decimal.
* **INTEGER**: Equivalente a NUMBER(38,0). Almacena enteros sin decimales.
  + Ejemplo: INTEGER almacena valores como 100, -50, 2500.
* **FLOAT (p)**: Número de punto flotante.
  + p define la precisión en bits.
  + Ejemplo: FLOAT(10) almacena números con precisión de 10 dígitos.
* **BINARY\_FLOAT** y **BINARY\_DOUBLE**: Números de punto flotante en precisión simple y doble.
  + BINARY\_FLOAT: Más rápido pero menos preciso.
  + BINARY\_DOUBLE: Mayor precisión para cálculos científicos.

## Tipos de Datos de Caracteres

Se utilizan para almacenar texto.

* **CHAR(n)**: Cadena de longitud fija de n caracteres (máximo 2000 bytes).
  + Ejemplo: CHAR(10) almacena exactamente 10 caracteres.
* **VARCHAR2(n)**: Cadena de longitud variable, con un máximo de n caracteres (hasta 4000 bytes).
  + Ejemplo: VARCHAR2(100) almacena hasta 100 caracteres sin desperdiciar espacio.
* **NCHAR(n)** y **NVARCHAR2(n)**: Versiones Unicode de CHAR y VARCHAR2 para almacenar caracteres multibyte.

## Tipos de Datos de Fecha y Hora

Se utilizan para almacenar fechas y horas.

* **DATE**: Almacena fecha y hora con precisión de segundos.
  + Ejemplo: DATE almacena valores como 2025-02-17 14:30:00.
* **TIMESTAMP [(n)]**: Similar a DATE, pero permite mayor precisión en los segundos (n define la cantidad de dígitos en la fracción de segundo, hasta 9).
  + Ejemplo: TIMESTAMP(3) almacena 2025-02-17 14:30:15.123.
* **TIMESTAMP WITH TIME ZONE**: Almacena fecha, hora y zona horaria.
  + Ejemplo: TIMESTAMP '2025-02-17 14:30:00 -05:00'.
* **TIMESTAMP WITH LOCAL TIME ZONE**: Similar al anterior, pero ajusta automáticamente la zona horaria según el usuario.
* **INTERVAL YEAR TO MONTH**: Almacena diferencias de tiempo en años y meses.
  + Ejemplo: INTERVAL '3-6' YEAR TO MONTH (3 años y 6 meses).
* **INTERVAL DAY TO SECOND**: Almacena diferencias de tiempo en días, horas, minutos y segundos.
  + Ejemplo: INTERVAL '5 12:30:45' DAY TO SECOND (5 días, 12 horas, 30 minutos y 45 segundos).

## Tipos de Datos LOB (Large Objects)

Se utilizan para almacenar grandes volúmenes de datos como documentos, imágenes o vídeos.

* **CLOB (Character Large Object)**: Almacena hasta 128 TB de texto.
  + Ejemplo: CLOB se usa para almacenar documentos XML o JSON largos.
* **BLOB (Binary Large Object)**: Almacena datos binarios (imágenes, vídeos, audio).
  + Ejemplo: BLOB se usa para guardar archivos multimedia.
* **NCLOB**: Similar a CLOB, pero para caracteres Unicode.
* **BFILE**: Referencia un archivo binario almacenado fuera de la base de datos.

## Tipos de Datos Especiales

Se usan en aplicaciones específicas.

* **RAW(n)**: Almacena datos binarios de longitud fija (máximo 2000 bytes).
  + Ejemplo: RAW(16) se usa para almacenar valores hash o claves encriptadas.
* **ROWID**: Representa la ubicación física de una fila en la base de datos.
  + Ejemplo: ROWID se usa en consultas internas para identificar registros de manera única.
* **UROWID**: Similar a ROWID, pero para tablas organizadas con índices.

# COMANDOS DDL

## Creación de una tabla

CREATE TABLE empleados (

id NUMBER(5) PRIMARY KEY, -- Clave primaria, número de hasta 5 dígitos

nombre VARCHAR2(50) NOT NULL, -- Campo obligatorio

fecha\_nacimiento DATE, -- Tipo fecha

salario NUMBER(10,2) CHECK (salario > 0), -- Número con dos decimales y restricción

departamento\_id NUMBER(3) REFERENCES departamentos(id) -- Clave foránea

);

Explicación:

* id es la clave primaria.
* nombre es un **campo obligatorio** (NOT NULL).
* fecha\_nacimiento es de tipo **DATE**.
* salario tiene una **restricción** (CHECK) que impide valores negativos.
* departamento\_id es una **clave foránea** (REFERENCES), que enlaza con la tabla departamentos.

## Modificación de la tabla

### Añadir una nueva columna

ALTER TABLE empleados ADD email VARCHAR2(100);

Esto agrega un nuevo campo email a la tabla empleados.

### Modificar el tipo de un campo

ALTER TABLE empleados MODIFY salario NUMBER(12,2);

Aumenta el tamaño del campo salario de NUMBER(10,2) a NUMBER(12,2).

### Eliminar una columna

ALTER TABLE empleados DROP COLUMN email;

Elimina la columna email.

## Truncar la tabla

TRUNCATE TABLE empleados;

Explicación:

* Elimina todos los registros de la tabla, pero mantiene la estructura.
* No se puede revertir (no genera registros en el log de transacciones).

## Borrar la tabla

DROP TABLE empleados;

Explicación:

* Elimina completamente la tabla y su estructura.
* Se pierden los datos y la tabla deja de existir en la base de datos.

# Constraints

En **Oracle XE**, las limitaciones (**constraints**) permiten definir reglas sobre los datos almacenados en las tablas para garantizar su integridad. A continuación, te detallo los principales tipos de restricciones que puedes aplicar a los campos de una tabla, con ejemplos explicados.

## PRIMARY KEY (Clave primaria)

Garantiza que cada fila en la tabla tiene un valor único y no nulo en la columna o columnas definidas.

Ejemplo:

CREATE TABLE empleados (

id NUMBER(5) PRIMARY KEY, -- No permite valores duplicados ni nulos

nombre VARCHAR2(50) NOT NULL

);

* La columna id no puede contener valores repetidos ni NULL.
* Se puede definir sobre una única columna o múltiples columnas (clave primaria compuesta).

### Clave primaria compuesta:

CREATE TABLE asistencia (

empleado\_id NUMBER(5),

fecha DATE,

PRIMARY KEY (empleado\_id, fecha) -- Ambos campos juntos deben ser únicos

);

## FOREIGN KEY (Clave foránea)

Asegura la integridad referencial entre dos tablas, impidiendo que se inserten valores en una tabla si no existen en la tabla referenciada.

Ejemplo:

CREATE TABLE departamentos (

id NUMBER(3) PRIMARY KEY,

nombre VARCHAR2(50) NOT NULL

);

CREATE TABLE empleados (

id NUMBER(5) PRIMARY KEY,

nombre VARCHAR2(50) NOT NULL,

departamento\_id NUMBER(3),

CONSTRAINT fk\_departamento FOREIGN KEY (departamento\_id)

REFERENCES departamentos(id) ON DELETE CASCADE

);

* departamento\_id en empleados debe existir en departamentos.
* **ON DELETE CASCADE**: Si un departamento es eliminado, sus empleados también se eliminan.

## NOT NULL

Impide que una columna almacene valores NULL.

Ejemplo:

CREATE TABLE clientes (

id NUMBER(5) PRIMARY KEY,

nombre VARCHAR2(100) NOT NULL -- Obligatorio, no puede ser NULL

);

* La columna nombre **siempre debe tener un valor** al insertar un nuevo registro.

## UNIQUE

Asegura que todos los valores en una columna sean únicos, pero permite valores NULL.

Ejemplo:

CREATE TABLE productos (

id NUMBER(5) PRIMARY KEY,

codigo VARCHAR2(20) UNIQUE, -- No se pueden repetir valores

nombre VARCHAR2(50) NOT NULL

);

* codigo **no puede repetirse**, pero puede tener NULL.

Diferencia entre PRIMARY KEY y UNIQUE:

* Una tabla solo puede tener una **PRIMARY KEY**.
* Puede tener múltiples **UNIQUE** en diferentes columnas.

## CHECK

Permite definir una condición lógica que los valores de una columna deben cumplir.

Ejemplo:

CREATE TABLE empleados (

id NUMBER(5) PRIMARY KEY,

salario NUMBER(10,2) CHECK (salario > 0), -- Solo valores positivos

edad NUMBER(2) CHECK (edad BETWEEN 18 AND 65) -- Solo edades válidas

);

* **salario** debe ser mayor que 0.
* **edad** debe estar entre 18 y 65 años.

## DEFAULT

Define un valor por defecto si no se especifica otro al insertar datos.

Ejemplo:

CREATE TABLE pedidos (

id NUMBER(5) PRIMARY KEY,

estado VARCHAR2(20) DEFAULT 'Pendiente', -- Si no se inserta, usa 'Pendiente'

fecha\_pedido DATE DEFAULT SYSDATE -- Toma la fecha actual

);

* Si no se proporciona estado, se asigna 'Pendiente'.
* fecha\_pedido usa la fecha actual del sistema.

## IDENTITY (Autoincremento)

Genera valores secuenciales automáticamente (en Oracle 12c+).

Ejemplo:

CREATE TABLE clientes (

id NUMBER GENERATED ALWAYS AS IDENTITY PRIMARY KEY, -- Autoincrementado

nombre VARCHAR2(100) NOT NULL

);

* id se genera automáticamente sin necesidad de usar SEQUENCES.

Alternativa en versiones antiguas de Oracle (como XE 11g):

CREATE SEQUENCE clientes\_seq START WITH 1 INCREMENT BY 1;

CREATE TABLE clientes (

id NUMBER(5) PRIMARY KEY,

nombre VARCHAR2(100) NOT NULL

);

INSERT INTO clientes (id, nombre) VALUES (clientes\_seq.NEXTVAL, 'Juan Pérez');

## Ejemplo Completo con todas las restricciones

CREATE TABLE empleados (

id NUMBER(5) GENERATED ALWAYS AS IDENTITY PRIMARY KEY, -- Autoincremental y clave primaria

nombre VARCHAR2(50) NOT NULL, -- No puede ser NULL

email VARCHAR2(100) UNIQUE, -- No se puede repetir

salario NUMBER(10,2) CHECK (salario > 0), -- No permite valores negativos

fecha\_contratacion DATE DEFAULT SYSDATE, -- Por defecto, la fecha actual

departamento\_id NUMBER(3),

CONSTRAINT fk\_departamento FOREIGN KEY (departamento\_id) REFERENCES departamentos(id) ON DELETE CASCADE

);

## 

## Resumen de restricciones

| Restricción | Función |
| --- | --- |
| PRIMARY KEY | Garantiza valores únicos y no nulos en una columna o conjunto de columnas. |
| FOREIGN KEY | Vincula una columna con otra tabla, asegurando integridad referencial. |
| NOT NULL | Impide que una columna tenga valores nulos. |
| UNIQUE | Garantiza que los valores de la columna sean únicos (permite NULL). |
| CHECK | Define condiciones lógicas para los valores de una columna. |
| DEFAULT | Especifica un valor predeterminado si no se proporciona otro. |
| IDENTITY | Genera valores secuenciales automáticamente (versión 12c+) |