



# Arquitectura y Administración de bases de datos con SQL 2021

Héctor Manuel Garduño Castañeda

Diciembre, 2021



NOTA: Con F5 se corre las líneas de código

# Contenido

Creación de bases de datos

Insertar registros

Importado de tablas

Selecciones

Operadores lógicos

Actualizaciones

Borrado

Cambiar estructura de la tabla



## ¿Qué son las bases de datos?

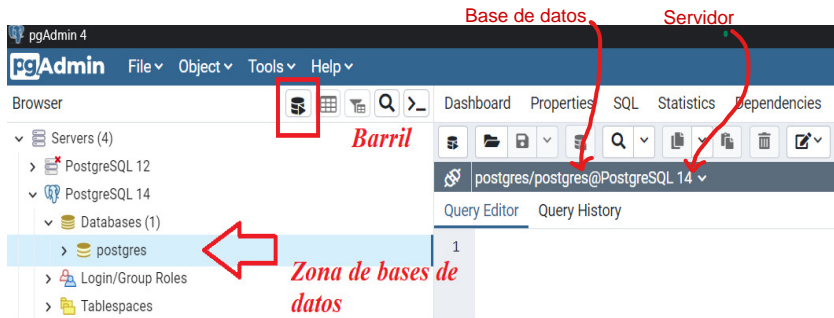
Una base de datos es un *almacén* que nos permite guardar grandes cantidades de información de forma organizada para que luego podamos encontrar y utilizar fácilmente.

Se puede definir como un conjunto de información relacionada que se encuentra agrupada o estructurada. Cada base de datos se compone de una o más tablas que guarda un conjunto de datos. Cada tabla tiene una o más columnas y filas. Las columnas, también llamadas campos, guardan una parte de la información sobre cada elemento que queramos guardar en la tabla. Cada fila de la tabla conforma un registro.



## Los scripts en SQL

Al tratarse de un lenguaje de programación, PostgreSQL, mediante el software pgAdmin 4, nos permite escribir el lenguaje en scripts, que son editores de escritura. En este caso, para abrir un script nuevo, simplemente nos colocamos en alguna de las bases de datos que ya existan y damos click en el botón de *barril*. Un servidor se puede pensar como un conjunto de bases de datos.



## Creación de una base de datos

pgAdmin 4 tiene por default una base de datos llamada postgres, por lo que siempre podemos abrir un script nuevo. Para crear una base de datos nueva, se puede hacer con click secundario en Database, o en un script con el comando CREATE DATABASE <<nombre de la base de datos>>. A su vez, para eliminar una base de datos escribimos DROP DATABASE <<nombre de la base de datos>>. Los códigos se ejecutan sombreando y con F5

**Importante.** SQL no hace distinción entre mayúsculas y minúsculas en su sintaxis. Por ejemplo, pudimos haber escrito **create database hola** para crear una base de datos de nombre *hola*. Sin embargo, es preferible usar mayúsculas para darle más claridad al script cuando escribimos comandos. A su vez, es recomendable siempre terminar con ; cada línea de código para indicar que se ha terminado una línea.

Los comentarios se escriben como: /\* comentario \*/

**Ejemplo.** Crear una base de datos de nombre *Entrenamiento*:  
**CREATE DATABASE Entrenamiento;**

Se da click derecho en "Database" y luego en "Refresh" para mostrarla



# Práctica

Crear una base de datos llamada *Informacion* (**tip:** evita el uso de acentos en lenguajes de programación).

```
CREATE DATABASE Informacion;
```



## Creación de tablas en una base de datos

Para crear una tabla en una base de datos, lo podemos hacer desde el script con las siguientes instrucciones:

```
CREATE TABLE <<nombre>>(
    <<nombre columna 1>> <<tipo de datos>> <<[condiciones]>>,
    <<nombre columna 2>> <<tipo de datos>> <<[condiciones]>>,
    ...
    <<nombre columna n>> <<tipo de datos>> <<[condiciones]>>);
```

+ Estas líneas de código deben escribirse dentro de un script perteneciente a la base de datos donde queremos crear la tabla

+Las condiciones son opcionales, no se necesitan escribir



## Condiciones de las columnas

Algunas de las condiciones fundamentales que pueden tener las columnas son **NOT NULL**, **UNIQUE** y **PRIMARY KEY**.

**NOT NULL** indica que ningún valor de esa columna puede ser vacío.

**UNIQUE** indica que ningún valor de esa columna puede repetirse.

**PRIMARY KEY** indica que el valor de esa columna sirve para identificar completamente cada registro.

Ejemplo.

```
CREATE TABLE prueba(
  col1 int PRIMARY KEY,
  col2 char(2) NOT NULL,
  col3 char,
  col4 int UNIQUE
);
```

+ PRIMARY KEY. No puede haber valores repetidos y ningún valor puede estar vacío.

+ char(2). Valor tipo ch de dos letras, el espacio cuenta

+char. Sólo puede tener una letra



Las tablas creadas se ven en Schemas --> Tables dentro del database



## Práctica

En la base de datos Información, crear una tabla llamada tabla\_clientes con 5 columnas: Id\_cliente, Nombre, Apellido, Edad y correo.

```
CREATE TABLE tabla_clientes(
    Id_cliente int,
    Nombre varchar,
    Apellido varchar,
    Edad int,
    correo varchar
);
```

+ **varchar**. Es char variable, sin alguna longitud en específico. El similar en python es string

+ En las presentaciones, cuando copiamos el código, nunca se copia los \_

Podemos borrar tablas con click derecho y Delete/Drop y luego se tiene que refrescar la base de datos

+ Si no nos queremos meter en problemas con la declaración del tipo de variable que se permite en cada columna podemos declararla como varchar y luego hacer el cambio que necesitemos



Una vez que ya sabemos crear bases de datos y tablas, corresponde aprender a añadir los registros de cada tabla. Para ello usamos el comando **INSERT INTO** que tiene la siguiente sintaxis general:

```
INSERT INTO <<nombre de la tabla>>(<<nombre de columna  
1>>,<<nombre de columna 2>>,...)  
VALUES (<<Valor 1>>,<<Valor 2>>);
```

La sintaxis anterior permite añadir un único renglón a la tabla, pero puede ser modificada de diversas maneras. Sin embargo, lo más importante es tener presente que se deben cumplir los tipos de valores que las columnas aceptan y las condiciones.



## Errores típicos

En la tabla *prueba*, ejecutar los siguientes códigos y comprender por qué falla cada uno de ellos.

```
INSERT INTO prueba(col1)
VALUES (2);
```

+ Se puede intercambiar el orden de las columnas pero los **VALUES** deben respetar las condiciones de las columnas

```
INSERT INTO prueba(col1, col2)
VALUES (2,'abc');
```

```
INSERT INTO prueba(col1, col2)
VALUES (2,'ab','abc');
```

```
INSERT INTO prueba(col1, col2, col3)
VALUES (2,'ab','a');
```

```
INSERT INTO prueba(col1, col2, col3)
VALUES (2,'c','3');
```



## Práctica

Cuando conoces el orden de las columnas de una tabla, sus tipos de datos y las condiciones, es posible modificar la sintaxis de INSERT para incluso añadir mas de un registro. Por ejemplo, en la tabla *tabla\_clientes*:

*Añadir un solo registro*

```
INSERT INTO tabla_clientes
VALUES (1, 'Cintia', 'Cee', 32, 'ab@xyz.com');
```

+ Si no ponemos el nombre de las columnas SQL asume el orden que creamos en la tabla

*Añadir un solo registro especificando las columnas*

```
INSERT INTO tabla_clientes(Id_cliente, Nombre, Edad, correo)
VALUES (2, 'Diana', 22, 'd@xyz.com');
```

*Añadir varios registros*

```
INSERT INTO tabla_clientes
VALUES (3, 'Euclides', 'Ef', 27, 'ef@xyz.com'),
(4, 'Gabriela', 'Eh', 35, 'gh@xyz.com');
```

+ Se añaden como si cada registro fuera un vector



Muchas veces las tablas ya han sido previamente construidas en un archivo de tipo csv o block de notas y requerimos leerlas en SQL. Para ello tenemos el comando **COPY** cuya sintaxis general es

**COPY** <<nombre de la tabla>>(<<nombre de la columna 1>>, <<nombre de la columna 2>>,...)  
**FROM** 'dirección y nombre del archivo.csv' **DELIMITER** ',' **CSV**  
**HEADER;**

+ La lectura de tablas en SQL es un problema pesado, esto es una solución parcial



# Práctica

Leer los archivos `copy.csv` y `copytext.txt`, de la sección **data** del repositorio, para añadir ambas tablas a la tabla *tabla\_clientes*.

```
COPY tabla_clientes(Id_cliente, Nombre, Apellido, Edad, correo)
FROM 'C:\Users\Public\Documents\aabd_sql_2021\copy.csv'
DELIMITER ',' CSV HEADER;
```

Copiar en "tabla\_clientes" desde "ubicacion\_archivo"

```
COPY tabla_clientes(Id_cliente, Nombre, Apellido, Edad, correo)
FROM 'C:\Users\Public\Documents\aabd_sql_2021\copytext.txt'
DELIMITER ',' ;
```

+ Para que los archivos se puedan leer deben estar en la "parte pública" de nuestra computadora



La instrucción **SELECT** se utiliza para obtener los datos de una tabla dentro de una base de datos y que devuelva la selección en forma de tabla. Estas tablas de resultados se denominan **conjuntos de resultados**.

**SELECT** <<nombre de alguna columna>>, <<nombre de alguna columna>>,...**FROM**<<nombre de la tabla>>;

**SELECT \* FROM** <<nombre de la tabla>>;



## Práctica

De la tabla *tabla\_clientes* mostrar la columna de nombres; mostrar nombres y apellidos; mostrar todas las columnas.

*Seleccionar solo una columna*

**SELECT** Nombre **FROM** tabla\_clientes;

*Seleccionar dos columnas*

**SELECT** Nombre, Apellido **FROM** tabla\_clientes;

*Seleccionar todas las columnas*

**SELECT \* FROM** tabla\_clientes;





La palabra clave **DISTINCT** sirve para, en conjunción con **SELECT**, mostrar valores sin duplicados y elegir valores únicos.

**SELECT DISTINCT** <<nombre de alguna columna>>, <<nombre de alguna columna>>,...**FROM**<<nombre de la tabla>>;



# Práctica

De la tabla *tabla\_clientes* mostrar la columna de nombres sin duplicados; mostrar nombres y edades sin duplicados.

*Seleccionar solo una columna*

**SELECT DISTINCT** Nombre **FROM** tabla\_clientes;

+ No los devuelve por orden ni por frecuencia, parece que tiene que ver con la "normalización de base de datos"

*Seleccionar dos columnas*

**SELECT DISTINCT** Nombre, Edad **FROM** tabla\_clientes;

Vuelve a copiar la tabla copy.csv a *tabla\_clientes*. ¿Qué pasa si aplicamos la siguiente instrucción?

**SELECT DISTINCT \* FROM** tabla\_clientes;

+ Nos va a mostrar todos los registros(renglones) que no son repetidos considerando todas las columnas



El comando **WHERE** nos permite seleccionar únicamente aquellas subtablas donde se cumple alguna condición. Es decir, nos permite realizar filtros cruzados.

```
SELECT <<nombre de la columna>>
FROM <<nombre de la tabla>>
WHERE <<condición>>;
```

+ Se puede poner mas de una columna

+ Con las primeras dos líneas estamos seleccionando columnas de la tabla, luego decimos WHERE (condición)

+ El WHERE es para meter una sola condición, si queremos más debemos usar operadores lógicos (se explica más adelante)



## Práctica

NOTA: en python y R es indistinto usar doble comilla o comilla simple, pero en SQL no.

De la tabla *tabla\_clientes*, selecciona los nombres cuyas edades son 25;  
selecciona los nombres y las edades cuyas edades son mas de 25; selecciona  
la tabla cuyo primer nombre es Gabriela.

*Selección de una columna*

**SELECT** Nombre **FROM** tabla\_clientes **WHERE** Edad = 25;

*Selección de varias columnas*

**SELECT** Nombre, Edad **FROM** tabla\_clientes **WHERE** Edad > 25;

*Selección de todas las columnas*

**SELECT \* FROM** tabla\_clientes **WHERE** Nombre = 'Gabriela';

(selecciona todas las columnas de tabla\_clientes)

+ Devuelve una tabla que tiene todas las columnas originales pero solo con registros que tienen  
Nombre=Gabriela



Los operadores lógicos **OR**, **AND** y **NOT** pueden combinarse con con **WHERE** para realizar filtros con condiciones múltiples. Recordemos que:

*Una sentecencia de tipo  $P_1$  o  $P_2$  o ... o  $P_n$  es verdadera cuando **alguna** de sus componentes lo es.*

*Una sentecencia de tipo  $P_1$  y  $P_2$  y ... y  $P_n$  es verdadera cuando sus **todas** sus componentes lo son.*

*Una sentecencia de tipo **No**  $P$  es verdadera cuando  $P$  es falsa.*

Para seleccionar valores no nulos en alguna columna que ya sabemos de antemano que pueden existir valores nulos:

`SELECT * FROM tabla_clientes WHERE apellido IS NULL;`



## Práctica

+ Si quisieramos poner una condición que fuera edad diferente de 25, en Python pondríamos: `edad != 25`  
 en SQL se puede hacer algo similar, estas tres indicaciones son equivalentes:

```
SELECT __ FROM __ WHERE NOT edad=25;
SELECT __ FROM __ WHERE edad != 25;
SELECT __ FROM __ WHERE edad <> 25;
```

De la tabla *tabla\_clientes*, muestra aquellos nombres, apellidos y edades de clientes mayores a 20 años pero menores a 30 años; muestra aquellos nombres, apellidos y edades de los clientes con a lo más 25 años o mayores a 30, cuyo primer nombre es Gabriela; muestra aquellos nombres, apellidos y edades de los clientes con a lo más 25 años, o mayores a 30 cuyo primer nombre es Gabriela.

**SELECT** Nombre, Apellido, Edad **FROM** tabla\_clientes **WHERE** Edad > 20 **AND** Edad < 30;

**SELECT** Nombre, Apellido, Edad **FROM** tabla\_clientes **WHERE** (Edad <= 25 **OR** Edad > 30) **AND** Nombre = 'Gabriela';

**SELECT** Nombre, Apellido, Edad **FROM** tabla\_clientes **WHERE** Edad <= 25 **OR** (Edad > 30 **AND** Nombre = 'Gabriela');



Las proposiciones tipo (AUB)nC se escriben como (A OR B) AND C

## Práctica

De la tabla *tabla\_clientes*, muestra aquellos nombres, apellidos y edades de clientes que no tienen 25 años; muestra aquellos nombres, apellidos y edades de los clientes que no tienen 25 y que no se llaman Jacobo.

**SELECT** Nombre, Apellido, Edad **FROM** tabla\_clientes **WHERE NOT** Edad = 25;

**SELECT** Nombre, Apellido, Edad **FROM** tabla\_clientes **WHERE NOT** Edad = 25 **AND NOT** Nombre = 'Jacobo';

**Recordatorio.** Este último también se puede resolver si recordamos las Leyes de De Morgan: (No P) y (No Q) es igual a No (P o Q); (No P) o (No Q) es igual a No (P y Q):

**SELECT** Nombre, Apellido, Edad **FROM** tabla\_clientes **WHERE NOT** (Edad = 25 **OR** Nombre = 'Jacobo');

En las condiciones de WHERE se pueden cancelar los NOT poniéndolos doble vez  
 WHERE NOT NOT edad=25  
 es WHERE edad=25 (como en lógica)



Supongamos que queremos actualizar los campos <sup>(columnas)</sup> de un registro. Para ello, utilizamos **UPDATE** junto con **WHERE**:

```
UPDATE <<nombre de la tabla>>  
SET <<nombre de la columna>>=<<valor>>, <<nombre de la  
columna>>=<<valor>>,...  
WHERE <<condición>>;
```





# Práctica

+ Actualizó el apellido y edad pero la fila actualizada la mandó hasta abajo



*Actualizar una sola fila especificando una o varias columnas*

**UPDATE** tabla\_clientes **SET** Apellido = 'Pe', Edad = 17 **WHERE** Id\_cliente = 2;

*Actualizar múltiples filas*

**UPDATE** tabla\_clientes **SET** correo = 'gee@xyz.com' **WHERE** Nombre = 'Gabriela' **OR** Nombre = 'gabriela';

*Actualizar todos los valores de una columna*

**UPDATE** tabla\_clientes **SET** correo = 'gee@xyz.com';

+ Esta última indicación, al no especificar un **WHERE**, lo que hace es poner a toda la columna correo el texto 'gee@xyz.com'

+ Lo que podemos hacer si quisiéramos corregir es cambiar cada uno de los datos de una columna, que eso veremos más adelante



Para borrar registros de una tabla utilizamos el comando **DELETE** junto con la palabra clave **WHERE** (ESTO ES IMPORTANTÍSIMO).

**DELETE FROM** <<nombre de la tabla>>  
**WHERE** <<condición>>

+ Si no especificamos el **WHERE**, nos borra todas las filas



## Práctica

De la tabla *tabla\_clientes* elimina el registro cuyo identificador es 6; elimina aquellos clientes cuyas edades son mayores que 25.

*Borrar una sola fila*

**DELETE FROM** tabla\_clientes **WHERE** Id\_cliente = 6;

*Borrar varias filas*

**DELETE FROM** tabla\_clientes **WHERE** Edad > 25;

*Borrar todas las filas*

**DELETE FROM** tabla\_clientes;



Estructura de una tabla

1. Número de columnas
2. Nombre de columnas
3. Tipo de columnas
4. Restricciones de las columnas

La estructura de una tabla se refiere al número de columnas, los nombres de las columnas, los tipos de columnas y las restricciones de las columnas. Para cambiar esta estructura hacemos uso del comando ALTER.

**ALTER TABLE** <<nombre de la tabla>>  
(<<<especificar las acciones>>>)

Las acciones se pueden clasificar de la siguiente manera:

- ▶ **Columnas:** añadir **ADD**, borrar **DROP**, modificar **ALTER** o renombrar **RENAME**.
- ▶ **Condiciones:** añadir **ADD**, borrar **DROP**.
- ▶ **Indexado:** añadir **ADD**, borrar **DROP**.



Añadir una columna:

**ALTER TABLE** <<nombre de la tabla>>

**ADD** <<nombre de la columna>> <<Tipo de datos>>;

**ADD COLUMN** (igual funciona con esto, es más intuitivo)

Eliminar una columna:

**ALTER TABLE** <<nombre de la tabla>>

**DROP COLUMN** <<nombre de la columna>>;

Cambiar el tipo de datos de una columna:

**ALTER TABLE** <<nombre de la tabla>>

**ALTER COLUMN** <<nombre de la columna>> **TYPE** <<Nuevo tipo de datos>>;

Cambiar el nombre de una columna:

**ALTER TABLE** <<nombre de la tabla>>

**RENAME COLUMN** <<nombre de la columna>> **TO** <<Nuevo nombre de la columna>>;



## Práctica

*Añadir una columna nueva de tipo caracter variable*

**ALTER TABLE** tabla\_clientes **ADD** prueba varchar;  
*ADD COLUMN prueba varchar; (igual jala así)*

*Eliminar la columna prueba*

**ALTER TABLE** tabla\_clientes **DROP COLUMN** prueba;

*Cambiar el tipo de dato de la columna Edad*

**ALTER TABLE** tabla\_clientes **ALTER COLUMN** Edad **TYPE** varchar;

*Cambiar el nombre de la columna correo*

**ALTER TABLE** tabla\_clientes **RENAME COLUMN** correo **TO** correo\_cliente;



Agregar o cambiar una condición:

**ALTER TABLE** <<nombre de la tabla>>

**ALTER COLUMN** <<nombre de la columna>> **SET NOT NULL;**

Eliminar una condición:

**ALTER TABLE** <<nombre de la tabla>>

**ALTER COLUMN** <<nombre de la columna>> **DROP NOT NULL;**

Agregar una condición que deben cumplir los datos

**ALTER TABLE** <<nombre de la tabla>>

**ADD CONSTRAINT** <<nombre de la columna>> **CHECK** <<nombre de la columna>>  $\geq 100$ ;

Convertir una columna a llave primaria

**ALTER TABLE** <<nombre de la tabla>>

**ADD PRIMARY KEY** <<nombre de la columna>>;



## Práctica

De la tabla *tabla\_clientes*, pedir que la columna de identificadores no admita valores nulos y luego quitar esa condición; pedir que la columna de Id\_cliente admita solo valores mayores a 0; hacer que la columna de identificadores sea llave primaria.

```
ALTER TABLE tabla_clientes ALTER COLUMN Id_cliente SET  
NOT NULL;
```

```
INSERT INTO tabla_clientes(Nombre, Apellido, Edad, correo_cliente)  
VALUES ('aa','bb',25,'ab@xyz.com') ;
```

```
ALTER TABLE tabla_clientes ALTER COLUMN prueba DROP  
NOT NULL;
```

```
ALTER TABLE tabla_clientes ADD CONSTRAINT Id_cliente  
CHECK (Id_cliente>0);
```

```
INSERT INTO tabla_clientes VALUES (-1,'cc','dd',67,'ab@xyz.com');
```

```
ALTER TABLE tabla_clientes ADD PRIMARY KEY Id_cliente;
```



Esto no está bien, queda pendiente revisar. Tiene que escribirse lo último como: **ADD PRIMARY KEY(id\_cliente)**  
(con parentesis, es parte de la sintaxis)