Base de Datos

SQL

Subsecretaría de Empleo
Chaco Gobierno de todos

Ministerio de Producción, Industria y Empleo
Chaco Gobierno de todos

CHACO
Gobierno de todos

INFORMATORIO

INTRODUCCIÓN

¿Qué es SQL?

Structured Query Language no es más que un lenguaje estándar de **comunicación con bases de datos**. Hablamos por tanto de un **lenguaje normalizado** que nos permite trabajar con cualquier tipo de lenguaje en **combinación con cualquier tipo de base de datos** (SQL Server, MySQL...).

El hecho de que sea estándar no quiere decir que sea idéntico para cada base de datos. En efecto, determinadas bases de datos implementan funciones específicas que no tienen necesariamente que funcionar en otras. Aparte de esta universalidad, el SQL posee otras dos características muy apreciadas. Por una parte, presenta una potencia y versatilidad notables que contrasta, por otra, con su accesibilidad de aprendizaje.

Tipos de datos de campos

Como hemos visto en el apunte anterior, una base de datos está compuesta de tablas donde almacenamos registros catalogados en función de distintos campos (características).

Un aspecto previo a considerar, es la naturaleza de los valores que introducimos en esos campos.

Dado que una base de datos trabaja con todo tipo de datos e información, es importante especificar qué **tipo de valor** le estamos introduciendo de manera que, por un lado, facilitemos la **búsqueda** posterior y por otro, **optimizar los recursos de memoria**.

Cada base de datos introduce tipos de valores de campo que no necesariamente están presentes en otras.

Sin embargo, existe un conjunto de tipos que están representados en la totalidad de estas bases. Estos son los tipos más comunes:

Tipo	Palabra reservada	Longitud	Descripción
Caracteres y cadenas de texto	**CHAR**	Hasta un máximo de 255 bytes	Cadenas de texto de longitud fija.
	VARCHAR	Entre 1 y 255 bytes	Cadenas de texto de longitud variable.
	TEXT	Varía según el SGBD (o DBMS, se mide en bytes)	Cadenas de texto de longitud variable más largas.
Enteros	**INTEGER O INT**	4 bytes (32 bits)	Números enteros de tamaño normal. Puede almacenar valores enteros en el rango de -2,147,483,648 a 2,147,483,647.
	SMALLINT	2 bytes (16 bits)	Números enteros de tamaño reducido. Puede almacenar valores enteros en el rango de -32,768 a 32,767.
	BIGINT	8 bytes (64 bits)	Números enteros de tamaño grande. Puede almacenar valores enteros en el rango de -9,223,372,036,854,775,808 a 9,223,372,036,854,775,807.
Decimales	**FLOAT**	Varía según la precisión especificada (medida en byte)	Números de punto flotante con precisión simple.
	DOUBLE	8 bytes (64 bits)	Números de punto flotante con precisión doble.
	DECIMAL	Varía según la precisión y escala especificada (medida en byte)	Números decimales de precisión fija. Se especifica la precisión total y la escala. Cuando hablamos de valores monetarios se puede usar NUMERIC, aunque usar DECIMAL, es totalmente válido también.
Booleanos	**BOOL o BOOLEAN**	1 byte (8 bits)	Valores de verdadero o falso.
Fechas y horas	**DATE**	No tiene una longitud específica.	Fecha sin incluir la hora.
	TIME	No tiene una longitud específica.	Hora sin incluir la fecha.
	DATETIME/TIMESTAMP	Varía según el SGBD (o DBMS, se mide en bytes)	Fecha y hora combinadas.
Datos binarios	**VARBINARY**	La longitud máxima se define al declararlo (Por ejemplo: VARBINARY(50), almacena hasta 50 bytes)	Datos binarios de longitud variable.
	BLOB	Varía según el SGBD (o DBMS, se mide en bytes)	(Binary Large Object) Datos binarios de longitud variable o de gran tamaño. Son campos de imágenes, archivos o documentos.

INFORMATORIO

Tipos de sentencias SQL y sus componentes sintácticos

Los tipos de datos SQL se clasifican en 13 tipos de datos primarios y de varios sinónimos válidos reconocidos por dichos tipos de datos. Los tipos de datos primarios son:

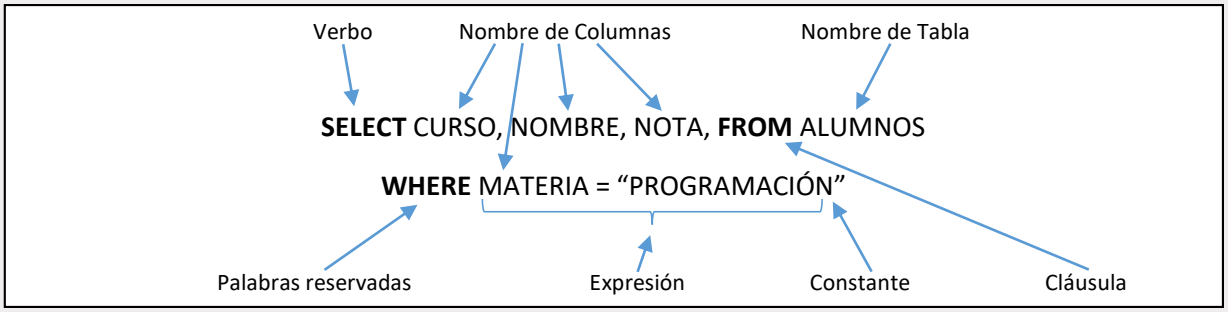
En SQL tenemos bastantes sentencias que se pueden utilizar para realizar diversas tareas.

SENTENCIA	DESCRIPCIÓN
DML - Lenguaje de Manipulación de Datos	
SELECT	→Recupera datos de la base de datos (consulta).
INSERT	→Añade nuevas filas de datos a la base de datos.
DELETE	→Suprime filas de datos de la base de datos.
UPDATE	→Modifica datos existentes en la base de datos.
DDL - Lenguaje de Definición de Datos	
CREATE TABLE	→Añade una nueva tabla a la base de datos.
DROP TABLE	→Suprime una tabla de la base de datos.
ALTER TABLE	→Modifica la estructura de una tabla existente.
CREATE VIEW	→Añade una nueva vista a la base de datos.
DROP VIEW	→Suprime una vista de la base de datos.
CREATE INDEX	→Construye un índice para una columna.
DROP INDEX	→Suprime el índice para una columna.
DCL - Lenguaje de Control de Datos	
GRANT	→Concede privilegios de acceso a usuarios.
REVOKE	→Suprime privilegios de acceso a usuarios.
TCL - Lenguaje de Control Transaccional	
COMMIT	→Finaliza la transacción actual.
ROLLBACK	→Aborta la transacción actual.

Componentes sintácticos

La mayoría de sentencias SQL tienen la misma estructura.

Todas comienzan por un verbo (create, select, insert, update, delete), a continuación, le siguen una o más cláusulas que nos dicen los datos con los que vamos a operar (from, where), algunas de estas son opcionales y otras obligatorias como es el caso del from.



INFORMATORIO

Inserción y modificación de datos

Vemos como insertar, modificar o borrar datos en nuestras tablas SQL.

Creación de tablas

Te vamos a explicar la manera de **crear tablas** a partir de **sentencias SQL**.

Definimos los **tipos de campos principales** y la **forma de especificar los índices**.

En general, la mayoría de las bases de datos poseen potentes editores de bases que permiten la creación rápida y sencilla de cualquier tipo de tabla con cualquier tipo de formato.

Sin embargo, una vez que la base de datos está alojada en el servidor, puede darse el caso de que necesitemos introducir una nueva tabla ya sea con carácter temporal (para gestionar un carrito de compra, por ejemplo) o bien permanente por necesidades concretas de nuestra aplicación.

En estos casos, podemos, a partir de una sentencia SQL, crear la tabla con el formato que deseemos lo cual nos puede ahorrar más de un dolor de cabeza.

Este tipo de sentencias son especialmente útiles para bases de datos como MySQL (y que vamos a usar), las cuales trabajan directamente con comandos SQL y no por medio de editores.

Para crear una tabla debemos especificar diversos datos: El nombre que le queremos asignar, los nombres de los campos y sus características. Además, será necesario especificar cuáles de estos campos van a ser índices o key y de qué tipo van a serlo.

La sintaxis de creación puede variar ligeramente de una base de datos a otra ya que los tipos de campo aceptados no están completamente estandarizados.

Sintaxis

```
create table nombre_tabla
(
nombre_campo1 tipo (tamaño) propiedad,
nombre_campo2 tipo (tamaño) propiedad,
nombre_campo3 tipo (tamaño) propiedad,
key(nombre_campo)
)
```

Vamos a descomponer sus partes:

Nombre	Descripción
nombre_tabla	Es el nombre de la tabla que se va a crear.
nombre_campo1, 2, 3	Es el nombre del campo o de los campos que se van a crear en la nueva tabla. La nueva tabla debe contener, al menos, un campo.
tipo	Es el tipo de dato del campo en la nueva tabla. (Ver tabla de Tipos de Datos comunes)
tamaño	Es el tamaño del campo (veremos ejemplos más adeltante).
propiedad	Se utiliza para definir el comportamiento de un campo.
key (campo)	Es una cláusula CONSTRAINT que define el tipo de índice o key a crear. Aquí podremos definir las llaves primarias o foráneas de nuestra tabla.
A tener en cuenta	Podés ver que se utilizan (paréntesis) y , (comas). Los **paréntesis** servirán para encapsular todas las declaraciones que se harán sobre la tabla y sobre los campos. Las **comas** servirán para finalizar las declaraciones de cada campo. Al final, cuando va a ser la última declaración que realizamos, no es necesaria la coma, pero no debemos olvidar el paréntesis de cierre. Además según el SGBD que estemos utilizando, luego del último paréntesis de cierre, puede ser necesario poner un punto y coma ;

Volvemos a aclarar que puede haber algunas diferencias según el SGBD que usemos, pero para MySQL, que es el SGBD que utilizaremos, respetando esta sintaxis, no habría inconvenientes.

Pongamos ahora como ejemplo la creación una tabla de pedidos:

```
create table pedidos
(
id_pedido INT(4) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
id_cliente INT(4) NOT NULL,
id_articulo INT(4)NOT NULL,
fecha DATE,
cantidad INT(4),
total INT(4),
KEY(id_pedido, id_cliente, id_articulo)
)
```

En este caso creamos los campos id los cuales son considerados de tipo entero de una longitud especificada por el número entre paréntesis (4 en este caso). Para id_pedido requerimos que dicho campo se **incremente automáticamente** (AUTO_INCREMENT, esta es una propiedad que usamos sobre este campo para definir su comportamiento) de a una unidad con cada introducción de un nuevo registro para, de esta forma, automatizar su valor. Por otra parte, para evitar un mensaje de error, es necesario requerir que los campos que van a ser definidos como **claves o key NO puedan ser nulos** (NOT NULL, esta es otra propiedad que usamos sobre un campo), es decir, es necesario que este tipo de campos requiera siempre tener un valor (te imaginás un campo id sin valor, ¿cómo podríamos acceder?).

El campo fecha es almacenado con formato de fecha (DATE) para permitir su correcta explotación a partir de las funciones previstas a tal efecto.
Finalmente, definimos la, o las claves en este caso, escribiéndolas dentro de los paréntesis, precedidas de la palabra **KEY**.

Del mismo modo podríamos crear la tabla de artículos con una sentencia como ésta:

```
create table articulos
(
id_articulo INT (4) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
titulo VARCHAR (50),
autor VARCHAR (25),
editorial VARCHAR (25),
precio NUMERIC,
KEY(id_articulo)
)
```

En este caso puede verse que los campos alfanuméricos (VARCHAR) son introducidos de la misma forma que los numéricos. Volvemos a recordar que en tablas que tienen campos comunes es de vital importancia definir estos campos de la misma forma para el buen funcionamiento de la base. Muchas son las opciones que se ofrecen al generar tablas. No vamos a tratarlas detalladamente ya que sale de lo estrictamente práctico.

Estructuras de las tablas en SQL

Una **base de datos** en un sistema relacional está compuesta por un conjunto de tablas, que corresponden a las relaciones del modelo relacional.

En la terminología usada en SQL no se alude a las relaciones, del mismo modo que no se usa el término atributo, pero sí la palabra columna, y no se habla de tupla, sino de línea o fila.

Así como lo venimos viendo en los ejemplos, donde creamos nuestras tablas y cada campo es una columna de la tabla y, todos los valores que ingresemos en nuestras tablas formarán las filas, a las cuales nos podemos nos podemos referir como registros (podemos decir, vamos a hacer una consulta para traer un registro de la tabla, y nos estamos refiriendo a una o más filas).

Cláusulas CONSTRAINT

Una CONSTRAINT (restricción) es una regla o condición que se aplica a los datos almacenados en una base de datos para mantener su integridad y consistencia. Las constraints se utilizan para definir y aplicar reglas de validación sobre los datos, o como dijimos antes, definir el comportamiento de un campo, asegurando que cumplan ciertas condiciones predefinidas.

Existen varios tipos de constraints que se pueden aplicar a las tablas de una base de datos, entre ellos:

- **Primary Key (Clave primaria)**: Es una constraint que identifica de manera única a cada fila de una tabla. Se utiliza para asegurar que no haya duplicados en el valor de una columna específica y es fundamental para establecer relaciones entre tablas. Recordá que estamos hablando de los IDs.
  Te mostramos un ejemplo (con una tabla Clientes) y otra forma de declarar esta PK, diferente a como lo estábamos haciendo antes:

```sql
CREATE TABLE Clientes (
  ID INT PRIMARY KEY,
  Nombre VARCHAR(50),
  Email VARCHAR(50)
);
```

- **Foreign Key (Clave foránea)**: Es una constraint que establece una relación entre dos tablas. La foreign key hace referencia a la primary key de otra tabla y asegura que los valores en la columna referenciada existan en la tabla relacionada. Como lo estuvimos viendo en MER y en tablas, cuando tenemos que hacer una referencia, aparte de nuestro ID, a otra entidad, usamos el id propio de la entidad como clave primaria y un id propio de otra entidad pero que, al pasar a otra tabla, este id se convierte en FK.
  Te propones el ejemplo de Pedidos, pero ahora más completo:

```sql
CREATE TABLE Pedidos (
  PedidoID INT PRIMARY KEY,
  ClienteID INT,
  FechaPedido DATE,
  FOREIGN KEY (ClienteID) REFERENCES Clientes(ID)
);
```

- **Unique (Único)**: Es una constraint que asegura que los valores en una columna sean únicos. A diferencia de la primary key, no impone la restricción de que todos los valores sean distintos de NULL.
  Un ejemplo para este caso sería el DNI:

```
CREATE TABLE Empleados (
  ID INT PRIMARY KEY,
  Nombre VARCHAR(50),
  DNI VARCHAR(10) UNIQUE
);
```

- **Not Null (No Nulo)**: Es una constraint que asegura que un campo o columna no tenga valores nulos. Obliga a que se ingrese un valor válido en esa columna.
  Te mostramos un ejemplo con una tabla de Productos:

```
CREATE TABLE Productos (
  ID INT PRIMARY KEY,
  Nombre VARCHAR(50),
  Precio DECIMAL(10, 2) NOT NULL
);
```

- **Check (Verificación)**: Es una constraint que permite definir una condición que los valores de una columna deben cumplir. Solo se permitirán los valores que satisfagan la condición definida.
  Aquí te vamos a mostrar un ejemplo con una tabla de Estudiantes y una condición que le podríamos dar con esta constrain:

```
CREATE TABLE Estudiantes (
  ID INT PRIMARY KEY,
  Nombre VARCHAR(50),
  Edad INT CHECK (Edad >= 18)
);
```

Estas constraints ayudan a mantener la integridad y consistencia de los datos en la base de datos, evitando la inserción de datos inválidos o inconsistentes. Además, garantizan que se cumplan las reglas establecidas y las relaciones entre las tablas.

INFORMATORIO

Creación de índices

Estas estructuras mejoran la eficiencia y la velocidad de las consultas al permitir un acceso más rápido a los datos. Su función principal es acelerar la recuperación de información al crear una referencia ordenada de los valores de una o varias columnas en una tabla. Sin embargo, la creación de índices no es obligatoria.

¿Cuál es la utilidad?:

- **Mejora del rendimiento de las consultas**: Los índices permiten que las consultas se ejecuten más rápidamente al proporcionar un acceso directo a los registros relevantes. Al utilizar un índice, el motor de la base de datos puede encontrar los datos solicitados de manera más eficiente, evitando tener que examinar todas las filas de una tabla.
- **Optimización de la búsqueda**: Los índices agilizan las operaciones de búsqueda y recuperación de datos. Al crear índices en columnas comunes utilizadas en consultas frecuentes, se reducen los tiempos de búsqueda y se mejora la experiencia del usuario.
- **Ordenación de los datos**: Los índices ordenan los valores de las columnas en una tabla, lo que facilita la clasificación ascendente o descendente de los resultados de las consultas. Esto es especialmente útil cuando se necesita recuperar datos en un orden específico sin tener que realizar una clasificación en tiempo de ejecución.
- **Restricciones de unicidad y clave primaria**: Los índices también se utilizan para garantizar la unicidad de los valores en una columna o conjunto de columnas mediante la creación de índices únicos o de clave primaria. Esto evita la duplicación de datos y garantiza la integridad de los registros en una tabla.

  Sin embargo, la otra cara de la moneda es que, aunque los índices mejoran la velocidad de las consultas, también pueden afectar negativamente el rendimiento de las operaciones de inserción, actualización y eliminación de registros, ya que los índices deben actualizarse junto con los datos. Por lo tanto, es necesario equilibrar cuidadosamente la creación de índices en función de las necesidades de consulta y las operaciones de manipulación de datos en una base de datos.

Te mostramos algunos ejemplos:

```
CREATE INDEX indx_nombre ON Empleados (nombre);
```

1. Este ejemplo crea un índice llamado "indx_nombre" en la tabla "Empleados" basado en la columna "nombre". El índice agilizará las consultas que involucren la columna "nombre" en la tabla "Empleados".

```
CREATE INDEX indx_empleados_ubicacion ON Empleados (ciudad, provincia);
```

2. Aquí se crea un índice compuesto llamado "indx_empleados_ubicacion" en la tabla "Empleados" basado en las columnas "ciudad" y "provincia". Este índice permite realizar consultas eficientes que involucren ambas columnas, como buscar clientes por ciudad y estado simultáneamente.

Más adelante vamos a ver cómo realizar consultas con distintos comandos, por lo que volvemos a repetir, el mal uso de índices puede ser perjudicial para la base de datos, por lo que hay que ser cuidados al usarlo.

Modificar/eliminar tablas

Estos comandos son utilizados para realizar modificaciones en la estructura de una tabla o eliminar una tabla de nuestra base de datos.

1. **ALTER TABLE**:

   El comando "ALTER TABLE" se utiliza para modificar la estructura de una tabla existente en una base de datos. Algunos ejemplos comunes de las operaciones que se pueden realizar con "ALTER TABLE" incluyen agregar, modificar o eliminar columnas, cambiar el tipo de datos de una columna, agregar restricciones como claves primarias, entre otros.

   Te damos un ejemplo del uso de ALTER TABLE para agregar una columna a una tabla:

```
ALTER TABLE Empleados
ADD COLUMN domicilio_alternativo VARCHAR(50);
```

   Este comando agrega una columna llamada "domicilio_alternativo" a la tabla "Empleados" con el tipo de datos VARCHAR y una longitud máxima de 50 caracteres.

2. **DROP TABLE**:

   El comando "DROP TABLE" se utiliza para eliminar una tabla completa de una base de datos, junto con todos sus datos y metadatos asociados. Es importante tener precaución al usar este comando, ya que los datos de la tabla se eliminarán permanentemente y no se podrán recuperar. Se recomienda hacer una copia de seguridad de los datos importantes antes de ejecutar "DROP TABLE".

   Te damos un ejemplo del uso de DROP TABLE para eliminar una tabla:

```
DROP TABLE Empleados;
```

   Este comando elimina la tabla "Empleados" de la base de datos junto con todos sus datos y definiciones.

INFORMATORIO

Añadir un nuevo registro

Para añadir un nuevo registro a una tabla en SQL, se utiliza el comando "INSERT INTO".

Te damos la sintaxis básica de cómo utilizarlo:

```
INSERT INTO nombre_de_tabla (columna1, columna2, columna3, ...)
VALUES (valor1, valor2, valor3, ...);
```

1. Especificamos el nombre de la tabla a la que deseamos añadir el registro después del comando "**INSERT INTO**".
2. Después del nombre de la tabla, enumeramos entre paréntesis los nombres de las columnas en las que deseamos insertar valores. Si queremos insertar valores en todas las columnas, podemos omitir esta parte.
3. Utilizamos la palabra clave "**VALUES**" y entre paréntesis los valores que deseamos insertar en las respectivas columnas. Vamos a asegurarnos de que el orden de los valores coincida con el orden de las columnas enumeradas anteriormente.

Mejor lo vemos en un ejemplo:

Supongamos que tenemos una tabla llamada "clientes" con las columnas "id_cliente", "nombre" y "email". Para añadir un nuevo cliente a esta tabla, podemos utilizar el siguiente comando:

```
INSERT INTO clientes (id_cliente, nombre, email)
VALUES (1, 'Infor Matorio', 'informatorio@chaco.gob.ar');
```

En este ejemplo, se inserta un nuevo registro con un "id_cliente" de 1, nombre "Infor Matorio" y email "informatorio@chaco.gob.ar " en la tabla "clientes".

Recordá que los valores que insertes deben estar en el tipo de datos correcto y cumplir con las restricciones definidas en la estructura de la tabla, como claves primarias, etc.

Además, si la tabla tiene columnas con valores predeterminados o que permiten nulos, puedes omitir la lista de columnas y simplemente proporcionar los valores correspondientes en el orden correcto.

También en este ejemplo podemos ver que los campos con valores numéricos no van con las comillas '' , en el caso de número id. Sin embargo, si nuestro campo id es autoincremental (es decir, al crear el campo lo definimos así), deberíamos realizar el ejemplo anterior, de esta forma:

```
INSERT INTO clientes (nombre, email)
VALUES ('Infor Matorio', 'informatorio@chaco.gob.ar');
```

Como podés ver, no incluimos la columna id, ni pusimos nada en los valores. La base de datos se encargará automáticamente de generar un valor único para el campo id.

Lo que es importante destacar, es que la columna id debe estar configurada como AUTO_INCREMENT al crear la tabla.

INFORMATORIO

Borrar un registro

Para borrar un registro a una tabla en SQL, se utiliza el comando "DELETE". Esta sentencia permite eliminar uno o varios registros que cumplan con una condición.

Te damos la sintaxis básica de cómo utilizarlo:

```
DELETE FROM nombre_de_tabla WHERE condicion;
```

Lo vemos en un ejemplo:

```
DELETE FROM clientes WHERE id = 1;
```

Esta sentencia eliminará el registro de la tabla "usuarios" que tenga un ID igual a 1. Podemos ver un nuevo comando que nos va a servir mucho cuando queramos dar condiciones, este comando es **WHERE**.

Algo a tener en cuenta y cuidado, es que, si usamos la sentencia DELETE sin condiciones, podemos borrar todo el contenido de la tabla, a diferencia de DROP TABLE que borra la tabla, si usamos la sentencia DELETE sin condiciones, borramos todos los registros, es decir todos los valores, pero la tabla aún queda.

```
DELETE FROM clientes;
```

Actualizar un registro

Para actualizar un registro a una tabla en SQL, se utiliza el comando "UPDATE". Esta sentencia permite modificar los valores de una o varias columnas en un registro existente que cumpla con una condición específica.

Te damos la sintaxis básica de cómo utilizarlo:

```
UPDATE nombre_de_tabla SET columna1 = valor1, columna2 = valor2 WHERE condicion;
```

Lo vemos en un ejemplo:

```
UPDATE clientes SET nombre = 'Informatorio Chaco' WHERE nombre = 'Infor Matorio';
```

Mediante esta sentencia cambiamos el nombre ‘Infor Matorio’ por el de ‘Informatorio Chaco’ en todos los registros cuyo nombre sea ‘Infor Matorio’. Aquí también hay que ser cuidadoso de no olvidarse de usar WHERE, de lo contrario, modificaríamos todos los registros de nuestra tabla. Es decir, en este caso, sin el uso de WHERE cambiaríamos todos los nombres sin importar nada, a ‘Informatorio Chaco’.

INFORMATORIO

Búsqueda y selección de datos en SQL

Para comenzar a realizar consultas seguimos con el ejemplo de la tabla clientes, pero ahora vamos a completarla un poco más para poder visualizar mejor los ejemplos que vamos a dar:

CLIENTES	
nombre	VARCHAR(30)
apellidos	VARCHAR(30)
direccion	VARCHAR(50)
provincia	VARCHAR(25)
codigopostal	INT(4)
email	VARCHAR(30)
pedidos	INT(3)

Selección de tablas - SELECT

La selección total o parcial de una tabla se lleva a cabo mediante la instrucción **SELECT**.

En dicha selección hay que especificar:

- Los campos que queremos seleccionar

- La tabla en la que hacemos la selección

Para comenzar con esta consulta o **Query** vamos a utilizar nuestra tabla de ejemplo:

```
SELECT nombre, direccion FROM clientes;
```

- Podés ver que mediante el comando **SELECT** podemos llamar a todos los datos que haya en los campos nombre y dirección, desde (**FROM**) la tabla clientes.

- Pero si quisiéramos todos los registros de nuestra tabla clientes, podríamos utilizar el asterisco en lugar de nombrar las columnas de nuestra tabla:

```
SELECT * FROM clientes;
```

- Si necesitamos filtrar, por ejemplo, por un nombre de provincia. Vamos a suponer que queremos filtrar para ver los clientes que son solo de Chaco. Entonces, podemos usar **WHERE** y **LIKE**:

```
SELECT * FROM clientes WHERE provincia LIKE 'Chaco';
```

- Además, necesitamos ordenar los resultados, en función de uno o varios campos. Por ejemplo, queremos que nuestra consulta de los clientes de Chaco, esté ordenada por el nombre de cada cliente. Para ello podemos usar **ORDER BY**:

```
SELECT * FROM clientes WHERE provincia LIKE 'Chaco' ORDER BY nombre;
```

- Pero no solo queremos ordenar por nombre, sino también por apellido:

```
SELECT * FROM clientes WHERE provincia LIKE 'Chaco' ORDER BY nombre, apellido;
```

- Si invirtiésemos el orden « nombre, apellido » por « apellido, nombre », el resultado sería distinto. Tendríamos los clientes ordenados por apellido y aquellos que tuviesen apellidos idénticos se subclasificarían por el nombre.

  Es posible también ordenar por orden inverso. Si por ejemplo quisiésemos ver nuestros clientes por orden de pedidos realizados teniendo a los mayores en primer lugar, usaríamos el comando **DESC**:

```
SELECT * FROM clientes ORDER BY pedidos DESC;
```

- Una opción interesante es la de efectuar selecciones sin coincidencia. Si, por ejemplo, buscásemos saber en qué provincias se encuentran nuestros clientes sin necesidad de que para ello aparezca varias veces la misma provincia usaríamos una sentencia **DISTINCT**:

```
SELECT DISTINCT provincia FROM clientes ORDER BY provincia;
```

  Así evitaríamos ver repetido Chaco tantas veces como clientes tengamos en esa provincia.

Lista de operadores más comunes para realizar selecciones.

Además de los **operadores matemáticos**, **lógicos** que ya venimos usando en **Python**, podemos usar otros operadores propios para **SQL**. Algunos ya los estuvimos viendo en nuestros ejemplos anteriores.

Estos operadores serán utilizados después de la cláusula WHERE y pueden ser combinados mediante paréntesis para optimizar nuestra query.

Comando	Descripción
LIKE	Selecciona los registros cuyo valor de campo se asemeje, no teniendo en cuenta mayúsculas y minúsculas.
IN Y NOT IN	Da un conjunto de valores para un campo para los cuales la condición de selección es (o no) válida.
IS NULL Y IS NOT NULL	Selecciona aquellos registros donde el campo especificado esta (o no) vacío.
BETWEEN... AND	Selecciona los registros comprendidos en un intervalo.
DISTINCT	Selecciona los registros no coincidentes.
DESC	Clasifica los registros por orden inverso.
*	Se utiliza para incluir todo en los campos.
%	Sustituye a cualquier cosa o nada dentro de una cadena.
_ (guión bajo)	Sustituye un solo carácter dentro de una cadena.

Vamos con ejemplos para ver el uso de estos operadores (matemáticos, lógicos y para SQL):

- En esta sentencia seleccionamos todos los clientes de Chaco cuyo nombre no es Informatorio.
  Para este caso podríamos usar el operador matemático = pero vamos a usar **LIKE**, ya que por convención es una buena práctica usar el comando LIKE, en vez de = para obtener el resultado buscado.

```
SELECT * FROM clientes WHERE provincia LIKE 'Chaco' AND NOT nombre LIKE 'Informatorio';
```

- Si quisiéramos una selección de los clientes de nuestra tabla cuyo apellido comienza por A y cuyo número de pedidos está comprendido entre 20 y 40, podemos usar **BETWEEN...AND**:

```
SELECT * FROM clientes WHERE apellidos LIKE 'A%' AND pedidos BETWEEN 20 AND 40;
```

- El operador **IN**, es muy práctico para consultas en varias tablas. Para casos en una sola tabla es empleado del siguiente modo:

```
SELECT * FROM clientes WHERE provincia IN ('Chaco', 'Corrientes', 'Misiones');
```

  De esta forma seleccionamos aquellos clientes que vivan en esas tres provincias.

Cómo realizar selecciones sobre varias tablas.

Una base de datos puede ser considerada como un conjunto de tablas. Estas tablas en muchos casos están relacionadas entre ellas y se complementan unas con otras.
De nuestra tabla clientes, en la cual tenemos la columna pedidos, podríamos dividirla y hacer una tabla de pedidos exclusiva, donde podamos tener más detalles de los mismos. Esta tabla de pedidos, a su vez, puede estar relacionada con una tabla de artículos, donde pueden estar los artículos con los detalles de estos.
Con esto, podríamos obtener el detalle completo, desde los datos del cliente, los datos del pedido hasta los datos del artículo. Es decir, si queremos obtener toda la información referida, lo podemos consultar a estas tres tablas.
Podríamos, por ejemplo, obtener la designación del artículo más popular en una determinada región, donde la designación del artículo sería obtenida de la tabla artículos, la popularidad (cantidad de veces que ese artículo se vendió) vendría de la tabla pedidos y la región estaría comprendida en la tabla clientes.
Este tipo de organización basada en múltiples tablas conectadas nos permite trabajar con tablas mucho más manejables a la vez que nos evita copiar el mismo campo en varios sitios ya que podemos acceder a él a partir de una simple consulta a la tabla que lo contiene.

Supongamos que queremos enviar un mail con una oferta a todos aquellos que hayan realizado un pedido ese mismo día.
La query sería la siguiente:

```
SELECT clientes.apellidos, clientes.email FROM clientes, pedidos WHERE pedidos.fecha LIKE '01/01/23' AND pedidos.id_cliente = clientes.id_cliente;
```

Como puede verse esta vez, después de la cláusula FROM, introducimos el nombre de las dos tablas de donde sacamos los datos. Además, el nombre de cada campo va precedido de la tabla de origen separados ambos por un punto. En los campos que poseen un nombre que solo aparece en una de las tablas, no es necesario especificar su origen, aunque a la hora de leer la sentencia puede resultar más claro el precisarlo. En este caso el campo fecha podría haber sido designado como "fecha" en lugar de "pedidos.fecha".

Veamos otro ejemplo más para consolidar estos nuevos conceptos. Esta vez queremos ver el título del libro correspondiente a cada uno de los pedidos realizados:

```
SELECT pedidos.id_pedido, articulos.titulo  FROM pedidos, articulos  WHERE pedidos.id_articulo LIKE articulos.id_articulo;
```

Si lo apreciamos detenidamente, podemos observar que la consulta, es básicamente, la misma que para la consulta de una única tabla.

El empleo de funciones para la explotación de los campos numéricos y otras utilidades.

Además de los criterios hasta ahora explicados para realizar las consultas en tablas, SQL permite también aplicar un conjunto de funciones predefinidas. Estas funciones, aunque básicas, pueden ayudarnos en algunos momentos a expresar nuestra selección de una manera más simple sin tener que recurrir a operaciones adicionales.

Algunas de estas funciones son representadas en la tabla siguiente:

Función	Descripción
Sum(campo)	Calcula la suma de los registros del campo especificado.
Avg(Campo)	Calcula la media de los registros del campo especificado.
Count(*)	Nos da el número de registros que han sido contados.
Max(Campo)	Nos indica cual es el valor máximo del campo.
Min(Campo)	Nos indica cual es el valor mínimo del campo.

- Dado que el campo de la función no existe en la base de datos, sino que lo estamos generando virtualmente, esto puede crear inconvenientes cuando estamos trabajando con nuestros comandos al momento de tratar su valor y nombre de campo. Es por ello que el valor de la función ha de ser recuperada a partir de un alias que nosotros especificaremos en la sentencia SQL a partir de la instrucción **AS**. Además ocupamos **SUM()**:

```
SELECT SUM(total) AS suma_pedidos FROM pedidos;
```

A partir de esta sentencia calculamos la suma de los valores de todos los pedidos realizados y almacenamos ese valor en un campo virtual llamado suma_pedidos que podrá ser utilizado como cualquier otro campo por nuestras páginas dinámicas.

Por supuesto, todo lo visto hasta ahora puede ser aplicado en este tipo de funciones de modo que, por ejemplo, podemos establecer condiciones con la cláusula WHERE construyendo sentencias como esta:

```
SELECT SUM(cantidad) AS suma_articulos FROM pedidos WHERE id_articulo=6;
```

Esto nos proporcionaría la cantidad de ejemplares de un determinado libro que han sido vendidos.

- Otra propiedad interesante de estas funciones es que permiten realizar operaciones con varios campos **dentro de un mismo paréntesis** con **AVG()**:

```
SELECT AVG(total/cantidad) FROM pedidos;
```

Esta sentencia da como resultado el precio medio al que se están vendiendo los libros. Este resultado no tiene por qué coincidir con el del precio medio de los libros presentes en el inventario, ya que, puede ser que la gente tenga tendencia a comprar los libros caros o los baratos:

```
SELECT AVG(precio) AS precio_venta FROM artículos;
```

- Una cláusula interesante en el uso de funciones es **GROUP BY**. Esta cláusula nos permite agrupar registros a los cuales vamos a aplicar la función. Podemos, por ejemplo, calcular el dinero gastado por cada cliente:

```
SELECT id_cliente, SUM(total) AS suma_pedidos FROM pedidos GROUP BY id_cliente;
```

- O saber el número de pedidos que han realizado:

```
SELECT id_cliente, COUNT(*) AS numero_pedidos FROM pedidos GROUP BY id_cliente;
```

- O saber el mínimo o máximo con MIN, MAX:

```
SELECT MIN(gastos) AS elminimo FROM pedidos WHERE provincia = 'Chaco';
SELECT MAX(gastos) AS elmaximo FROM pedidos WHERE provincia = 'Corrientes';
```

Devolver Literales

En determinadas ocasiones nos puede interesar incluir una columna con un texto fijo en una consulta de selección, por ejemplo, de tabla de empleados deseamos recuperar las tarifas semanales de los electricistas, podríamos realizar la siguiente consulta:

```
SELECT Empleados.Nombre, 'Tarifa semanal: ', Empleados.TarifaHora * 40 FROM Empleados WHERE Empleados.Cargo = 'Electricista';
```

Uso de Índices de las tablas

Si deseamos que la sentencia SQL utilice un índice para mostrar los resultados se puede utilizar la palabra reservada INDEX de la siguiente forma:

```
SELECT ... FROM Tabla (INDEX=Indice) ...
```

Normalmente los motores de las bases de datos deciden que índice se debe utilizar para la consulta, para ello utilizan criterios de rendimiento y sobre todo los campos de búsqueda especificados en la cláusula WHERE. Si se desea forzar a no utilizar ningún índice utilizaremos la siguiente sintaxis:

```
SELECT ... FROM Tabla (INDEX=0) ...
```

Otros ejemplos usando Operadores Lógicos y Matemáticos

Si deseamos seleccionar rangos específicos o dar ciertas condiciones, como en los siguientes casos:

```
SELECT * FROM Empleados WHERE edad > 25 AND edad < 50;
SELECT * FROM Empleados WHERE (edad > 25 AND edad < 50) OR  sueldo = 100;
SELECT * FROM Empleados WHERE NOT estado_civil = 'Soltero';
SELECT * FROM Empleados WHERE (sueldo > 100 AND sueldo < 500) OR (provincia = 'Chaco' AND estado_civil = 'Casado');
```

Subconsultas

Una subconsulta es una instrucción SELECT anidada dentro de una instrucción SELECT, SELECT...INTO, INSERT...INTO, DELETE, o UPDATE o dentro de otra subconsulta.

Puede utilizar tres formas de sintaxis para crear una subconsulta:

```
comparación [ANY | ALL | SOME] (instrucción sql)
expresión [NOT] IN (instrucción sql)
expresión [NOT] EXISTS (instrucción sql)
```

En donde:

Comparación	Es una expresión y un operador de comparación que compara la expresión con el resultado de la subconsulta.
Expresión	Es una expresión por la que se busca el conjunto resultante de la subconsulta.
Instrucción SQL	Es una instrucción SELECT, que sigue el mismo formato y reglas que cualquier otra instrucción SELECT. Debe ir entre paréntesis.

Se puede utilizar una subconsulta en lugar de una expresión en la lista de campos de una instrucción SELECT o en una cláusula WHERE o HAVING. En una subconsulta, se utiliza una instrucción SELECT para proporcionar un conjunto de uno o más valores especificados para evaluar en la expresión de la cláusula WHERE o HAVING.

- Se puede utilizar el comando **ANY** o **SOME**, los cuales son sinónimos, para recuperar registrosde la consulta principal, que satisfagan la comparación con cualquier otro registro recuperado en la subconsulta. El ejemplo que vamos a ver devuelve todos los productos cuyo precio unitario es mayor que el de cualquier producto vendido con un descuento igual o mayor al 25 por ciento:

```
SELECT * FROM Productos WHERE preciounidad ANY (SELECT preciounidad FROM detallepedido WHERE descuento = 0.25);
```

El comando **ALL** se utiliza para recuperar únicamente aquellos registros de la consulta principal que satisfacen la comparación con todos los registros recuperados en la subconsulta. Si se cambia **ANY** por **ALL** en el ejemplo anterior, la consulta devolverá únicamente aquellos productos cuyo precio unitario sea mayor que el de todos los productos vendidos con un descuento igual o mayor al 25 por ciento. Esto es mucho más restrictivo.

- El comando **IN** se emplea para recuperar únicamente aquellos registros de la consulta principal para los que algunos registros de la subconsulta contienen un valor igual.

El ejemplo siguiente devuelve todos los productos vendidos con un descuento igual o mayor al 25 por ciento:

```
SELECT * FROM Productos WHERE id_producto IN (SELECT id_producto FROM detallepedido WHERE descuento = 0.25);
```

Inversamente se puede utilizar **NOT IN** para recuperar únicamente aquellos registros de la consulta principal para los que no hay ningún registro de la subconsulta que contenga un valor igual.

- El comando **EXISTS** (con la palabra reservada NOT opcional) se utiliza en comparaciones de verdadero/falso para determinar si la subconsulta devuelve algún registro. Supongamos que deseamos recuperar todos aquellos clientes que hayan realizado al menos un pedido:

```
SELECT Clientes.compañía, Clientes.teléfono FROM Clientes WHERE EXISTS (SELECT id_pedido FROM pedidos WHERE pedidos.id_pedido = Clientes.id_cliente);
```

Creación de la Base de Datos

Por último, y como ya te tuvimos demasiado en suspenso con la creación de la base de datos, volvemos al comienzo de todo.
Te vamos a mostrar el comando para crear nuestra base de datos y luego aplicar todo el conocimiento que adquiriste hasta acá.

```
CREATE {DATABASE | SCHEMA} [IF NOT EXISTS] nombre_base_datos;
```

- DATABASE y SCHEMA son sinónimos.
- IF NOT EXISTS crea la base de datos sólo si no existe una base de datos con el mismo nombre.

```
CREATE SCHEMA IF NOT EXISTS Empresa1;
```

Y así en este ejemplo creamos la base de datos Empresa1.

Eliminar una base de datos

```
DROP {DATABASE | SCHEMA} [IF EXISTS] nombre_base_datos;
```

- DATABASE y SCHEMA son sinónimos.
- IF EXISTS elimina la base de datos sólo si existe.

```
DROP DATABASE Empresa1;
```

Y en este ejemplo borramos la base de datos Empresa1.