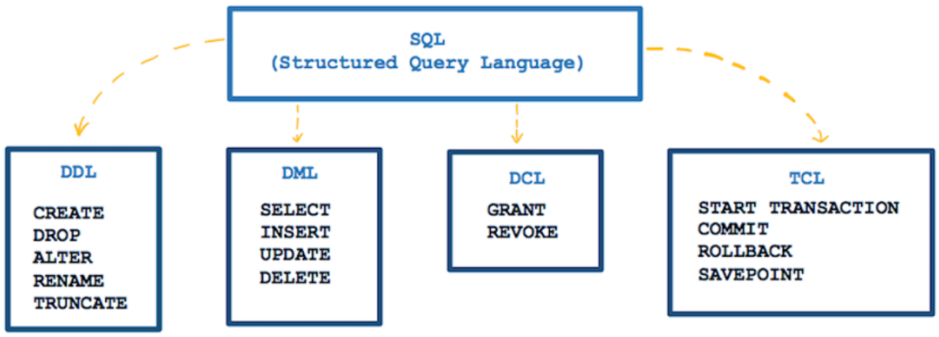
Consultas SQL sobre una tabla

1 Realización de consultas SQL

1.1 El lenguaje DML de SQL



El **DML** (*Data Manipulation Language*) o **Lenguaje de Manipulación de Datos** es la parte de SQL dedicada a la manipulación de los datos. Las sentencias **DML** son las siguientes:

- `SELECT` : se utiliza para realizar consultas y extraer información de la base de datos.
- `INSERT` : se utiliza para insertar registros en las tablas de la base de datos.
- `UPDATE` : se utiliza para actualizar los registros de una tabla.
- `DELETE` : se utiliza para eliminar registros de una tabla.

En este tema nos vamos a centrar en el uso de la sentencia `SELECT`

2 Consultas básicas sobre una tabla

2.1 Sintaxis de la instrucción `SELECT`

Según la documentación oficial de MySQL ésta sería la sintaxis para realizar una consulta con la sentencia `SELECT` en MySQL:

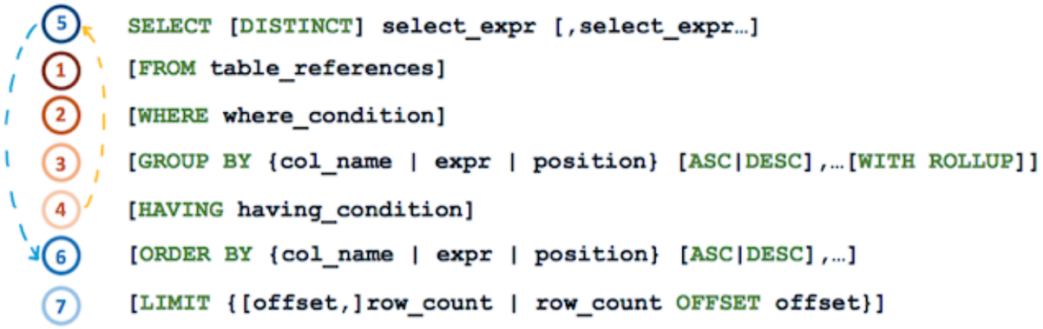
```
SELECT
    [ALL | DISTINCT | DISTINCTROW ]
      [HIGH_PRIORITY]
      [STRAIGHT_JOIN]
      [SQL_SMALL_RESULT] [SQL_BIG_RESULT] [SQL_BUFFER_RESULT]
      [SQL_CACHE | SQL_NO_CACHE] [SQL_CALC_FOUND_ROWS]
    select_expr [, select_expr ...]
    [FROM table_references]
      [PARTITION partition_list]
    [WHERE where_condition]
    [GROUP BY {col_name | expr | position}
      [ASC | DESC], ... [WITH ROLLUP]]
    [HAVING having_condition]
    [ORDER BY {col_name | expr | position}
      [ASC | DESC], ...]
    [LIMIT {[offset,] row_COUNT | row_COUNT OFFSET offset}]
    [PROCEDURE procedure_name(argument_list)]
    [INTO OUTFILE 'file_name'
        [CHARACTER SET charset_name]
        export_options
      | INTO DUMPFILE 'file_name'
      | INTO var_name [, var_name]]
    [FOR UPDATE | LOCK IN SHARE MODE]]
```

Para empezar con consultas sencillas podemos simplificar la definición anterior y quedarnos con la siguiente:

```
SELECT [DISTINCT] select_expr [, select_expr ...]
[FROM table_references]
[WHERE where_condition]
[GROUP BY {col_name | expr | position} [ASC | DESC], ... [WITH ROLLUP]]
[HAVING having_condition]
[ORDER BY {col_name | expr | position} [ASC | DESC], ...]
[LIMIT {[offset,] row_COUNT | row_COUNT OFFSET offset}]
```

Es muy importante conocer **en qué orden se ejecuta cada una de las cláusulas** que forman la sentencia `SELECT`. El orden de ejecución es el siguiente:

- Cláusula `FROM`.
- Cláusula `WHERE` (Es opcional, puede ser que no aparezca).
- Cláusula `GROUP BY` (Es opcional, puede ser que no aparezca).
- Cláusula `HAVING` (Es opcional, puede ser que no aparezca).
- Cláusula `SELECT`.
- Cláusula `ORDER BY` (Es opcional, puede ser que no aparezca).
- Cláusula `LIMIT` (Es opcional, puede ser que no aparezca).



Hay que tener en cuenta que el resultado de una consulta siempre será una tabla de datos, que puede tener una o varias columnas y ninguna, una o varias filas.

El hecho de que el resultado de una consulta sea una tabla es muy interesante porque nos permite realizar cosas como almacenar los resultados como una nueva en la base de datos. También será posible combinar el resultado de dos o más consultas para crear una tabla mayor con la unión de los dos resultados. Además, los resultados de una consulta también pueden consultados por otras nuevas consultas.

2.2 Cláusula `SELECT`

Nos permite indicar cuáles serán las columnas que tendrá la tabla de resultados de la consulta que estamos realizando. Las opciones que podemos indicar son las siguientes:

- El **nombre de una columna** de la tabla sobre la que estamos realizando la consulta. Será una columna de la tabla que aparece en la cláusula `FROM`.
- Una **constante** que aparecerá en todas las filas de la tabla resultado.
- Una **expresión** que nos permite calcular nuevos valores.

2.2.1 Cómo obtener los datos de todas las columnas de una tabla (`SELECT *`)

Ejemplo:

Vamos a utilizar la siguiente base de datos de ejemplo para MySQL.

```
DROP DATABASE IF EXISTS instituto;
```

```
CREATE DATABASE instituto CHARACTER SET utf8mb4;
USE instituto;

CREATE TABLE alumno (
  id INT UNSIGNED AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  nombre VARCHAR(100) NOT NULL,
  apellido1 VARCHAR(100) NOT NULL,
  apellido2 VARCHAR(100),
  fecha_nacimiento DATE NOT NULL,
  es_repetidor ENUM('sí', 'no') NOT NULL,
  teléfono VARCHAR(9)
);

INSERT INTO alumno VALUES(1, 'María', 'Sánchez', 'Pérez',
'1990/12/01', 'no', NULL);
INSERT INTO alumno VALUES(2, 'Juan', 'Sáez', 'Vega',
'1998/04/02', 'no', 618253876);
INSERT INTO alumno VALUES(3, 'Pepe', 'Ramírez', 'Gea',
'1988/01/03', 'no', NULL);
INSERT INTO alumno VALUES(4, 'Lucía', 'Sánchez', 'Ortega',
'1993/06/13', 'sí', 678516294);
INSERT INTO alumno VALUES(5, 'Paco', 'Martínez', 'López',
'1995/11/24', 'no', 692735409);
INSERT INTO alumno VALUES(6, 'Irene', 'Gutiérrez', 'Sánchez',
'1991/03/28', 'sí', NULL);
INSERT INTO alumno VALUES(7, 'Cristina', 'Fernández',
'Ramírez', '1996/09/17', 'no', 628349590);
INSERT INTO alumno VALUES(8, 'Antonio', 'Carretero', 'Ortega',
'1994/05/20', 'sí', 612345633);
INSERT INTO alumno VALUES(9, 'Manuel', 'Domínguez',
'Hernández', '1999/07/08', 'no', NULL);
INSERT INTO alumno VALUES(10, 'Daniel', 'Moreno', 'Ruiz',
'1998/02/03', 'no', NULL);
```

Supongamos que tenemos una tabla llamada **alumno** con la siguiente información de los alumnos matriculados en un determinado curso.

id	nombre	apellido1	apellido2	fecha_nacimiento	es_repetidor	teléfono
1	María	Sánchez	Pérez	1990/12/01	no	NULL
2	Juan	Sáez	Vega	1998/04/02	no	618253876
3	Pepe	Ramírez	Gea	1988/01/03	no	NULL
4	Lucía	Sánchez	Ortega	1993/06/13	sí	678516294
5	Paco	Martínez	López	1995/11/24	no	692735409
6	Irene	Gutiérrez	Sánchez	1991/03/28	sí	NULL
7	Cristina	Fernández	Ramírez	1996/09/17	no	628349590
8	Antonio	Carretero	Ortega	1994/05/20	sí	612345633
9	Manuel	Domínguez	Hernández	1999/07/08	no	NULL
10	Daniel	Moreno	Ruiz	1998/02/03	no	NULL

Vamos a ver qué consultas sería necesario realizar para obtener los siguientes datos.

1. Obtener todos los datos de todos los alumnos matriculados en el curso.

```
SELECT *
FROM alumno;
```

El carácter * es un comodín que utilizamos para indicar que queremos seleccionar todas las columnas de la tabla. La consulta anterior devolverá todos los datos de la tabla.

Tenga en cuenta que las palabras reservadas de SQL no son *case sensitive*, por lo tanto, es posible escribir la sentencia anterior de la siguiente forma obteniendo el mismo resultado:

```
select *
from alumno;
```

Otra consideración que también debemos tener en cuenta es que una consulta SQL se puede escribir en una o varias líneas. Por ejemplo, la siguiente sentencia tendría el mismo resultado que la anterior:

```
SELECT * FROM alumno;
```

A lo largo del curso vamos a considerar como una buena práctica escribir las consultas SQL en varias líneas, empezando cada línea con la palabra reservada de la cláusula correspondiente que forma la consulta.

2.2.2 Cómo obtener los datos de algunas columnas de una tabla

2. Obtener el nombre de todos los alumnos.

```
SELECT nombre
FROM alumno;
```

nombre
María
Juan
Pepe
Lucía

nombre
Paco
Irene
Cristina
Antonio
Manuel
Daniel

3. Obtener el nombre y los apellidos de todos los alumnos.

```
SELECT nombre, apellido1, apellido2
FROM alumno;
```

nombre	apellido1	apellido2
María	Sánchez	Pérez
Juan	Sáez	Vega
Pepe	Ramírez	Gea
Lucía	Sánchez	Ortega
Paco	Martínez	López
Irene	Gutiérrez	Sánchez
Cristina	Fernández	Ramírez
Antonio	Carretero	Ortega
Manuel	Domínguez	Hernández
Daniel	Moreno	Ruiz

Tenga en cuenta que el resultado de la consulta SQL mostrará las columnas que haya solicitado, siguiendo el orden en el que se hayan indicado. Por lo tanto, la siguiente consulta:

```
SELECT apellido1, apellido2, nombre
FROM alumno;
```

Devolverá lo siguiente:

apellido1	apellido2	nombre
Sánchez	Pérez	María
Sáez	Vega	Juan
Ramírez	Gea	Pepe
Sánchez	Ortega	Lucía
Martínez	López	Paco
Gutiérrez	Sánchez	Irene
Fernández	Ramírez	Cristina
Carretero	Ortega	Antonio
Domínguez	Hernández	Manuel
Moreno	Ruiz	Daniel

2.2.3 Cómo realizar comentarios en sentencias SQL

Para escribir comentarios en nuestras sentencias SQL podemos hacerlo de diferentes formas.

```
-- Esto es un comentario
```

```
SELECT nombre, apellido1, apellido2 -- Esto es otro comentario
FROM alumno;
```

```
/* Esto es un comentario
   de varias líneas */
```

```
SELECT nombre, apellido1, apellido2 /* Esto es otro comentario
*/
FROM alumno;
```

```
# Esto es un comentario
```

```
SELECT nombre, apellido1, apellido2 # Esto es otro comentario
FROM alumno;
```

2.2.4 Cómo obtener columnas calculadas

Ejemplo

Vamos a utilizar la siguiente base de datos de ejemplo para MySQL.

```
DROP DATABASE IF EXISTS tienda;
```

```
CREATE DATABASE tienda CHARACTER SET utf8mb4;
USE tienda;

CREATE TABLE ventas (
  id INT UNSIGNED AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  cantidad_comprada INT UNSIGNED NOT NULL,
  precio_por_elemento DECIMAL(7,2) NOT NULL
);
```

```
INSERT INTO ventas VALUES (1, 2, 1.50);
INSERT INTO ventas VALUES (2, 5, 1.75);
INSERT INTO ventas VALUES (3, 7, 2.00);
INSERT INTO ventas VALUES (4, 9, 3.50);
INSERT INTO ventas VALUES (5, 6, 9.99);
```

Es posible realizar cálculos aritméticos entre columnas para calcular nuevos valores. Por ejemplo, supongamos que tenemos la siguiente tabla con información sobre ventas.

id	cantidad_comprada	precio_por_elemento
1	2	1.50
2	5	1.75
3	7	2.00
4	9	3.50
5	6	9.99

Y queremos calcular una nueva columna con el precio total de la venta, que sería equivalente a multiplicar el valor de la column `cantidad_comprada` por `precio_por_elemento` .

Para obtener esta nueva columna podríamos realizar la siguiente consulta:

```
SELECT id, cantidad_comprada, precio_por_elemento,
cantidad_comprada * precio_por_elemento

FROM ventas;
```

Y el resultado sería el siguiente:

id	cantidad_comprada	precio_por_elemento	cantidad_comprada * precio_por_elemento
1	2	1.50	3.00
2	5	1.75	8.75
3	7	2.00	14.00
4	9	3.50	31.50
5	6	9.99	59.94

Ejemplo

Vamos a utilizar la siguiente base de datos de ejemplo para MySQL.

```
DROP DATABASE IF EXISTS company;
```

```
CREATE DATABASE company CHARACTER SET utf8mb4;
USE company;

CREATE TABLE offices (
  office INT UNSIGNED AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  city VARCHAR(50) NOT NULL,
  region VARCHAR(50) NOT NULL,
  manager INT UNSIGNED,
  target DECIMAL(9,2) NOT NULL,
  sales DECIMAL(9,2) NOT NULL
);

INSERT INTO offices VALUES (11, 'New York', 'Eastern', 106,
575000, 692637);
INSERT INTO offices VALUES (12, 'Chicago', 'Eastern', 104,
800000, 735042);
INSERT INTO offices VALUES (13, 'Atlanta', 'Eastern', NULL,
350000, 367911);
INSERT INTO offices VALUES (21, 'Los Angeles', 'Western', 108,
725000, 835915);
INSERT INTO offices VALUES (22, 'Denver', 'Western', 108,
300000, 186042);
```

Supongamos que tenemos una tabla llamada `oficinas` que contiene información sobre las ventas reales que ha generado y el valor de ventas esperado, y nos gustaría conocer si las oficinas han conseguido el objetivo propuesto, y si están por debajo o por encima del valor de ventas esperado.

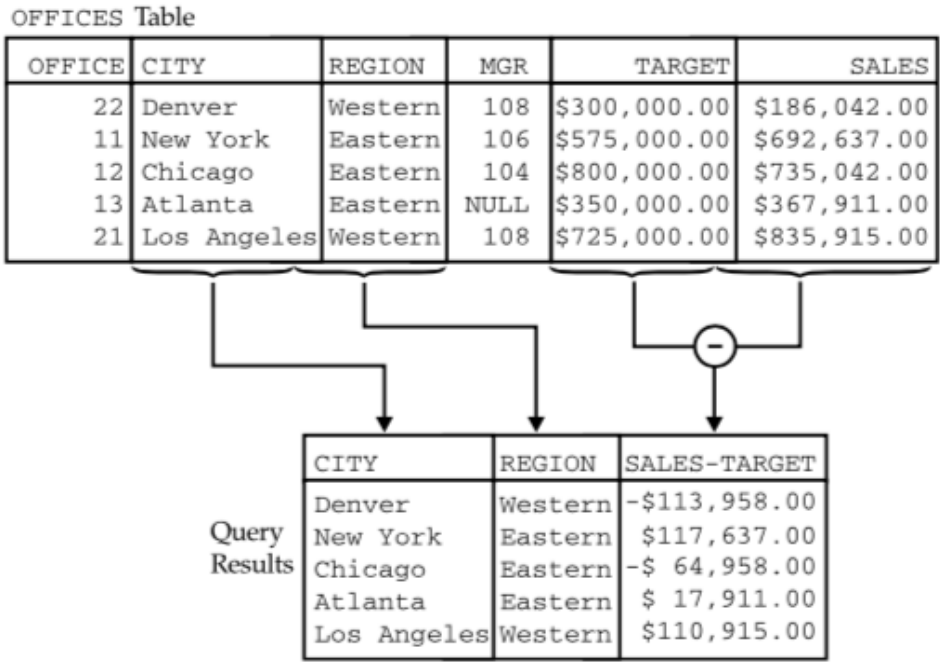


Imagen: Imagen extraída del libro *SQL: The Complete Reference* de James R. Groff y otros.

En este caso podríamos realizar la siguiente consulta:

```
SELECT city, region,  sales - target
FROM offices;
```

2.2.5 Cómo realizar alias de columnas con `AS`

Con la palabra reservada `AS` podemos crear alias para las columnas. Esto puede ser útil cuando estamos calculando nuevas columnas a partir de valores de las columnas actuales. En el ejemplo anterior de la tabla que contiene información sobre las ventas, podríamos crear el siguiente alias:

```
SELECT id, cantidad_comprada, precio_por_elemento,
cantidad_comprada * precio_por_elemento AS 'precio total'

FROM ventas;
```

Si el nuevo nombre que estamos creando para el alias contiene espacios en blanco es necesario usar comillas simples.

Al crear este alias obtendremos el siguiente resultado:

id	cantidad_comprada	precio_por_elemento	precio total
1	2	1.50	3.00
2	5	1.75	8.75
3	7	2.00	14.00

2.2.6 Cómo utilizar funciones de MySQL en la cláusula `SELECT`

Es posible hacer uso de funciones específicas de MySQL en la cláusula `SELECT`. MySQL nos ofrece funciones matemáticas, funciones para trabajar con cadenas y funciones para trabajar con fechas y horas. Algunos ejemplos de las funciones de MySQL que utilizaremos a lo largo del curso son las siguientes.

Funciones con cadenas

Función	Descripción
`CONCAT`	Concatena cadenas
`CONCAT_WS`	Concatena cadenas con un separador
`LOWER`	Devuelve una cadena en minúscula
`UPPER`	Devuelve una cadena en mayúscula
`SUBSTR`	Devuelve una subcadena

Funciones matemáticas

Función	Descripción
`ABS()`	Devuelve el valor absoluto
`POW(x,y)`	Devuelve el valor de x elevado a y
`SQRT()`	Devuelve la raíz cuadrada
`PI()`	Devuelve el valor del número `PI`
`ROUND()`	Redondea un valor numérico
`TRUNCATE()`	Trunca un valor numérico

Funciones de fecha y hora

Función	Descripción
`NOW()`	Devuelve la fecha y la hora actual
`CURTIME()`	Devuelve la hora actual

En la documentación oficial puede encontrar la referencia completa de todas las funciones y operadores disponibles en MySQL.

Ejemplo

Obtener el nombre y los apellidos de todos los alumnos en una única columna.

```
SELECT CONCAT(nombre, apellido1, apellido2) AS nombre_completo
FROM alumno;
```

nombre_completo
MaríaSánchezPérez
JuanSáezVega
PepeRamírezGea
LucíaSánchezOrtega
PacoMartínezLópez
IreneGutiérrezSánchez
CristinaFernándezRamírez
AntonioCarreteroOrtega
ManuelDomínguezHernández
DanielMorenoRuiz

En este caso estamos haciendo uso de la función `CONCAT` de MySQL y la palabra reservada `AS` para crear un **alias de la columna** y renombrarla como *nombre_completo*.

La función `CONCAT` de MySQL no añade ningún espacio entre las columnas, por eso los valores de las tres columnas aparecen como una sola cadena sin espacios entre ellas. Para resolver este problema podemos hacer uso de la función `CONCAT_WS` que nos permite definir un carácter separador entre cada columna. En el siguiente ejemplo haremos uso de la función `CONCAT_WS` y usaremos un espacio en blanco como separador.

```
SELECT CONCAT_WS(' ', nombre, apellido1, apellido2) AS
nombre_completo
FROM alumno;
```

nombre_completo
María Sánchez Pérez
Juan Sáez Vega
Pepe Ramírez Gea
Lucía Sánchez Ortega
Paco Martínez López
Irene Gutiérrez Sánchez
Cristina Fernández Ramírez
Antonio Carretero Ortega
Manuel Domínguez Hernández
Daniel Moreno Ruiz

Importante: La función `CONCAT` devolverá `NULL` cuando alguna de las cadenas que está concatenando es igual `NULL`, mientras que la función `CONCAT_WS` omitirá todas las cadenas que sean igual a `NULL` y realizará la concatenación con el resto de cadenas.

Ejercicios

1. Obtener el nombre y los apellidos de todos los alumnos en una única columna en minúscula.
2. Obtener el nombre y los apellidos de todos los alumnos en una única columna en mayúscula.
3. Obtener el nombre y los apellidos de todos los alumnos en una única columna. Cuando el segundo apellido de un alumno sea `NULL` se devolverá el nombre y el primer apellido concatenados en mayúscula, y cuando no lo sea, se devolverá el nombre completo concatenado tal y como aparece en la tabla.

2.3 Modificadores `ALL`, `DISTINCT` y `DISTINCTROW`

Los modificadores `ALL` y `DISTINCT` indican si se deben incluir o no filas repetidas en el resultado de la consulta.

- `ALL` indica que se deben incluir todas las filas, incluidas las repetidas. Es la opción por defecto, por lo tanto no es necesario indicarla.
- `DISTINCT` elimina las filas repetidas en el resultado de la consulta.
- `DISTINCTROW` es un sinónimo de `DISTINCT`.

Ejemplo

En el siguiente ejemplo vamos a ver la diferencia que exite entre utilizar `DISTINCT` y no utilizarlo. La siguiente consulta mostrará todas las filas que existen en la columna `apellido1` de la tabla `alumno` .

```
SELECT apellido1
FROM alumno;
```

apellido1
Sánchez
Sáez
Ramírez
Sánchez
Martínez
Gutiérrez
Fernández
Carretero
Domínguez
Moreno

Si en la consulta anterior utilizamos `DISTINCT` se eliminarán todos los valores repetidos que existan.

```
SELECT DISTINCT apellido1
FROM alumno;
```

apellido1
Sánchez
Sáez
Ramírez
Martínez
Gutiérrez
Fernández
Carretero
Domínguez
Moreno

Si en la cláusula `SELECT` utilizamos `DISTINCT` con más de una columna, la consulta seguirá eliminando todas las filas repetidas que existan. Por ejemplo, si tenemos las columnas `apellido1`, `apellido2` y `nombre`, se eliminarán todas las filas que tengan los mismos valores en las tres columnas.

```
SELECT DISTINCT apellido1, apellido2, nombre
FROM alumno;
```

apellido1
Sánchez
Sáez
Ramírez
Sánchez

apellido1
Martínez
Gutiérrez
Fernández
Carretero
Domínguez
Moreno

En este ejemplo no se ha eliminado ninguna fila porque no existen alumnos que tengan los mismos apellidos y el mismo nombre.

2.4 Cláusula `ORDER BY`

`ORDER BY` permite ordenar las filas que se incluyen en el resultado de la consulta. La sintaxis de MySQL es la siguiente:

```
[ORDER BY {col_name | expr | position} [ASC | DESC], ...]
```

Esta cláusula nos permite ordenar el resultado de forma ascendente `ASC` o descendente `DESC`, además de permitirnos ordenar por varias columnas estableciendo diferentes niveles de ordenación.

2.4.1 Cómo ordenar de forma ascendente

Ejemplo

1. Obtener el nombre y los apellidos de todos los alumnos, ordenados por su primer apellido de forma ascendente.

```
SELECT apellido1, apellido2, nombre
FROM alumno
ORDER BY apellido1;
```

Si no indicamos nada en la cláusula `ORDER BY` se ordenará por defecto de forma ascendente.

La consulta anterior es equivalente a esta otra.

```
SELECT apellido1, apellido2, nombre
FROM alumno
ORDER BY apellido1 ASC;
```

El resultado de ambas consultas será

nombre	apellido1	apellido2
Carretero	Ortega	Antonio
Domínguez	Hernández	Manuel
Fernández	Ramírez	Cristina
Gutiérrez	Sánchez	Irene
Martínez	López	Paco
Moreno	Ruiz	Daniel
Ramírez	Gea	Pepe

nombre	apellido1	apellido2
Sáez	Vega	Juan
Sánchez	Pérez	María
Sánchez	Ortega	Lucía

Las filas están ordenadas correctamente por el primer apellido, pero todavía hay que resolver cómo ordenar el listado cuando existen varias filas donde coincide el valor del primer apellido. En este caso tenemos dos filas donde el primer apellido es `Sánchez`:

nombre	apellido1	apellido2
...	...	...
Sánchez	Pérez	María
Sánchez	Ortega	Lucía

Más adelante veremos cómo podemos ordenar el listado teniendo en cuenta más de una columna.

2.4.2 Cómo ordenar de forma descendente

Ejemplo

1. Obtener el nombre y los apellidos de todos los alumnos, ordenados por su primer apellido de forma ascendente.

```
SELECT apellido1, apellido2, nombre
FROM alumno
ORDER BY apellido1 DESC;
```

2.4.3 Cómo ordenar utilizando múltiples columnas

Ejemplo

En este ejemplo vamos obtener un listado de todos los alumnos ordenados por el primer apellido, segundo apellido y nombre, de forma ascendente.

```
SELECT apellido1, apellido2, nombre
FROM alumno
ORDER BY apellido1, apellido2, nombre;
```

En lugar de indicar el nombre de las columnas en la cláusula `ORDER BY` podemos indicar sobre la posición donde aparecen en la cláusula `SELECT`, de modo que la consulta anterior sería equivalente a la siguiente:

```
SELECT apellido1, apellido2, nombre
FROM alumno
ORDER BY 1, 2, 3;
```

2.5 Cláusula `LIMIT`

`LIMIT` permite limitar el número de filas que se incluyen en el resultado de la consulta. La sintaxis de MySQL es la siguiente

```
[LIMIT {[offset,] row_COUNT | row_COUNT OFFSET offset}]
```

donde `row_COUNT` es el número de filas que queremos obtener y `offset` el número de filas que nos saltamos antes de empezar a contar. Es decir, la primera fila que se obtiene como resultado es la que está situada en la posición `offset + 1`.

Ejemplo

```
DROP DATABASE IF EXISTS google;
```

```
CREATE DATABASE google CHARACTER SET utf8mb4;
USE google;

CREATE TABLE resultado (
  id INT UNSIGNED AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  nombre VARCHAR(100) NOT NULL,
  descripcion VARCHAR(200) NOT NULL,
  url VARCHAR(512) NOT NULL
);

INSERT INTO resultado VALUES (1, 'Resultado 1', 'Descripción
1', 'http://....');
INSERT INTO resultado VALUES (2, 'Resultado 2', 'Descripción
2', 'http://....');
INSERT INTO resultado VALUES (3, 'Resultado 3', 'Descripción
3', 'http://....');
INSERT INTO resultado VALUES (4, 'Resultado 4', 'Descripción
4', 'http://....');
INSERT INTO resultado VALUES (5, 'Resultado 5', 'Descripción
5', 'http://....');
INSERT INTO resultado VALUES (6, 'Resultado 6', 'Descripción
6', 'http://....');
INSERT INTO resultado VALUES (7, 'Resultado 7', 'Descripción
7', 'http://....');
INSERT INTO resultado VALUES (8, 'Resultado 8', 'Descripción
8', 'http://....');
INSERT INTO resultado VALUES (9, 'Resultado 9', 'Descripción
9', 'http://....');
INSERT INTO resultado VALUES (10, 'Resultado 10', 'Descripción
10', 'http://....');
INSERT INTO resultado VALUES (11, 'Resultado 11', 'Descripción
11', 'http://....');
INSERT INTO resultado VALUES (12, 'Resultado 12', 'Descripción
12', 'http://....');
INSERT INTO resultado VALUES (13, 'Resultado 13', 'Descripción
13', 'http://....');
INSERT INTO resultado VALUES (14, 'Resultado 14', 'Descripción
14', 'http://....');
```

```
INSERT INTO resultado VALUES (15, 'Resultado 15', 'Descripción
15', 'http://....');
```

1. Suponga que queremos mostrar en una página web las filas que están almacenadas en la tabla `resultados`, y queremos mostrar la información en diferentes páginas, donde cada una de las páginas muestra solamente 5 resultados. ¿Qué consulta SQL necesitamos realizar para incluir los primeros 5 resultados de la primera página?

2. ¿Qué consulta necesitaríamos para mostrar resultados de la segunda página?

3. ¿Y los resultados de la tercera página?

2.6 Cláusula `WHERE`

La cláusula `WHERE` nos permite añadir filtros a nuestras consultas para seleccionar sólo aquellas filas que cumplen una determinada condición. Estas condiciones se denominan predicados y el resultado de estas condiciones puede ser **verdadero**, **falso** o **desconocido**.

Una condición tendrá un resultado **desconocido** cuando alguno de los valores utilizados tiene el valor `NULL`.

Podemos diferenciar cinco tipos de condiciones que pueden aparecer en la cláusula `WHERE`:

- Condiciones para comparar valores o expresiones.
- Condiciones para comprobar si un valor está dentro de un rango de valores.
- Condiciones para comprobar si un valor está dentro de un conjunto de valores.
- Condiciones para comparar cadenas con patrones.
- Condiciones para comprobar si una columna tiene valores a `NULL`.

Los operandos usados en las condiciones pueden ser nombres de columnas, constantes o expresiones. Los operadores que podemos usar en las condiciones pueden ser aritméticos, de comparación, lógicos, etc.

2.6.1 Operadores disponibles en MySQL

A continuación se muestran los operadores más utilizados en MySQL para realizar las consultas.

Operadores aritméticos

Operador	Descripción
+	Suma
-	Resta
*	Multiplicación
/	División
%	Módulo

Operadores de comparación

Operador	Descripción
<	Menor que
<=	Menor o igual
>	Mayor que
>=	Mayor o igual
<>	Distinto
!=	Distinto
=	Igual que

Operadores lógicos

Operador	Descripción
`AND`	Y lógica
&&	Y lógica
`OR`	O lógica
`||`	O lógica
`NOT`	Negación lógica
`!`	Negación lógica

Ejemplos

Vamos a continuar con el ejemplo de la tabla **alumno** que almacena la información de los alumnos matriculados en un determinado curso.

¿Qué consultas serían necesarias para obtener los siguientes datos?

1. Obtener el nombre de todos los alumnos que su primer apellido sea Martínez.

```
SELECT nombre
FROM alumno
WHERE apellido1 = 'Martínez';
```

2. Obtener todos los datos del alumno que tiene un `id` igual a 9.

```
SELECT *
FROM alumno
WHERE id = 9;
```

3. Obtener el nombre y la fecha de nacimiento de todos los alumnos nacieron después del 1 de enero de 1997.

```
SELECT nombre, fecha_nacimiento
FROM alumno
WHERE fecha_nacimiento >= '1997/01/01';
```

Ejercicios

Realice las siguientes consultas teniendo en cuenta la **base de datos** `instituto` .

1. Devuelve los datos del alumno cuyo `id` es igual a 1.
2. Devuelve los datos del alumno cuyo `teléfono` es igual a 692735409.
3. Devuelve un listado de todos los alumnos que son repetidores.
4. Devuelve un listado de todos los alumnos que no son repetidores.
5. Devuelve el listado de los alumnos que han nacido antes del 1 de enero de 1993.
6. Devuelve el listado de los alumnos que han nacido después del 1 de enero de 1994.
7. Devuelve el listado de los alumnos que han nacido después del 1 de enero de 1994 y no son repetidores.
8. Devuelve el listado de todos los alumnos que nacieron en 1998.
9. Devuelve el listado de todos los alumnos que **no** nacieron en 1998.

2.6.2 Operador `BETWEEN`

Sintaxis:

```
expresión [NOT] BETWEEN cota_inferior AND cota_superior
```

Se utiliza para comprobar si un valor está dentro de un rango de valores. Por ejemplo, si queremos obtener los pedidos que se han realizado durante el mes de enero de 2018 podemos realizar la siguiente consulta:

```
SELECT *
FROM pedido
WHERE fecha_pedido BETWEEN '2018-01-01' AND '2018-01-31';
```

Ejercicios

Realice las siguientes consultas teniendo en cuenta la **base de datos** `instituto` .

1. Devuelve los datos de los alumnos que hayan nacido entre el 1 de enero de 1998 y el 31 de mayo de 1998.
2. Devuelve los datos de los alumnos que **no** hayan nacido entre el 1 de enero de 1998 y el 31 de mayo de 1998.

2.6.3 Operador `IN`

Este operador nos permite comprobar si el valor de una determinada columna está incluido en una lista de valores.

Ejemplo:

Obtener todos los datos de los alumnos que tengan como primer apellido `Sánchez`, `Martínez` o `Domínguez`.

```
SELECT *
FROM alumno
WHERE apellido1 IN (`Sánchez`, `Martínez`, `Domínguez`);
```

Ejemplo:

Obtener todos los datos de los alumnos que **no tengan** como primer apellido `Sánchez`, `Martínez` o `Domínguez`.

```
SELECT *
FROM alumno
WHERE apellido1 NOT IN (`Sánchez`, `Martínez`, `Domínguez`);
```

2.6.4 Operador `LIKE`

Sintaxis:

```
columna [NOT] LIKE patrón
```

Se utiliza para comparar si una cadena de caracteres coincide con un patrón. En el patrón podemos utilizar cualquier carácter alfanumérico, pero hay dos caracteres que tienen un significado especial, el símbolo del porcentaje (`%`) y el carácter de subrayado (`_`).

- `%` : Este carácter equivale a cualquier conjunto de caracteres.
- `_` : Este carácter equivale a cualquier carácter.

Ejemplos:

Devuelva un listado de todos los alumnos que su primer apellido empiece por la letra `s`.

```
SELECT *
FROM alumno
WHERE apellido1 LIKE 'S%';
```

Devuelva un listado de todos los alumnos que su primer apellido termine por la letra `z`.

```
SELECT *
FROM alumno
WHERE apellido1 LIKE '%z';
```

Devuelva un listado de todos los alumnos que su nombre tenga el carácter `a`.

```
SELECT *
FROM alumno
WHERE nombre LIKE '%a%';
```

Devuelva un listado de todos los alumnos que tengan un nombre de cuatro caracteres.

```
SELECT *
FROM alumno
WHERE nombre LIKE '____';
```

Devuelve un listado de todos los productos cuyo nombre empieza con estas cuatro letras ‘A%BC’.

En este caso, el patrón que queremos buscar contiene el carácter %, por lo tanto, tenemos que usar un carácter de escape.

```
SELECT *
FROM producto
WHERE nombre LIKE 'A$%BC%' ESCAPE '$';
```

Por defecto, se utiliza el carácter '' como carácter de escape. De modo que podríamos escribir la consulta de la siguiente manera.

```
SELECT *
FROM producto
WHERE nombre LIKE 'A\%BC%';
```

2.6.5 Operador `REGEXP` y expresiones regulares

El operador `REGEXP` nos permite realizar búsquedas mucho más potentes haciendo uso de expresiones regulares. Puede consultar la documentación oficial para conocer más detalles sobre cómo usar este operador.

2.6.6 Operadores `IS` e `IS NOT`

Estos operadores nos permiten comprobar si el valor de una determinada columna es `NULL` o no lo es.

Ejemplo:

Obtener la lista de alumnos que tienen un valor `NULL` en la columna `teléfono` .

```
SELECT *
FROM alumno
WHERE teléfono IS NULL;
```

Ejemplo:

Obtener la lista de alumnos que no tienen un valor `NULL` en la columna `teléfono`.

```
SELECT *
FROM alumno
WHERE teléfono IS NOT NULL;
```

2.7 Funciones disponibles en MySQL

A continuación se muestran algunas funciones disponibles en MySQL que pueden ser utilizadas para realizar consultas.

Las funciones se pueden utilizar en las cláusulas `SELECT`, `WHERE` y `ORDER BY`.

2.7.1 Funciones con cadenas

Función	Descripción
`CONCAT`	Concatena cadenas
`CONCAT_WS`	Concatena cadenas con un separador
`LOWER`	Devuelve una cadena en minúscula
`UPPER`	Devuelve una cadena en mayúscula
`SUBSTR`	Devuelve una subcadena
`LEFT`	Devuelve los caracteres de una cadena, empezando por la izquierda

Función	Descripción
`RIGHT`	Devuelve los caracteres de una cadena, empezando por la derecha
`CHAR_LENGTH`	Devuelve el número de caracteres que tiene una cadena
`LENGTH`	Devuelve el número de bytes que ocupa una cadena
`REVERSE`	Devuelve una cadena invirtiendo el orden de sus caracteres
`LTRIM`	Elimina los espacios en blanco que existan al inicio de una cadena
`RTRIM`	Elimina los espacios en blanco que existan al final de una cadena
`TRIM`	Elimina los espacios en blanco que existan al inicio y al final de una cadena
`REPLACE`	Permite reemplazar un carácter dentro de una cadena

En la documentación oficial puede encontrar la referencia completa de todas las funciones disponibles en MySQL para trabajar con cadenas de caracteres.

Ejercicios:

1. Devuelve un listado con dos columnas, donde aparezca en la primera columna el nombre de los alumnos y en la segunda, el nombre con todos los caracteres invertidos.

2. Devuelve un listado con dos columnas, donde aparezca en la primera columna el nombre y los apellidos de los alumnos y en la segunda, el nombre y los apellidos con todos los caracteres invertidos.

3. Devuelve un listado con dos columnas, donde aparezca en la primera columna el nombre y los apellidos de los alumnos en mayúscula y en la segunda, el nombre y los apellidos con todos los caracteres invertidos en minúscula.

4. Devuelve un listado con tres columnas, donde aparezca en la primera columna el nombre y los apellidos de los alumnos, en la segunda, el número de caracteres que tiene en total el nombre y los apellidos y en la tercera el número de bytes que ocupa en total.

5. Devuelve un listado con dos columnas, donde aparezca en la primera columna el nombre y los dos apellidos de los alumnos. En la segunda columna se mostrará una dirección de correo electrónico que vamos a calcular para cada alumno. La dirección de correo estará formada por el nombre y el primer apellido, separados por el carácter `.` y seguidos por el dominio `@iescelia.org`. Tenga en cuenta que la dirección de correo electrónico debe estar en minúscula. Utilice un alias apropiado para cada columna.

6. Devuelve un listado con tres columnas, donde aparezca en la primera columna el nombre y los dos apellidos de los alumnos. En la segunda columna se mostrará una dirección de correo electrónico que vamos a calcular para cada alumno. La dirección de correo estará formada por el nombre y el primer apellido, separados por el carácter `.` y seguidos por el dominio `@iescelia.org`. Tenga en cuenta que la dirección de correo electrónico debe estar en minúscula.

La tercera columna será una contraseña que vamos a generar formada por los caracteres invertidos del segundo apellido, seguidos de los cuatro caracteres del año de la fecha de nacimiento. Utilice un alias apropiado para cada columna.

2.7.2 Funciones de fecha y hora

Función	Descripción
`NOW()`	Devuelve la fecha y la hora actual
`CURTIME()`	Devuelve la hora actual
`ADDDATE`	Suma un número de días a una fecha y calcula la nueva fecha
`DATE_FORMAT`	Nos permite formatear fechas
`DATEDIFF`	Calcula el número de días que hay entre dos fechas
`YEAR`	Devuelve el año de una fecha
`MONTH`	Devuelve el mes de una fecha
`MONTHNAME`	Devuelve el nombre del mes de una fecha
`DAY`	Devuelve el día de una fecha
`DAYNAME`	Devuelve el nombre del día de una fecha
`HOUR`	Devuelve las horas de un valor de tipo `DATETIME`
`MINUTE`	Devuelve los minutos de un valor de tipo `DATETIME`
`SECOND`	Devuelve los segundos de un valor de tipo `DATETIME`

En la documentación oficial puede encontrar la referencia completa de todas las funciones disponibles en MySQL para trabajar con fechas y horas.

Configuración regional en MySQL Server (*locale*)

Importante: Tenga en cuenta que para que los nombres de los meses y las abreviaciones aparezcan en español deberá configurar la variable del sistema `lc_time_names`. Esta variable afecta al resultado de las funciones `DATE_FORMAT`, `DAYNAME` y `MONTHNAME`.

En MySQL las variables se pueden definir como **variables globales** o **variables de sesión**. La diferencia que existe entre ellas es que una variable de sesión pierde su contenido cuando cerramos la sesión con el servidor, mientras que una variable global mantiene su valor hasta que se realiza un reinicio del servicio o se modifica por otro valor. **Las variables globales sólo pueden ser configuradas por usuarios con privilegios de administración.**

Para configurar la variable `lc_time_names` como una **variable global**, con la configuración regional de España tendrá que utilizar la palabra reservada `GLOBAL`, como se indica en el siguiente ejemplo.

```
SET GLOBAL lc_time_names = 'es_ES';
```

Para realizar la configuración como una **variable de sesión** tendría que ejecutar:

```
SET lc_time_names = 'es_ES';
```

Una vez hecho esto podrá consultar sus valores haciendo:

```
SELECT @@GLOBAL.lc_time_names, @@SESSION.lc_time_names;
```

En la documentación oficial pueden encontrar más información sobre la configuración regional en MySQL Server.

Para consultar el valor de todas las **variables de sesión del sistema** podemos utilizar la sentencia:

```
SHOW VARIABLES;
```

O con el modificador `SESSION` :

```
SHOW SESSION VARIABLES;
```

Para consultar el valor de todas las **variables globales del sistema** podemos utilizar la sentencia:

```
SHOW GLOBAL VARIABLES;
```

Configuración de la zona horaria en MySQL Server (*time zone*)

Importante: Tenga en cuenta que también será necesario configurar nuestra zona horaria para que las funciones relacionadas con la hora devuelvan los valores de nuestra zona horaria. En este caso tendrá que configurar la variable del sistema `time_zone` , como **variable global** o como **variable de sesión**. A continuación, se muesetra un ejemplo de cómo habría que configurar las variables para la zona horaria de Madrid.

```
SET GLOBAL time_zone = 'Europe/Madrid';
```

```
SET time_zone = 'Europe/Madrid';
```

Podemos comprobar el estado de las variables haciendo:

```
SELECT @@GLOBAL.time_zone, @@SESSION.time_zone;
```

En la documentación oficial pueden encontrar más información sobre la configuración de la zona horaria en MySQL Server.

Ejemplos:

`NOW()` devuelve la fecha y la hora actual.

```
SELECT NOW();
```

`CURTIME()` devuelve la hora actual.

```
SELECT CURTIME();
```

Ejercicios:

1. Devuelva un listado con cuatro columnas, donde aparezca en la primera columna la fecha de nacimiento completa de los alumnos, en la segunda columna el día, en la tercera el mes y en la cuarta el año. Utilice las funciones `DAY`, `MONTH` y `YEAR`.

2. Devuelva un listado con tres columnas, donde aparezca en la primera columna la fecha de nacimiento de los alumnos, en la segunda el nombre del día de la semana de la fecha de nacimiento y en la tercera el nombre del mes de la fecha de nacimiento.

   - Resuelva la consulta utilizando las funciones `DAYNAME` y `MONTHNAME`.
   - Resuelva la consulta utilizando la función `DATE_FORMAT`.

3. Devuelva un listado con dos columnas, donde aparezca en la primera columna la fecha de nacimiento de los alumnos y en la segunda columna el número de días que han pasado desde la fecha actual hasta la fecha de nacimiento. Utilice las funciones `DATEDIFF` y `NOW`. Consulte la documentación oficial de MySQL para `DATEDIFF`.

4. Devuelva un listado con dos columnas, donde aparezca en la primera columna la fecha de nacimiento de los alumnos y en la segunda columna la edad de cada alumno/a. La edad (aproximada) la podemos calcular realizando las siguientes operaciones:

- Calcula el número de días que han pasado desde la fecha actual hasta la fecha de nacimiento. Utilice las funciones `DATEDIFF` y `NOW`.
- Divida entre 365.25 el resultado que ha obtenido en el paso anterior. (El 0.25 es para compensar los años bisiestos que han podido existir entre la fecha de nacimiento y la fecha actual).
- Trunca las cifras decimales del número obtenido.

2.7.3 Funciones matemáticas

Función	Descripción
`ABS()`	Devuelve el valor absoluto
`POW(x,y)`	Devuelve el valor de x elevado a y
`SQRT`	Devuelve la raíz cuadrada
`PI()`	Devuelve el valor del número `PI`
`ROUND`	Redondea un valor numérico
`TRUNCATE`	Trunca un valor numérico
`CEIL`	Devuelve el **entero inmediatamente superior o igual**
`FLOOR`	Devuelve el **entero inmediatamente inferior o igual**
`MOD`	Devuelve el resto de una división

En la documentación oficial puede encontrar la referencia completa de todas las funciones matemáticas disponibles en MySQL.

Ejemplos:

`ABS` devuelve el valor absoluto de un número.

```
SELECT ABS(-25);
```

```
25
```

`POW(x, y)` devuelve el valor de x elevado a y.

```
SELECT POW(2, 10);
```

```
1024
```

`SQRT` devuelve la raíz cuadrada de un número.

```
SELECT SQRT(1024);
```

```
32
```

`PI()` devuelve el valor del número `PI` .

```
SELECT PI();
```

```
3.141593
```

`ROUND` redondea un valor numérico

```
SELECT ROUND(37.6234);
```

```
38
```

`TRUNCATE` Trunca un valor numérico.

```
SELECT TRUNCATE(37.6234, 0);
```

```
37
```

`CEIL` devuelve el **entero inmediatamente superior o igual** al parámetro de entrada.

```
SELECT CEIL(4.3);
```

```
5
```

`FLOOR` devuelve el **entero inmediatamente inferior o igual** al parámetro de entrada.

```
SELECT FLOOR(4.3);
```

```
4
```

2.7.4 Funciones para realizar búsquedas de tipo `FULLTEXT`

Ejemplo

En este ejemplo vamos a crear un índice `FULLTEXT` sobre las columnas `nombre` y `descripcion` de la tabla `producto`, para permitir realizar búsquedas más eficientes sobre esas columnas.

```
CREATE FULLTEXT INDEX idx_nombre_descripcion ON
producto(nombre, descripcion);
```

Una vez creado el índice ejecutamos la consulta haciendo uso de `MATCH` y `AGAINST` .

```
SELECT *
FROM producto
WHERE MATCH(nombre, descripcion) AGAINST ('acero');
```

Puede encontrar más información sobre la creación de índices en MySQL en la documentación oficial.

3 Errores comunes

3.1 Error al comprobar si una columna es `NULL`

Ejemplo: Obtener la lista de alumnos que tienen un valor `NULL` en la columna `teléfono` .

Consulta incorrecta.

```
SELECT *
FROM alumno
WHERE teléfono = NULL;
```

Consulta correcta.

```
SELECT *
FROM alumno
WHERE teléfono IS NULL;
```

3.2 Error al comparar cadenas con patrones utilizando el operador =

Ejemplo: Devuelve un listado de los alumnos cuyo primer apellido empieza por `S`.

Consulta incorrecta.

```
SELECT *
FROM alumno
WHERE apellido1 = 'S%';
```

Consulta correcta.

```
SELECT *
FROM alumno
WHERE apellido1 LIKE 'S%';
```

3.3 Error al comparar cadenas con patrones utilizando el operador !=

Ejemplo: Devuelve un listado de los alumnos cuyo primer apellido no empieza por `S`.

Consulta incorrecta.

```
SELECT *
FROM alumno
WHERE apellido1 != 'S%';
```

Consulta correcta.

```
SELECT *
FROM alumno
WHERE apellido1 NOT LIKE 'S%';
```

3.4 Error al comparar un rango de valores con `AND`

Cuando queremos comparar si un valor está dentro de un rango tenemos que utilizar dos condiciones unidas con la operación lógica `AND` . En el siguiente ejemplo se muestra una consulta incorrecta donde la segunda condición siempre será verdadera porque no estamos comparando con ningún valor, estamos poniendo un valor constante que al ser distinto de 0 siempre nos dará un valor verdadero como resultado de la comparación.

Consulta incorrecta

```
SELECT *
FROM alumno
WHERE fecha_nacimiento >= '1999/01/01' AND '1999/12/31'
```

Consulta correcta

```
SELECT *
FROM alumno
WHERE fecha_nacimiento >= '1999/01/01' AND fecha_nacimiento <=
'1999/12/31'
```

3.5 Errores de conversión de tipos en la evaluación de expresiones

Cuando se utiliza un operador con operandos de diferentes tipos de dato, MySQL realiza una conversión automática de tipo para que los operandos sean compatibles. Por ejemplo, convierte automáticamente cadenas en números según sea necesario y viceversa.

```
SELECT 1 + '1';
```

```
-> 2
```

```
SELECT CONCAT(1, '1');
```

```
-> '11'
```

Ejemplo: Resta entre dos valores de tipo `VARCHAR`

Las cadenas las convierte a datos de tipo entero de la mejor forma posible y luego realiza la resta. En este caso la cadena `'2021-01-31'` la convierte en el número entero `2021` y la cadena `'2021-02-01'` en el número entero `2021`, por este motivo el resultado de la resta es `0`.

```
SELECT '2021-01-31' - '2021-02-01';
```

```
-> 0
```

Ejemplo: Resta entre dos valores de tipo `DATE`

En este ejemplo estamos convirtiendo las cadenas a un valor de tipo `DATE` y luego se realiza la resta. En este caso, los datos de tipo `DATE` los convierte a datos de tipo entero pero de una forma más precisa que la conversión anterior, ya que la cadena `'2008-08-31'` la convierte en el número entero `20080831` y la cadena `'2008-09-01'` en el número entero `20080901`, por este motivo el resultado de la resta es `-70`.

```
SELECT CAST('2021-01-31' AS DATE) - CAST('2021-02-01' AS DATE);
```

```
-> -70
```

Ejemplo: Resta entre dos valores de tipo `INT`

```
SELECT 20210131 - 20210201;
```

```
-> -70
```

Ejemplo: Resta entre dos valores de tipo `DATE` utilizando la función `DATEDIFF`

```
SELECT DATEDIFF('2021-01-31', '2021-02-01');
```

```
-> -1
```

Puede encontrar más información sobre la conversión de tipos en la evaluación de expresiones en la documentación oficial.

3.6 Error al utilizar los operadores de suma y resta entre datos de tipo `DATE`, `DATETIME` y `TIMESTAMP`

Para poder realizar operaciones de suma y resta entre datos de tipo `DATE`, `DATETIME` y `TIMESTAMP` es necesario hacer uso de las funciones específicas de fecha y hora disponibles en MySQL. Si tratamos de realizar una operación de suma o resta entre valores de tipo `DATE`, `DATETIME` y `TIMESTAMP` podemos obtener un resultado incorrecto en algunas situaciones, ya que estos valores se convierten a un dato de tipo numérico y posteriormente se realiza la operación entre ellos.

Consulta incorrecta

```
SELECT fecha_esperada, fecha_entrega,  fecha_entrega - fecha_esperada
FROM pedido;
```

fecha_esperada	fecha_entrega	fecha_entrega - fecha_esperada
2021-01-31	2021-02-01	-70

En este ejemplo estamos relizando una resta entre dos datos de tipo `DATE` utilizando el operador `-` . Lo que ocurre en este caso, es que antes de realizar la operación de resta, MySQL convierte los datos de tipo `DATE` a datos de tipo entero. De forma que la fecha `2008-08-31` la convierte en el número entero `20080831` y la fecha `2008-09-01` en el número entero `20080901` . Por este motivo el resultado que obtenemos a realizar la resta es `-70` .

Consulta correcta

```
SELECT fecha_esperada, fecha_entrega,  DATEDIFF(fecha_entrega, fecha_esperada)
FROM pedido;
```

fecha_esperada	fecha_entrega	DATEDIFF(fecha_entrega, fecha_esperada)
2021-01-31	2021-02-01	-1

En este caso se está utilizando la función `DATEDIFF` en lugar del operador de resta `-` . Al ser una función estpecífica para trabajar con este tipo de dato obtenemos el resultado esperado.