Unidad Didáctica 6. Consultas sobre varias tablas. Composición interna y cruzada

Apuntes de BD para DAW, DAM y ASIR

José Juan Sánchez Hernández

Curso 2023/2024

Índice

Índice de figuras

Índice de cuadros

1 Consultas sobre varias tablas. Composición interna y cruzada

Las consultas multitabla nos permiten consultar información en más de una tabla. La única diferencia respecto a las consultas sencillas es que vamos a tener que especificar en la cláusula `FROM` cuáles son las tablas que vamos a usar y cómo las vamos a relacionar entre sí.

Para realizar este tipo de consultas podemos usar dos alternativas, la sintaxis de `SQL 1` (SQL-86), que consiste en realizar el producto cartesiano de las tablas y añadir un filtro para relacionar los datos que tienen en común, y la sintaxis de `SQL 2` (SQL-92 y SQL-2003) que incluye todas las cláusulas de tipo `JOIN`.

1.1 Consultas multitabla SQL 1

1.1.1 Composiciones cruzadas (Producto cartesiano)

El **producto cartesiano** de dos conjuntos, es una operación que consiste en obtener otro conjunto cuyos elementos son **todas las parejas que pueden formarse entre los dos conjuntos**. Por ejemplo, tendríamos que coger el primer elemento del primer conjunto y formar una pareja con cada uno de los elementos del segundo conjunto. Una vez hecho esto, repetimos el mismo proceso para cada uno de los elementos del primer conjunto.

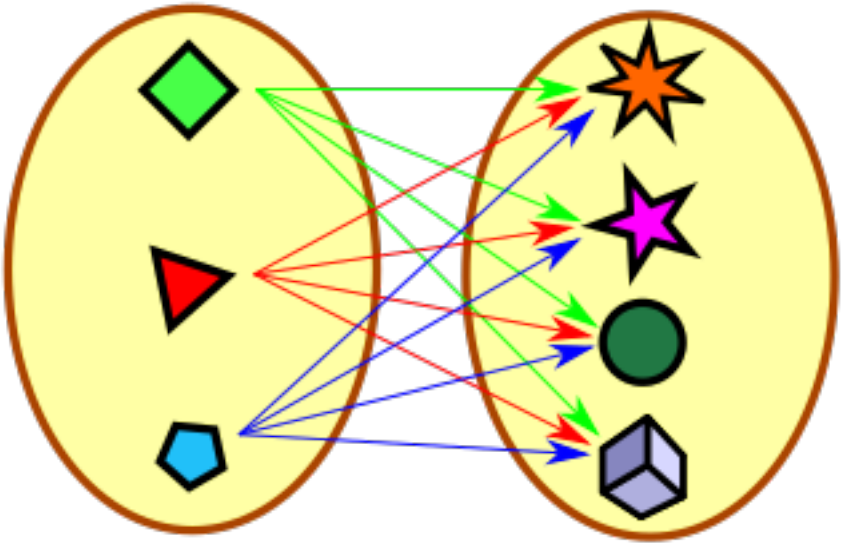


Imagen: Imagen extraída de Wikipedia. Autor: GermanX

Ejemplo

Suponemos que tenemos una base de datos con dos tablas: `empleado` y `departamento`.

```
SELECT *
FROM empleado;

+--
    ------+----------+--------------+----------+----------+--------------------+

| codigo | nif       | nombre       | apellido1 | apellido2 |
    codigo_departamento |
+--
    ------+----------+--------------+----------+----------+--------------------+

|      1 | 32481596F | Aarón        | Rivero    | Gómez     |
                    1 |
|      2 | Y5575632D | Adela        | Salas     | Díaz      |
                    2 |
|      3 | R6970642B | Adolfo       | Rubio     | Flores    |
                    3 |
+--
    ------+----------+--------------+----------+----------+--------------------+


SELECT *
FROM departamento;

+--------+------------------+-------------+
| codigo | nombre           | presupuesto |
+--------+------------------+-------------+
|      1 | Desarrollo       |      120000 |
|      2 | Sistemas         |      150000 |
|      3 | Recursos Humanos |      280000 |
+--------+------------------+-------------+
```

El **producto cartesiano** de las dos tablas se realiza con la siguiente consulta:

```
SELECT *
FROM empleado, departamento;
```

El resultado sería el siguiente:

```
+--------+----------+--------+----------+----------+--------------------+----------------
| codigo | nif       | nombre | apellido1 | apellido2 | codigo_departamento |
    codigo | nombre           | presupuesto | gastos |
+--------+----------+--------+----------+----------+--------------------+----------------
| 1      | 32481596F | Aarón  | Rivero    | Gómez     | 1                  | 1
         | Desarrollo       | 120000      | 6000   |
| 2      | Y5575632D | Adela  | Salas     | Díaz      | 2                  | 1
         | Desarrollo       | 120000      | 6000   |
| 3      | R6970642B | Adolfo | Rubio     | Flores    | 3                  | 1
         | Desarrollo       | 120000      | 6000   |
| 1      | 32481596F | Aarón  | Rivero    | Gómez     | 1                  | 2
         | Sistemas         | 150000      | 21000  |
```

```
| 2      | Y5575632D | Adela  | Salas     | Díaz      | 2                    | 2
          | Sistemas         | 150000      | 21000  |
| 3      | R6970642B | Adolfo | Rubio     | Flores    | 3                    | 2
          | Sistemas         | 150000      | 21000  |
| 1      | 32481596F | Aarón  | Rivero    | Gómez     | 1                    | 3
          | Recursos Humanos | 280000      | 25000  |
| 2      | Y5575632D | Adela  | Salas     | Díaz      | 2                    | 3
          | Recursos Humanos | 280000      | 25000  |
| 3      | R6970642B | Adolfo | Rubio     | Flores    | 3                    | 3
          | Recursos Humanos | 280000      | 25000  |
+--------+-----------+--------+-----------+-----------+----------------------+----------------
```

1.1.2 Composiciones internas (Intersección)

La **intersección de dos conjuntos** es una operación que resulta en otro conjunto que contiene **sólo los elementos comunes** que existen en ambos conjuntos.

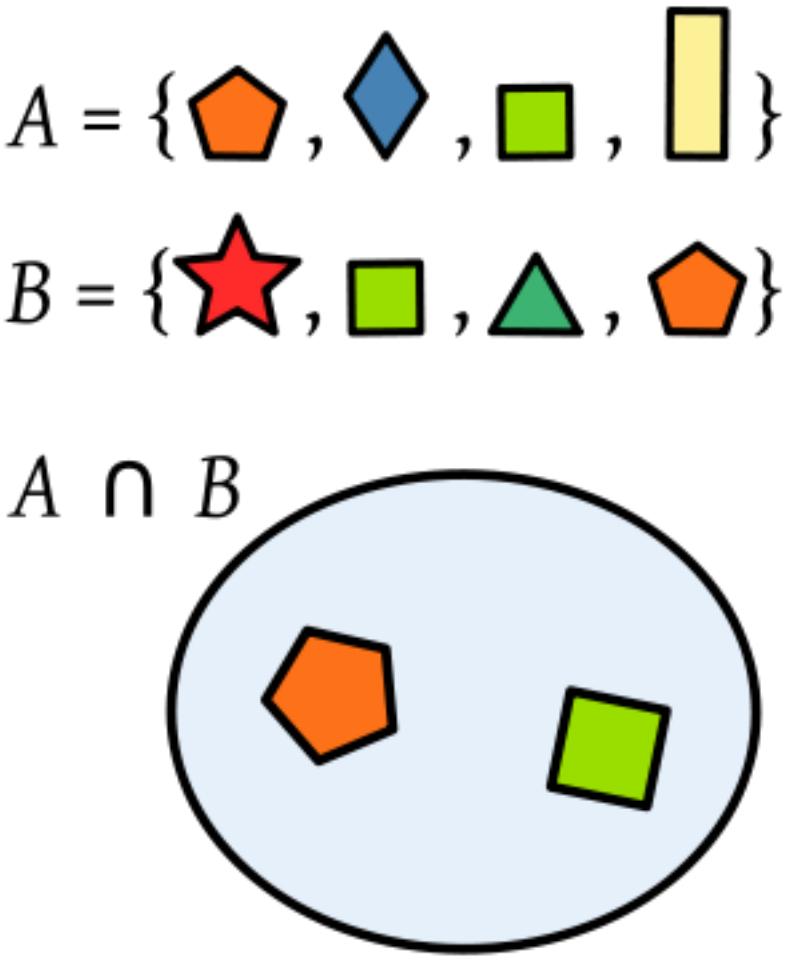


Imagen: Imagen extraída de Wikipedia. Autor: Kismalac.

Ejemplo

Para poder realizar una **operación de intersección** entre las dos tablas debemos utilizar la cláusula `WHERE` para indicar la columna con la que queremos relacionar las dos tablas. Por ejemplo, para obtener un listado de los empleados y el departamento donde trabaja cada uno podemos realizar la siguiente consulta:

```
SELECT *
FROM empleado, departamento
WHERE empleado.codigo_departamento = departamento.codigo
```

El resultado sería el siguiente:

```
+--------+-----------+--------+-----------+-----------+--------------------+--------+-------
| codigo | nif       | nombre | apellido1 | apellido2 | codigo_departamento |
   codigo | nombre           | presupuesto | gastos |
```

```
+--------+-----------+--------+-----------+-----------+---------------------+--------+-------
| 1      | 32481596F | Aarón  | Rivero    | Gómez     | 1                   | 1
          | Desarrollo       | 120000      | 6000   |
| 2      | Y5575632D | Adela  | Salas     | Díaz      | 2                   | 2
          | Sistemas         | 150000      | 21000  |
| 3      | R6970642B | Adolfo | Rubio     | Flores    | 3                   | 3
          | Recursos Humanos | 280000      | 25000  |
+--------+-----------+--------+-----------+-----------+---------------------+--------+-------
```

Nota: Tenga en cuenta que con la **operación de intersección** sólo obtendremos los elementos de existan en ambos conjuntos. Por lo tanto, en el ejemplo anterior puede ser que existan filas en la tabla `empleado` que no aparecen en el resultado porque no tienen ningún departamento asociado, al igual que pueden existir filas en la tabla `departamento` que no aparecen en el resultado porque no tienen ningún empleado asociado.

INNER JOIN

1

```
/* SQL 1 */
SELECT *
FROM empleado, departamento
WHERE empleado.id_departamento = departamento.id
```

```
/* SQL 2 */
SELECT *
FROM empleado INNER JOIN departamento
ON empleado.id_departamento = departamento.id
```

2

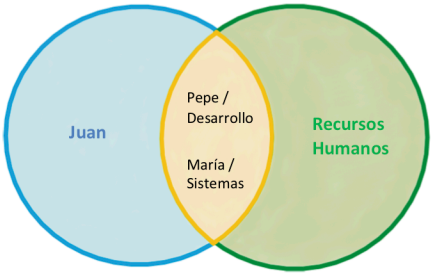
Tabla: empleado

id	nombre	id_departamento
1	Pepe	1
2	María	2
3	Juan	NULL

Tabla: departamento

id	nombre
1	Desarrollo
2	Sistemas
3	Recursos Humanos

Estas filas quedan **fuera de la intersección**



3

El **resultado de la operación INNER JOIN** es:

empleado.id	empleado.nombre	empleado.id_departamento	departamento.id	departamento.nombre
1	Pepe	1	1	Desarrollo
2	María	2	2	Sistemas

1.2 Consultas multitabla SQL 2

1.2.1 Composiciones cruzadas

- Producto cartesiano
  - `CROSS JOIN`

Ejemplo de `CROSS JOIN`:

```
SELECT *
FROM empleado CROSS JOIN departamento
```

Esta consulta nos devolvería el producto cartesiano de las dos tablas.

1.2.2 Composiciones internas

- Join interna
  - `INNER JOIN` o `JOIN`
  - `NATURAL JOIN`

Ejemplo de `INNER JOIN` utilizando la cláusula `ON`:

```
SELECT *
FROM empleado INNER JOIN departamento
ON empleado.codigo_departamento = departamento.codigo
```

Esta consulta nos devolvería la intersección entre las dos tablas.

La palabra reservada `INNER` es opcional, de modo que la consulta anterior también se puede escribir así:

```
SELECT *
FROM empleado JOIN departamento
ON empleado.codigo_departamento = departamento.codigo
```

NOTA: Tenga en cuenta que **si olvidamos incluir la cláusula `ON` obtendremos el producto cartesiano de las dos tablas**.

Por ejemplo, la siguiente consulta nos devolverá el producto cartesiano de las tablas `empleado` y `departamento`.

```
SELECT *
FROM empleado INNER JOIN departamento
```

Cuando queremos realizar una composición interna entre dos tablas y las columnas que queremos relacionar tienen el mismo nombre en ambas tablas podemos utilizar la cláusula `USING`.

Ejemplo de `INNER JOIN` utilizando la cláusula `USING`:

Supongamos que la clave primaria de la tabla `departamento` se llama `codigo_departamento` y la clave ajena de a tabla `empleado` se llama también `codigo_departamento`. En este caso podríamos realizar la siguiente consulta:

```
SELECT *
FROM empleado INNER JOIN departamento
USING  (codigo_departamento)
```

Ejemplo de `NATURAL JOIN`:

```
SELECT *
FROM empleado NATURAL JOIN departamento
```

Esta consulta nos devolvería la intersección de las dos tablas, pero utilizaría las columnas que tengan el mismo nombre para relacionarlas. En este caso usaría las columnas `código` y `nombre`. Sólo deberíamos utilizar una composición de tipo `NATURAL JOIN` cuando estemos seguros que los nombres de las columnas sobre las que quiero relacionar las dos tablas se llaman igual en las dos tablas. Lo normal es que no suelan tener el mismo nombre y que debamos usar una composición de tipo `INNER JOIN`.

1.2.3 Composiciones externas

- Join externa
  - `LEFT OUTER JOIN`
  - `RIGHT OUTER JOIN`
  - `FULL OUTER JOIN` (No implementada en MySQL)
  - `NATURAL LEFT OUTER JOIN`
  - `NATURAL RIGHT OUTER JOIN`

Ejemplo de `LEFT OUTER JOIN`:

```
SELECT *
FROM empleado LEFT JOIN departamento
ON empleado.codigo_departamento = departamento.codigo
```

Esta consulta devolverá todas las filas de la tabla que hemos colocado a la izquierda de la composición, en este caso la tabla `empleado`. Y relacionará las filas de la tabla de la izquierda (`empleado`) con las filas de la tabla de la derecha (`departamento`) con las que encuentre una coincidencia. Si no encuentra ninguna coincidencia, se mostrarán los valores de la fila de la tabla izquierda (`empleado`) y en los valores de la tabla derecha (`departamento`) donde no ha encontrado una coincidencia mostrará el valor `NULL`.

LEFT JOIN

1

```
/* SQL 2 */
SELECT *
FROM empleado LEFT JOIN departamento
ON empleado.id_departamento = departamento.id
```

2

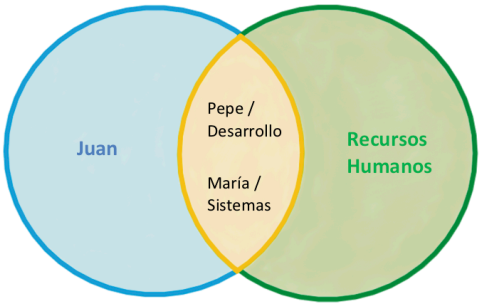
Tabla: empleado

id	nombre	id_departamento
1	Pepe	1
2	María	2
3	Juan	NULL

Tabla: departamento

id	nombre
1	Desarrollo
2	Sistemas
3	Recursos Humanos

Estas filas quedan **fuera de la intersección**



3

El **resultado de la operación LEFT JOIN** es:

empleado.id	empleado.nombre	empleado.id_departamento	departamento.id	departamento.nombre
1	Pepe	1	1	Desarrollo
2	María	2	2	Sistemas
3	Juan	NULL	NULL	NULL

Ejemplo de `RIGHT OUTER JOIN`:

```sql
SELECT *
FROM empleado RIGHT JOIN departamento
ON empleado.codigo_departamento = departamento.codigo
```

Esta consulta devolverá todas las filas de la tabla que hemos colocado a la derecha de la composición, en este caso la tabla `departamento`. Y relacionará las filas de la tabla de la derecha (`departamento`) con las filas de la tabla de la izquierda (`empleado`) con las que encuentre una coincidencia. Si no encuentra ninguna coincidencia, se mostrarán los valores de la fila de la tabla derecha (`departamento`) y en los valores de la tabla izquierda (`empleado`) donde no ha encontrado una coincidencia mostrará el valor `NULL`.

RIGHT JOIN

1

```
/* SQL 2 */
SELECT *
FROM empleado RIGHT JOIN departamento
ON empleado.id_departamento = departamento.id
```

2

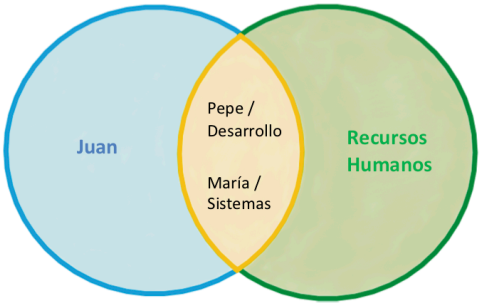
Tabla: empleado

id	nombre	id_departamento
1	Pepe	1
2	María	2
3	Juan	NULL

Tabla: departamento

id	nombre
1	Desarrollo
2	Sistemas
3	Recursos Humanos

Estas filas quedan **fuera de la intersección**



3

El **resultado de la operación RIGHT JOIN** es:

empleado. id	empleado. nombre	empleado. id_departamento	departamento. id	departamento. nombre
1	Pepe	1	1	Desarrollo
2	María	2	2	Sistemas
NULL	NULL	NULL	3	Recursos Humanos

Ejemplo de `FULL OUTER JOIN`:

La composición `FULL OUTER JOIN` **no está implementada en MySQL**, por lo tanto para poder simular esta operación será necesario hacer uso del operador `UNION`, que nos realiza la union del resultado de dos consultas.

El resultado esperado de una composición de tipo `FULL OUTER JOIN` es obtener la intersección de las dos tablas, junto las filas de ambas tablas que no se puedan combinar. Dicho con otras palabras, el resultado sería el equivalente a realizar la union de una consulta de tipo `LEFT JOIN` y una consultas de tipo `RIGHT JOIN` sobre las mismas tablas.

```
SELECT *
FROM empleado LEFT JOIN departamento
ON empleado.codigo_departamento = departamento.codigo

UNION

SELECT
FROM empleado RIGHT JOIN departamento
ON empleado.codigo_departamento = departamento.codigo
```

Ejemplo de `NATURAL LEFT JOIN`:

```
SELECT *
FROM empleado NATURAL LEFT JOIN departamento
```

Esta consulta realiza un `LEFT JOIN` entre las dos tablas, la única diferencia es que en este caso no es necesario utilizar la cláusula `ON` para indicar sobre qué columna vamos a relacionar las dos tablas. **En este caso las tablas se van a relacionar sobre aquellas columnas que tengan el mismo nombre**. Por lo tanto, sólo deberíamos utilizar una composición de tipo `NATURAL LEFT JOIN` cuando estemos seguros de que los nombres de las columnas sobre las que quiero relacionar las dos tablas se llaman igual en las dos tablas.

1.3 El orden en las tablas no afecta al resultado final

El orden en las tablas a la hora de realizar la operación de `INNER JOIN` no afecta al resultado final de la consulta, siempre que se indique el mismo orden de las columnas en la cláusula `SELECT`.

En el siguiente ejemplo se muestran dos consultas donde hemos modificado el orden en el que aparecen las tablas al realizar la operación de `INNER JOIN`. Sin embargo, las dos consultas devuelven el mismo resultado porque en la cláusula `SELECT` hemos indicado el mismo orden de las columnas.

```
SELECT empleado.apellido1, empleado.nombre, departamento.nombre
FROM empleado INNER JOIN departamento
ON empleado.codigo_departamento = departamento.codigo
```

```
SELECT empleado.apellido1, empleado.nombre, departamento.nombre
FROM departamento INNER JOIN empleado
ON empleado.codigo_departamento = departamento.codigo
```

El resultado de ambas consultas sería el mismo:

```
+--------------------+-----------------+----------------------+
```

```
| empleado.apellido1 | empleado.nombre | departamento.nombre |
+--------------------+-----------------+---------------------+
| ...                | ...             | ...                 |
```

Si en las consultas anteriores hubiésemos utilizado el operador * en la cláusula `SELECT`, el resultado de ambas consultas habría sido diferente, ya que el orden de las columnas dependería del orden en el que aparecen las tablas en la operación de `INNER JOIN`.

Por ejemplo, estas dos consultas devolverían resultados diferentes:

```sql
/* 1 */
SELECT *
FROM empleado INNER JOIN departamento
ON empleado.codigo_departamento = departamento.codigo
```

```sql
/* 2 */
SELECT *
FROM departamento INNER JOIN empleado
ON empleado.codigo_departamento = departamento.codigo
```

El resultado de las dos consultas anteriores sería diferente:

```
/* 1 */
+--------+-----------+--------+-----------+-----------+--------------------+--------+-------
| codigo | nif       | nombre | apellido1 | apellido2 | codigo_departamento |
    codigo | nombre           | presupuesto | gastos |
+--------+-----------+--------+-----------+-----------+--------------------+--------+-------
```

```
/* 2 */
+--------+------------------+-------------+--------+--------+-----------+--------+----------
| codigo | nombre           | presupuesto | gastos | codigo | nif       |
    nombre | apellido1 | apellido2 | codigo_departamento |
+--------+------------------+-------------+--------+--------+-----------+--------+----------
```

1.4 Podemos usar alias en las tablas

Para crear un alias en una tabla podemos utilizar la palabra reservada `AS` o escribir el nombre del alias directamente después del nombre de la tabla.

A continuación se muestra un ejemplo de cada caso.

Ejemplo: Cómo crear una alias de una tabla utilizando la palabra reservada `AS`.

```sql
SELECT *
FROM empleado AS e INNER JOIN departamento AS d
ON e.codigo_departamento = d.codigo
```

Ejemplo: Cómo crear un alias de una tabla sin utilizar la palabra reservada `AS`.

```sql
SELECT *
FROM empleado e INNER JOIN departamento d
ON e.codigo_departamento = d.codigo
```

1.5 Unir tres o más tablas

Podemos unir tres o más tablas en una misma operación de `INNER JOIN`.

Ejemplo:

```sql
SELECT *
FROM cliente INNER JOIN empleado
ON cliente.codigo_empleado_rep_ventas = empleado.codigo_empleado
INNER JOIN pago
ON cliente.codigo_cliente = pago.codigo_cliente;
```

1.6 Unir una tabla consigo misma (*self-equi-join*)

Para poder hacer una operación de `INNER JOIN` sobre la misma tabla es necesario utilizar un alias para la tabla. A continuación se muestra un ejemplo de las dos formas posibles de hacer una operación de `INNER JOIN` sobre la misma tablas haciendo uso de alias.

Ejemplo: Cómo unir una tabla consigo misma.

```sql
SELECT empleado.nombre, empleado.apellido1, empleado.apellido2, jefe.nombre,
    jefe.apellido1, jefe.apellido2
FROM empleado INNER JOIN empleado AS jefe
ON empleado.codigo_jefe = jefe.codigo_empleado
```

```sql
SELECT empleado.nombre, empleado.apellido1, empleado.apellido2, jefe.nombre,
    jefe.apellido1, jefe.apellido2
FROM empleado INNER JOIN empleado jefe
ON empleado.codigo_jefe = jefe.codigo_empleado
```

Ejemplo: Cómo unir una tabla consigo misma varias veces.

```sql
SELECT empleado.*, jefe.*, super_jefe.*
FROM empleado INNER JOIN empleado AS jefe
ON empleado.codigo_jefe = jefe.codigo_empleado
INNER JOIN empleado AS super_jefe
ON jefe.codigo_jefe = super_jefe.codigo_empleado
```

```sql
SELECT empleado.*, jefe.*, super_jefe.*
FROM empleado INNER JOIN empleado jefe
ON empleado.codigo_jefe = jefe.codigo_empleado
INNER JOIN empleado super_jefe
ON jefe.codigo_jefe = super_jefe.codigo_empleado
```

1.7 Unir tablas de diferentes bases de datos

En algunos casos puede ser necesario unir tablas de diferentes bases de datos en una misma consulta. En este caso, tenemos que especificar el nombre de la base de datos antes del nombre de la tabla.

Ejemplo:

```sql
SELECT *
FROM db1.tabla1 AS t1 INNER JOIN db2.tabla2 AS t2
ON t1.codigo = t2.codigo
```

1.8 Uniones equivalentes (*equi-joins*) y Uniones no equivalentes (*non-equi-joins*)

TODO

2 Errores comunes

1. Nos olvidamos de incluir en el `WHERE` la condición que nos relaciona las dos tablas.

Consulta incorrecta

```
SELECT *
FROM producto, fabricante
WHERE fabricante.nombre = 'Lenovo';
```

Consulta correcta

```
SELECT *
FROM producto, fabricante
WHERE producto.codigo_fabricante = fabricante.codigo AND fabricante.nombre = '
    Lenovo';
```

2. Nos olvidamos de incluir `ON` en las consultas de tipo `INNER JOIN`.

Consulta incorrecta

```
SELECT *
FROM producto INNER JOIN fabricante
WHERE fabricante.nombre = 'Lenovo';
```

Consulta correcta

```
SELECT *
FROM producto INNER JOIN fabricante
ON producto.codigo_fabricante = fabricante.codigo
WHERE fabricante.nombre = 'Lenovo';
```

3. Relacionamos las tablas utilizando nombres de columnas incorrectos.

Consulta incorrecta

```
SELECT *
FROM producto INNER JOIN fabricante
ON producto.codigo = fabricante.codigo;
```

Consulta correcta

```
SELECT *
FROM producto INNER JOIN fabricante
ON producto.codigo_fabricante = fabricante.codigo;
```

4. Cuando hacemos la intersección de tres tablas con `INNER JOIN` nos olvidamos de incluir `ON` en alguna de las intersecciones.

Consulta incorrecta

```
SELECT DISTINCT nombre_cliente, nombre, apellido1
FROM cliente INNER JOIN empleado
INNER JOIN pago
ON cliente.codigo_cliente = pago.codigo_cliente;
```

Consulta correcta

```
SELECT DISTINCT nombre_cliente, nombre, apellido1
FROM cliente INNER JOIN empleado
ON cliente.codigo_empleado_rep_ventas = empleado.codigo_empleado
INNER JOIN pago
ON cliente.codigo_cliente = pago.codigo_cliente;
```

3 Referencias

- Wikibook SQL Exercises.
- Tutorial SQL de w3resource.
- MySQL Join Types by Steve Stedman.
- Guía visual de SQL Joins.
- **Bases de Datos**. 2ª Edición. Grupo editorial Garceta. Iván López Montalbán, Manuel de Castro Vázquez y John Ospino Rivas.
- INNER JOIN.
- LEFT JOIN.
- RIGHT JOIN.

4 Licencia