

# División en SQL

---

De una forma muy general, una consulta de división plantea determinar qué elementos de un conjunto A (el conjunto de candidatos) están relacionados de una determinada manera (R) con todos los elementos de otro conjunto B (el divisor).

# División en SQL

---

Consideremos la siguiente consulta:

- Encontrar los proveedores que han suministrado todas las piezas.
- Es una división porque queremos determinar qué elementos del conjunto de proveedores están relacionados (a través de una venta) con todos los elementos del conjunto de piezas (el divisor).

# División en SQL

Una primera forma de hacerlo:

Aquí se determina  
el conjunto de  
candidatos



```
SELECT codpro  
FROM proveedor  
WHERE NOT EXISTS (
```

Aquí se determina el  
divisor



```
SELECT codpie  
FROM piezas
```

MINUS

Aquí se determina con qué  
elementos del divisor está  
relacionado cada candidato



```
SELECT codpie  
FROM ventas  
WHERE ventas.codpro=proveedor.codpro));
```

Si todos los elementos del divisor salen en la consulta de abajo, la resta producirá un conjunto vacío de tuplas y el operador NOT EXISTS devolverá verdadero, lo que hará que el proveedor candidato forme parte del resultado de la división.

# División en SQL

---

¿Qué pasa si añadimos condiciones a los candidatos?

Encontrar los proveedores **de Londres** que han suministrado todas las piezas.

# División en SQL

---

¿Qué pasa si añadimos condiciones a los candidatos?

Aquí se determina el conjunto de candidatos; por tanto, aquí es donde colocamos la nueva restricción

```
SELECT codpro
FROM proveedor
WHERE ciudad='Londres'
AND NOT EXISTS (
    SELECT codpie
    FROM piezas
    MINUS
    SELECT codpie
    FROM ventas
    WHERE ventas.codpro=proveedor.codpro);
```

# División en SQL

---

¿Qué pasa si añadimos condiciones que restrinjan el divisor?

Encontrar los proveedores que han suministrado todas las piezas que son rojas.

# División en SQL

¿Qué pasa si añadimos condiciones que restrinjan el divisor?

```
SELECT codpro
FROM proveedor
WHERE NOT EXISTS (
    SELECT codpie
    FROM piezas
    WHERE color='Rojo'
    MINUS
    SELECT codpie
    FROM ventas
    WHERE ventas.codpro=proveedor.codpro);
```

Aquí se determina el divisor;  
por tanto, aquí es donde  
colocamos la nueva restricción

# División en SQL

---

¿Y si complicamos la relación que tiene que haber entre el candidato y los elementos del divisor?

Encontrar los proveedores que han suministrado todas las piezas (de la BD) [al proyecto J1](#).



# División en SQL

¿Y si complicamos la relación que tiene que haber entre el candidato y los elementos del divisor?

```
SELECT codpro
FROM proveedor
WHERE NOT EXISTS (
    SELECT codpie
    FROM piezas
    MINUS
    SELECT codpie
    FROM ventas
    WHERE ventas.codpro=proveedor.codpro
    AND codpj='J1');
```

Aquí se determina con qué elementos del divisor está relacionado cada candidato; por tanto, aquí es donde añadimos la nueva restricción.

# División en SQL

---

Consejo al afrontar una consulta de este tipo:

- Paso 1: ¿Se trata de una división?:
  - ¿Tengo que determinar qué elementos de un conjunto están relacionados con todos los elementos de otro?
- Paso 2: Piensa cómo sería la consulta para determinar cada conjunto involucrado y para encontrar con qué elementos del divisor está relacionado cada candidato concreto.
- Paso 3: Aplica el patrón que hemos visto para enlazar las tres consultas.

# División en SQL

---

El patrón que hemos visto no es único. Hay otros. Por ejemplo, vamos a considerar otro que encadena dos veces el operador NOT EXISTS.

Volvamos a nuestro ejemplo:

- Encontrar los proveedores que han suministrado todas las piezas.

Esto podríamos transformarlo de la siguiente manera:

- Encontrar los proveedores para los que no somos capaces de encontrar una pieza que no vendan.
- Encontrar los proveedores para los que **no existe** una pieza para la que **no existe** una venta de esa pieza con el proveedor en cuestión.

# División en SQL

Otra forma de hacerlo:

Aquí se determina  
el conjunto de  
candidatos



```
SELECT codpro  
FROM proveedor  
WHERE NOT EXISTS (
```

Aquí se determina el divisor. Vale  
con \* porque el operador NOT  
EXISTS solo controla tuplas



```
SELECT *  
FROM piezas  
WHERE NOT EXISTS (
```

Aquí se determina con qué  
elementos del divisor está  
relacionado cada candidato. De  
nuevo, no es necesario proyectar.



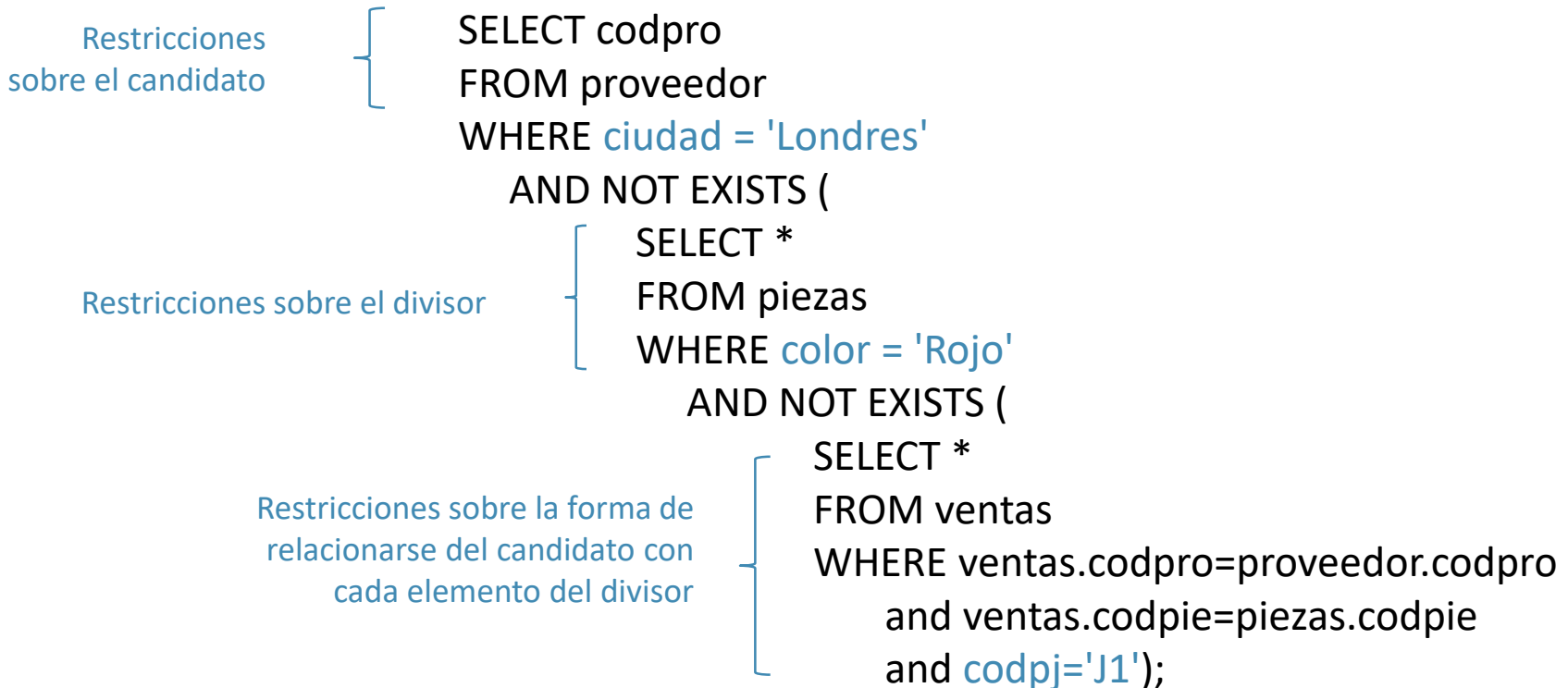
```
SELECT *  
FROM ventas  
WHERE ventas.codpro=proveedor.codpro  
and ventas.codpie=piezas.codpie);
```

Este NOT EXISTS es cierto para el proveedor en cuestión si no se selecciona ninguna una pieza (el otro NOT EXISTS habrá devuelto falso para todas las piezas). El objetivo de este SELECT es determinar las piezas que el proveedor no vende.

Este NOT EXISTS es falso si hay al menos una venta del proveedor en cuestión para la pieza que se esté considerando en el SELECT externo.

# División en SQL

Este patrón también se puede seguir aunque se añadan restricciones.



# División en SQL

---

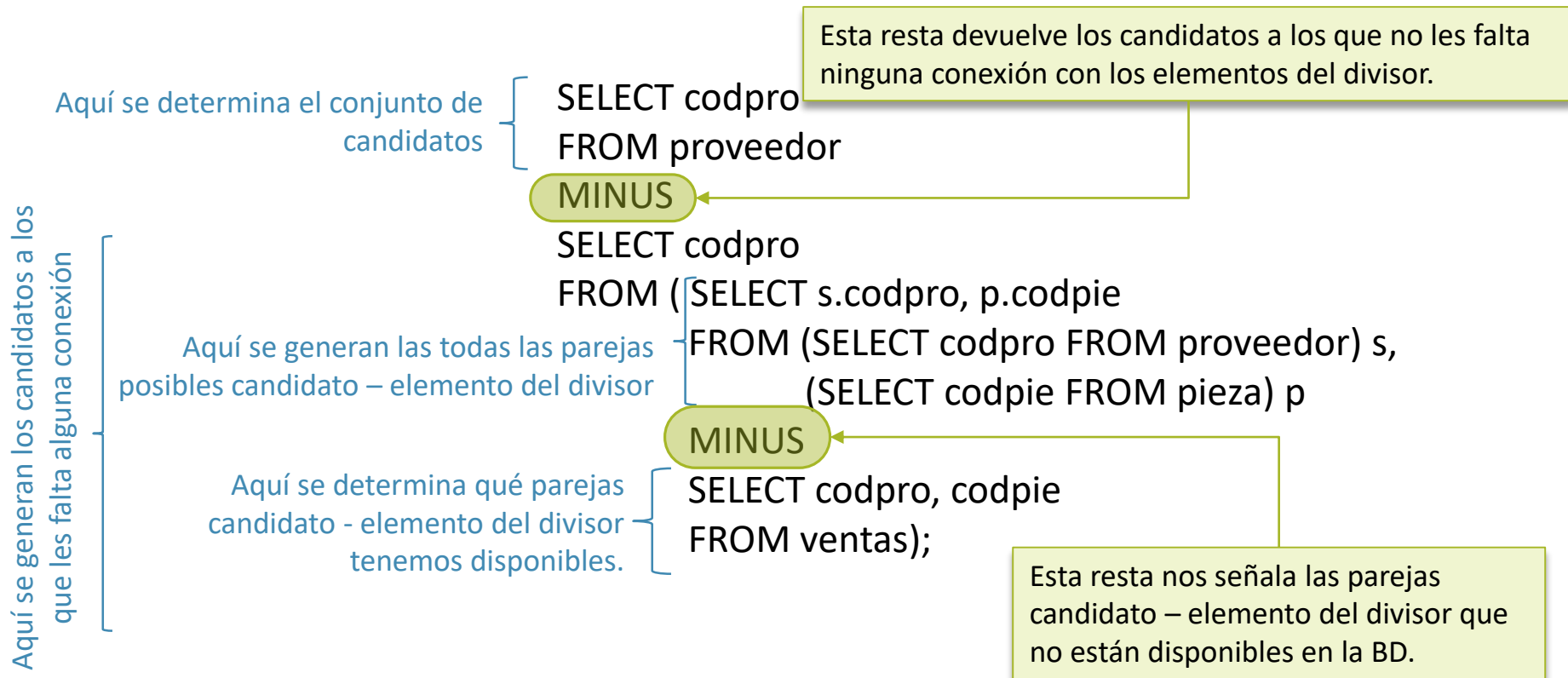
## Ejercicio:

En el cuaderno de prácticas se ofrece otro patrón de resolución de divisiones con SQL que está basado en la forma de obtener la división mediante otros operadores del Álgebra Relacional.

Estudia el patrón e identifica los distintos elementos de la división que hemos analizado aquí con los otros dos patrones. ¿Dónde ubicarías las restricciones sobre el conjunto de candidatos, sobre el conjunto divisor y sobre la forma de relacionarse entre ellos?

# División en SQL

Otra forma de hacerlo:



# División en SQL

Otra forma de hacerlo:

```
SELECT codpro
FROM proveedor
WHERE ciudad = 'Londres'
MINUS
SELECT codpro
FROM ( SELECT s.codpro, p.codpie
      FROM (SELECT codpro FROM proveedor WHERE ciudad = 'Londres') s,
            (SELECT codpie FROM pieza WHERE color = 'Rojo') p)
MINUS
SELECT codpro, codpie
FROM ventas
WHERE codpj = 'J1');
```

Restricciones sobre el candidato

Restricciones sobre el candidato

Restricciones sobre el divisor

Restricciones sobre la forma de relacionarse el candidato con los elementos del divisor