

Facultad de Ingeniería



# Lenguaje de consulta de datos

## Tema VII

Semestre 2024-1

**El alumno comprenderá los conceptos teóricos y prácticos que le permitan realizar el acceso y consulta de datos a través del uso de sentencias del lenguaje SQL, así como las diferentes estrategias de acceso a datos.**

# Select

**La sentencia select nos permite obtener información de una tabla.**

# Select

```
SELECT (col1, col2, ...) | *  
FROM nombre_Tabla nt  
[CONDICIONES|AGREGADOS|  
ORDENAMIENTO ...]
```

## Consideraciones

- Permisos en la(s) tablas**
- Podemos hacer tan compleja la obtención de información como sea necesario**

- Literales

**SELECT 'Fernando';**

- Expresiones

**SELECT 5\*4;**

- Alias

**SELECT columna AS alias FROM tabla;**

**Algunos DBMS las emplean para complementar consultas**

**En postgres no es necesario**

```
SELECT DISTINCT nombre AS  
nombre_unico FROM cliente;
```



```
SELECT DISTINCT nombre AS  
nombre_unico FROM cliente  
ORDER BY nombre;
```

**El álgebra relacional define una serie de operaciones que podemos aplicar a una o más relaciones**

## Dos tipos:

- **Unarias**
- **Binarias**

Nos permite remover atributos que no es de nuestro interés visualizar.

$$\pi_{\text{nombres-atributos}}(R)$$

*Empleado*

num. empleado	nombre	departamento	sueldo
2342	Juan	Contabilidad	8000
5236	Fernando	Computacion	12000
7643	Lorena	Marketing	10000
1232	Francisco	Computacion	8000
4356	Jimena	Computacion	13500

*Mostrar sólo el  
sueldo y nombre*

*Empleado*

*SELECT sueldo,  
nombre*

*FROM empleado;*

$\pi_{sueldo,nombre}(Empleado)$

num. empleado	nombre	departamento	sueldo
2342	Juan	Contabilidad	8000
5236	Fernando	Computacion	12000
7643	Lorena	Marketing	10000
1232	Francisco	Computacion	8000
4356	Jimena	Computacion	13500

Sueldo	Nombre
8000	Juan
12000	Fernando
10000	Lorena
8000	Francisco
13500	Jimena

Permite seleccionar registros que cumplen una determinada condición, que puede evaluarse con los operadores:

<, >, <=, >=, =, !=, and, or

$$\sigma_{condiciones}(R)$$

## *Empleado*

num. empleado	nombre	departamento	sueldo
2342	Juan	Contabilidad	8000
5236	Fernando	Computacion	12000
7643	Lorena	Marketing	10000
1232	Francisco	Computacion	8000
4356	Jimena	Computacion	13500

*Datos de los empleados que trabajen en el departamento de computación y sueldo mayor a 9000*



*Empleado*

num. empleado	nombre	departamento	sueldo
2342	Juan	Contabilidad	8000
5236	Fernando	Computacion	12000
7643	Lorena	Marketing	10000
1232	Francisco	Computacion	8000
4356	Jimena	Computacion	13500

$R1 =$

$\sigma_{departamento='computacion' \text{ AND } sueldo > 9000}(Empleado)$

$R = \pi_{nombre}(R1)$

num. empleado	nombre	departamento	sueldo
5236	Fernando	Computacion	12000
4356	Jimena	Computacion	13500

```
SELECT *  
FROM empleado  
WHERE departamento = 'computacion'  
AND sueldo > 9000;
```

Para que dos tablas sean compatibles, deben cumplir lo siguiente:

1. Deben ser del mismo grado
2. Los atributos deben tener el mismo nombre en ambas relaciones
3. El  $i$ -ésimo atributo de la primer relación debe ser del mismo dominio del  $i$ -ésimo atributo de la segunda relación, para toda  $i$

# Unión

Permite obtener una nueva relación, compuesta por todos los registros de la primera y segunda relación

$$R1 \cup R2$$

# Unión

*Empleado*

nombre	edad
Juan	25
Fernando	26
Lorena	23
Francisco	22
Jimena	24

*Gerente*

nombre_Jefe	edad
Francisco	22
Laura	29
Xavier	26

*¿Empleado U Gerente?*

# Unión

*Empleado*

nombre	edad
Juan	25
Fernando	26
Lorena	23
Francisco	22
Jimena	24

*Gerente*

nombre_Jefe	edad
Francisco	22
Laura	29
Xavier	26

*Empleado U Gerente*

nombre	edad
Juan	25
Fernando	26
Lorena	23
Francisco	22
Jimena	24
Laura	29
Xavier	26

# Unión

*Empleado*

nombre	edad
Juan	25
Fernando	26
Lorena	23
Francisco	22
Jimena	24

*SELECT \**

*FROM EMPLEADO*

*UNION*

*SELECT nombre\_Jefe  
AS nombre, edad*

*FROM GERENTE*

*Gerente*

nombre_Jefe	edad
Francisco	22
Laura	29
Xavier	26

*Empleado U Gerente*

nombre	edad
Juan	25
Fernando	26
Lorena	23
Francisco	22
Jimena	24
Laura	29
Xavier	26

Permite obtener los registros que se encuentran en ambas relaciones

$$R1 \cap R2$$



# Intersección



*Empleado*

nombre	edad
Juan	25
Fernando	26
Lorena	23
Francisco	22
Jimena	24

*Gerente*

nombre	edad
Francisco	22
Laura	29
Xavier	26

¿Empleado  $\cap$  Gerente?

# Intersección



*Empleado*

nombre	edad
Juan	25
Fernando	26
Lorena	23
Francisco	22
Jimena	24

*Gerente*

nombre	edad
Francisco	22
Laura	29
Xavier	26

*Empleado*  $\cap$  *Gerente*

nombre	edad
Francisco	22

Permite obtener los registros que se encuentran sólo en la primera relación

$$R1 - R2$$

# Diferencia



*Empleado*

nombre	edad
Juan	25
Fernando	26
Lorena	23
Francisco	22
Jimena	24

*Gerente*

nombre	edad
Francisco	22
Laura	29
Xavier	26

*¿Empleado — Gerente?*

# Diferencia



*Empleado*

nombre	edad
Juan	25
Fernando	26
Lorena	23
Francisco	22
Jimena	24

*Gerente*

nombre	edad
Francisco	22
Laura	29
Xavier	26

*Empleado — Gerente*

nombre	edad
Juan	25
Fernando	26
Lorena	23
Jimena	24

Genera las combinaciones entre los registros de ambas relaciones

$$R1 \times R2$$

como resultado una nueva relación de grado  $n + m$  y cardinalidad  $a*b$

# Producto cartesiano

*R1*

nombre	edad
Juan	25
Fernando	26

*R2*

departamento	sueldo
Contabilidad	12000
Sistemas	13900
Marketing	10000

*¿R1 X R2?*

# Producto cartesiano



*R1*

nombre	edad
Juan	25
Fernando	26

*R2*

departamento	sueldo
Contabilidad	12000
Sistemas	13900
Marketing	10000



# Producto cartesiano

*R1*

nombre	edad
Juan	25
Fernando	26

*R2*

departamento	sueldo
Contabilidad	12000
Sistemas	13900
Marketing	10000

*R1 X R2*

nombre	edad	departamento	sueldo
Juan	25	Contabilidad	12000
Juan	25	Sistemas	13900
Juan	25	Marketing	10000
Fernando	26	Contabilidad	12000
Fernando	26	Sistemas	13900
Fernando	26	Marketing	10000

Permite combinar registros de dos relaciones a través de una condición sobre los atributos

$$R1 \bowtie_{condicion} R2$$

$$\sigma_{condicion}(R1 \times R2)$$

# Join



*R1*

nombre	edad	dept_id
Juan	25	1
Fernando	26	2
Lucia	27	1

*R2*

departamento	sueldo	dept_id
Contabilidad	12000	1
Sistemas	13900	2
Marketing	10000	3

¿*R1* ⋈<sub>*R1.dept\_id=R2.dept\_id*</sub> *R2*?

# Join



*R1*

nombre	edad	dept_id
Juan	25	1
Fernando	26	2
Lucia	27	1

*R2*

departamento	sueldo	dept_id
Contabilidad	12000	1
Sistemas	13900	2
Marketing	10000	3

*R1* ⋈ *R1.dept\_id=R2.dept\_id* *R2*

nombre	edad	R1.dept_id	R2.dept_id	departamento	sueldo
Juan	25	1	1	Contabilidad	12000
Fernando	26	2	2	Sistemas	13900
Lucia	27	1	1	Contabilidad	12000

# Join



*R1*

A	B	C
1	2	3
6	7	8
9	7	8

*R2*

B	C	D
2	3	4
2	3	5
7	8	10

$\text{¿}R1 \bowtie_{A < D} R2\text{?}$

# Join



$R1$

A	B	C
1	2	3
6	7	8
9	7	8

$R2$

B	C	D
2	3	4
2	3	5
7	8	10

$R1 \bowtie_{A < D} R2$

A	R1.B	R1.C	R2.B	R2.C	D
1	2	3	2	3	4
1	2	3	2	3	5
1	2	3	7	8	10
6	7	8	7	8	10
9	7	8	7	8	10

Genera las combinaciones entre los atributos que se llaman igual en las dos relaciones

$$R1 \bowtie R2$$

¿Y si no hay?

# Join natural



*R1*

nombre	edad	dept_id
Juan	25	1
Fernando	26	2
Lucia	27	1

*R2*

departamento	sueldo	dept_id
Contabilidad	12000	1
Sistemas	13900	2
Marketing	10000	3

¿*R1* ⋈ *R2*?



# Join natural



*R1*

nombre	edad	dept_id
Juan	25	1
Fernando	26	2
Lucia	27	1

*R2*

departamento	sueldo	dept_id
Contabilidad	12000	1
Sistemas	13900	2
Marketing	10000	3

*R1* ⋈ *R2*

nombre	edad	dept_id	departamento	sueldo
Juan	25	1	Contabilidad	12000
Fernando	26	2	Sistemas	13900
Lucia	25	1	Contabilidad	12000

# Join natural



*R1*

nombre	edad	emp_dept_id
Juan	25	1
Fernando	26	2
Lucia	27	1

*R2*

nombre	sueldo	dept_id
Contabilidad	12000	1
Sistemas	13900	2
Marketing	10000	3

¿*R1* ⋈ *R2*?

# Join natural



*R1*

nombre	edad	emp_dept_id
Juan	25	1
Fernando	26	2
Lucia	27	1

*R2*

nombre	sueldo	dept_id
Contabilidad	12000	1
Sistemas	13900	2
Marketing	10000	3

*R1* ⋈ *R2*

nombre	edad	emp_dept_id	dept_id	sueldo
--------	------	-------------	---------	--------

# Join natural



*R1*

nombre	edad	dept_id
Juan	25	1
Fernando	26	2
Marketing	27	1
Sistemas	30	2

*R2*

nombre	sueldo	dept_id
Contabilidad	12000	1
Sistemas	13900	2
Marketing	10000	3

¿*R1* ⋈ *R2*?

# Join natural



*R1*

nombre	edad	dept_id
Juan	25	1
Fernando	26	2
Marketing	27	1
Sistemas	30	2

*R2*

nombre	sueldo	dept_id
Contabilidad	12000	1
Sistemas	13900	2
Marketing	10000	3

*R1* ⋈ *R2*

nombre	edad	dept_id	sueldo
<b>Sistemas</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>13900</b>

# Ejercicio 7\_1



cuenta(nombreSucursal,numCta,saldo)

sucursal(nombreSucursal,ciudad,activos)

cliente(nombreCliente,calle,ciudad)

ctaCliente(nombreCliente,numCta)

prestamo(nombreSucursal,numPrestamo,importe)

prestatario(nombreCliente,numPrestamo)

# Ejercicio 7\_1



- Encontrar la información de todos los préstamos realizados en la sucursal “copilco”
- Determinar el nombre de los clientes que viven en Guanajuato
- Nombre de los clientes del banco que tienen una cuenta, un préstamo o ambas cosas
- Relación de clientes que tienen abierta una cuenta pero no tienen ninguna de préstamo
- Nombre de los clientes con préstamo mayor a 5000 pesos

Encontrar la información de todos los préstamos realizados en la sucursal “copilco”

$\sigma$  (prestamo)  
nombreSucursal = ‘copilco’



Determinar el nombre de los clientes que viven en Guanajuato

$$\pi_{\text{nombreCliente}} \left( \sigma_{\text{ciudad} = \text{'Guanajuato'}} (\text{cliente}) \right)$$

# Ejercicio



Nombre de los clientes del banco que tienen una cuenta, un préstamo o ambas cosas

$$R1 = \pi_{nombreCliente}(prestatario)$$

$$R2 = \pi_{nombreCliente}(ctaCliente)$$

$$R = R1 \cup R2$$

Relación de clientes que tienen abierta una cuenta pero no tienen ninguna de préstamo

$$R1 = \pi_{nombreCliente}(ctaCliente)$$

$$R2 = \pi_{nombreCliente}(prestatario)$$

$$R = R1 - R2$$

# Ejercicio

Nombre de los clientes con préstamo mayor a 5000 pesos

$$R1 = \text{prestamo} \bowtie \text{prestatario}$$

$$R2 = \sigma_{\text{importe} > 5000}(R1)$$

$$R = \pi_{\text{nombreCliente}}(R2)$$

# Tarea 7\_1



$R1$

A	X	B	Y
7	2	6	11
3	4	9	15
10	7	2	4
1	12	2	11

$R2$

B	W	D	Y	A	Z
2	5	6	11	1	30
4	7	8	4	7	8
9	10	11	28	5	12

$R1 \bowtie R2$

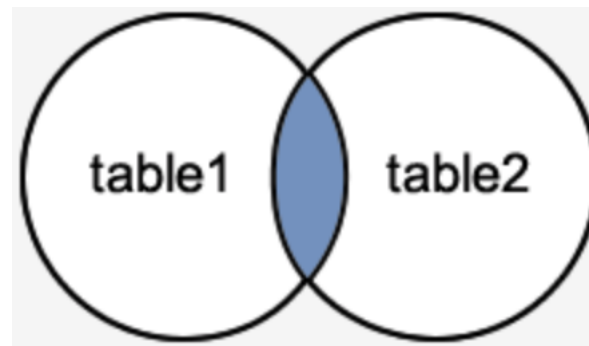
$R2 \bowtie R1$

*Tabla que incluya:*

- *atributos*
- *registros*

$R1 \bowtie_{((R1.A > R2.Z \text{ or } R1.A \geq R2.W) \text{ and } R1.Y = R2.Y)} R2$

Regresa todas las columnas de múltiples tablas donde se cumple la condición del join



**inner**

SELECT columns

FROM table

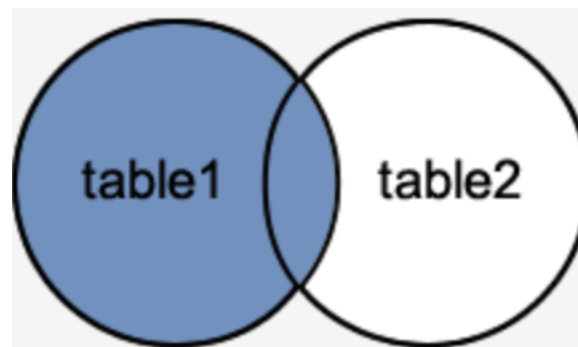
INNER JOIN table2

ON table1.column = table2.column;

# Joins



Regresa los registros de la tabla del lado izquierdo y los registros del lado derecho que hagan match en la condición



*left outer*

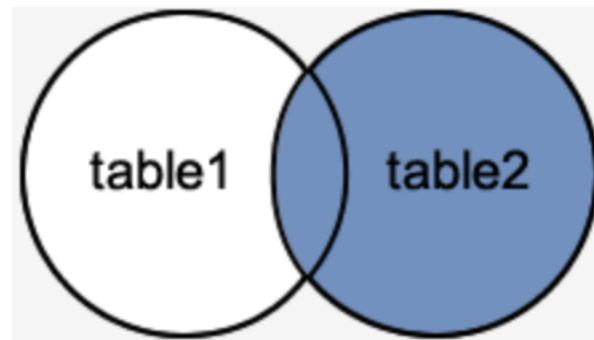
SELECT columns

FROM table1

LEFT JOIN table2

ON table1.column = table2.column;

Regresa los registros de la tabla del lado derecho y los registros del lado izquierdo que hagan match en la condición



*right outer*

SELECT columns

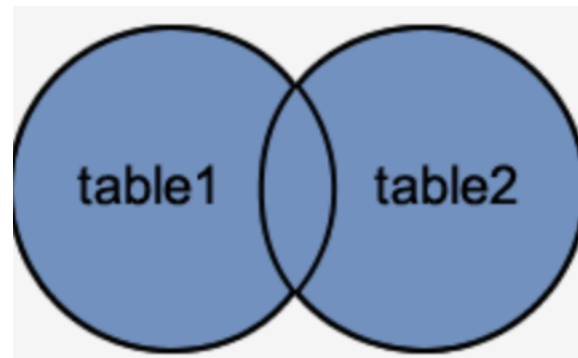
FROM table1

RIGHT JOIN table2

ON table1.column = table2.column;



Regresa los registros de la tabla izquierda y los registros de la tabla derecha, asignando un valor nulo donde la condición no hace match



**full outer**

SELECT columns

FROM table1

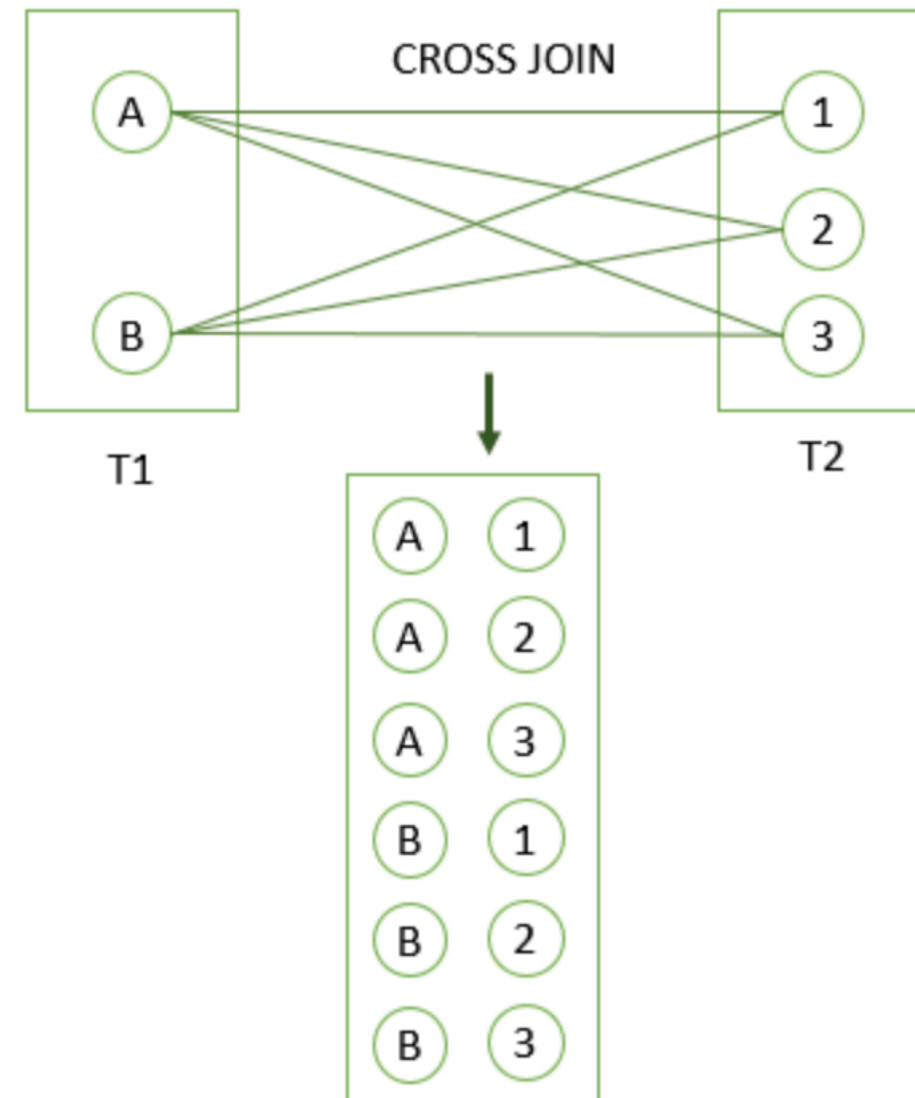
FULL OUTER JOIN table2

ON table1.column = table2.column;

Producto cartesiano entre dos tablas. No requiere condición alguna.

**cross**

SELECT columns  
FROM table1,  
CROSS JOIN table2;



Crea un join implícito basado en las columnas con el mismo nombre sobre las tablas que estamos operando.

*natural*

SELECT columns

FROM table1

NATURAL [INNER, LEFT, RIGHT] JOIN table2;

Sintaxis anterior

SELECT columns

FROM table1, table2

WHERE table1.column = table2.column;

SELECT columns

FROM table1, table2 ;

# Operadores



+

-

\*

/

%

aritméticos

AND

OR

NOT

*lógicos*

**lógicos**

**BETWEEN:** TRUE si el operando se encuentra en el rango de comparación.

**LIKE:** TRUE si el operando cumple un patrón.

**IN:** TRUE si el operando es igual a algún valor dentro de una lista de expresiones.

**lógicos**

**ALL: TRUE** si todos los resultados de una subconsulta cumplen la condición.

**ANY/SOME: TRUE** si alguno de los resultados de una subconsulta cumplen la condición.

**EXISTS: TRUE** si la subconsulta regresa al menos, un registro.



*lógicos*

ALL: TRUE si todos los resultados de una subconsulta cumplen la condición.

CONDICION 18 > ALL(5,7,11,17,14,21)

FALSE

**lógicos**

ANY/SOME: TRUE si alguno de los resultados de una subconsulta cumplen la condición.

**lógicos**

CONDICION  $18 > \text{ANY}(19,33,23,21,17)$

TRUE

**lógicos**

**EXISTS: TRUE** si la subconsulta regresa al menos, un registro.

**lógicos**

CONDICION EXIST (select nombre from alumno  
where nombre\_Alumno = 'Juan')

# Caso de uso: Joins

Sean las siguientes tablas, que contienen información de tesistas y asesores, respectivamente:

id_Alumno	nombre_Alumno	id_Asesor
1	Mauricio Barrientos	as-1
2	Mario Tabura	as-2
3	Luz Rueda	as-1
4	Jorge Santillan	
5	Gabriela Gaytan	as-3

# Caso de uso: Joins



**Tabla asesores**

id_Asesor	nombre_Asesor
as-1	Jorge Campos
as-2	Laura Sandoval
as-3	Adolfo Millan
as-4	Fernando Arreola

¿Qué notan?

# Caso de uso: Joins



id_Alumno	nombre_Alumno	id_Asesor
1	Mauricio Barrientos	as-1
2	Mario Tabura	as-2
3	Luz Rueda	as-1
4	Jorge Santillan	
5	Gabriela Gaytan	as-3

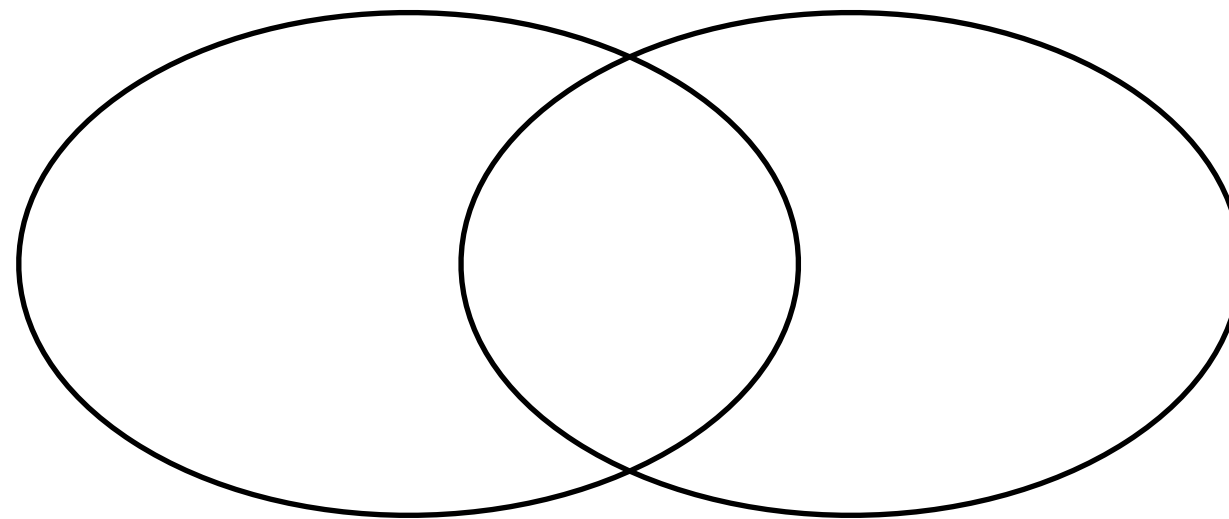
id_Asesor	nombre_Asesor
as-1	Jorge Campos
as-2	Laura Sandoval
as-3	Adolfo Millan
as-4	Fernando Arreola



# Caso de uso: Joins



Para una mejor claridad, las tablas podemos representarlas por medio de diagramas:



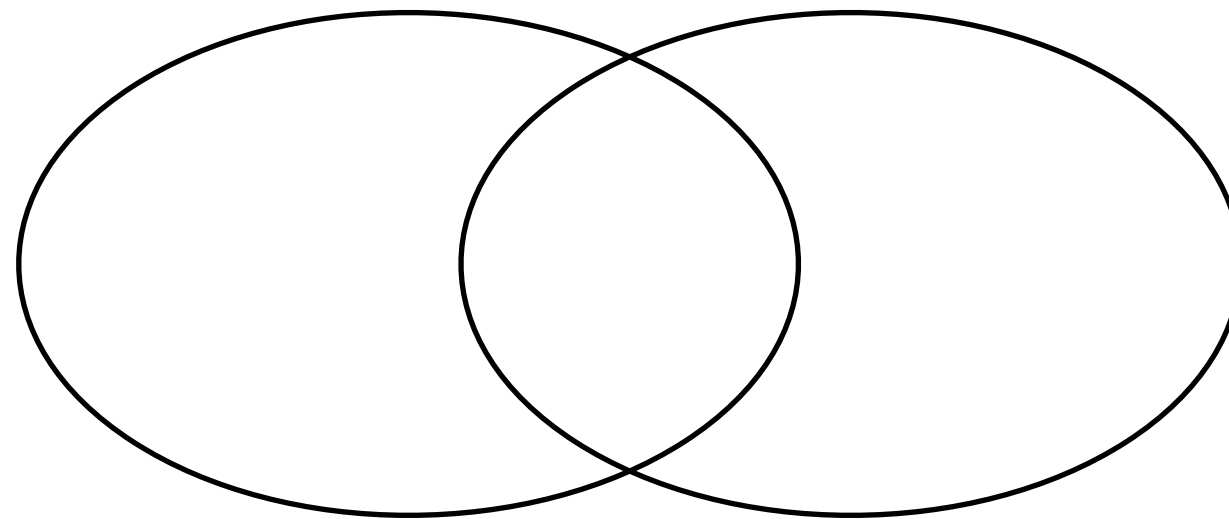
**Alumnos**

**Asesores**

# Caso de uso: Joins



Se desea conocer aquellos alumnos que ya cuentan con asesor. Interesa el nombre del asesor y del alumno.



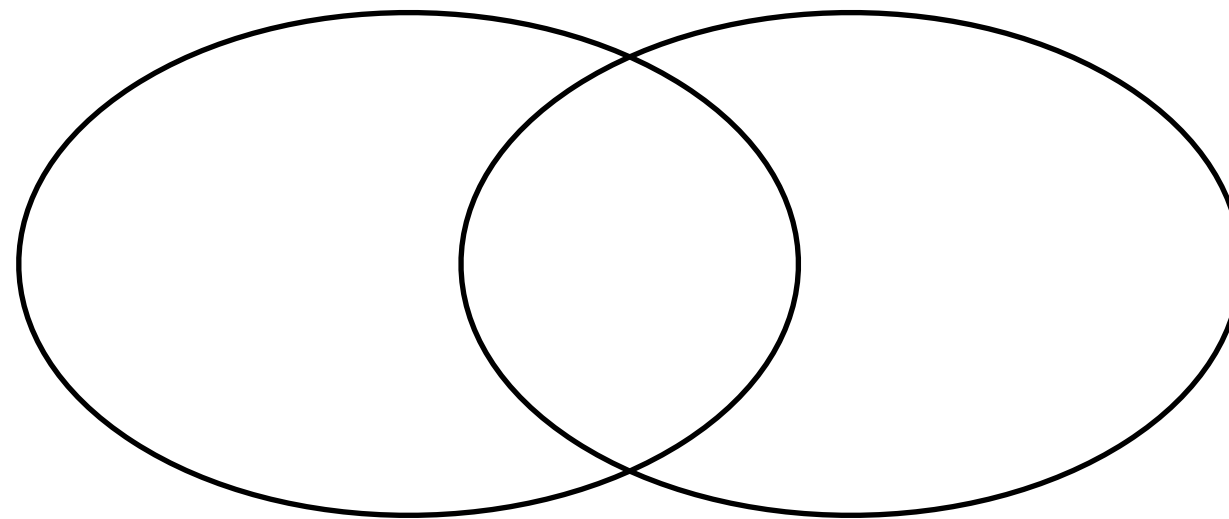
**Alumnos**

**Asesores**

# Caso de uso: Joins



Se desea conocer aquellos alumnos que ya cuentan con asesor y aquellos que no. Interesa el nombre del asesor y del alumno.



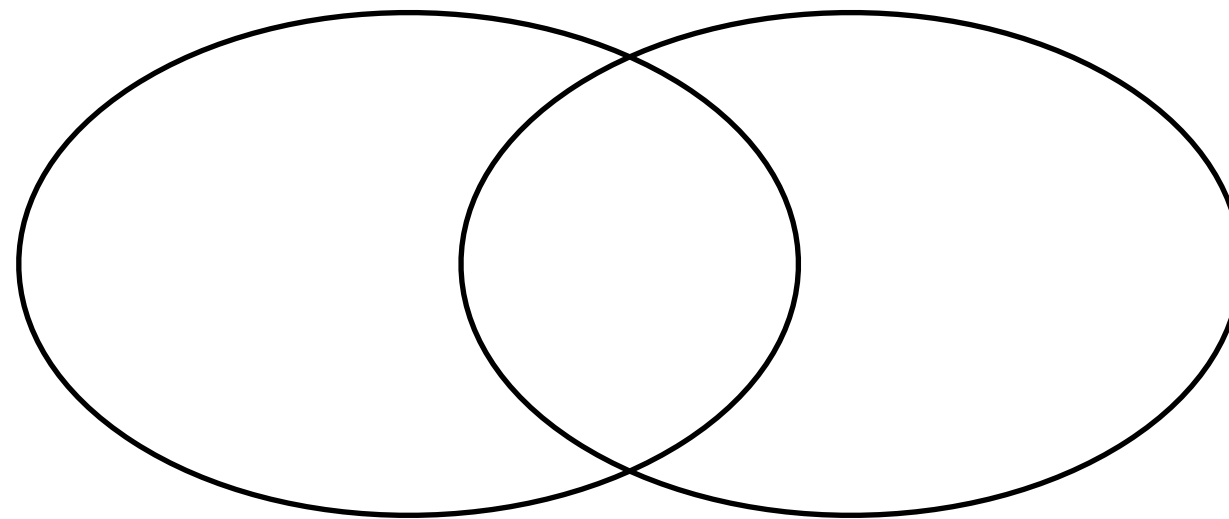
**Alumnos**

**Asesores**

# Caso de uso: Joins



Se desea conocer aquellos asesores que ya cuentan con tesista y aquellos que no. Interesa el nombre del asesor y del alumno.

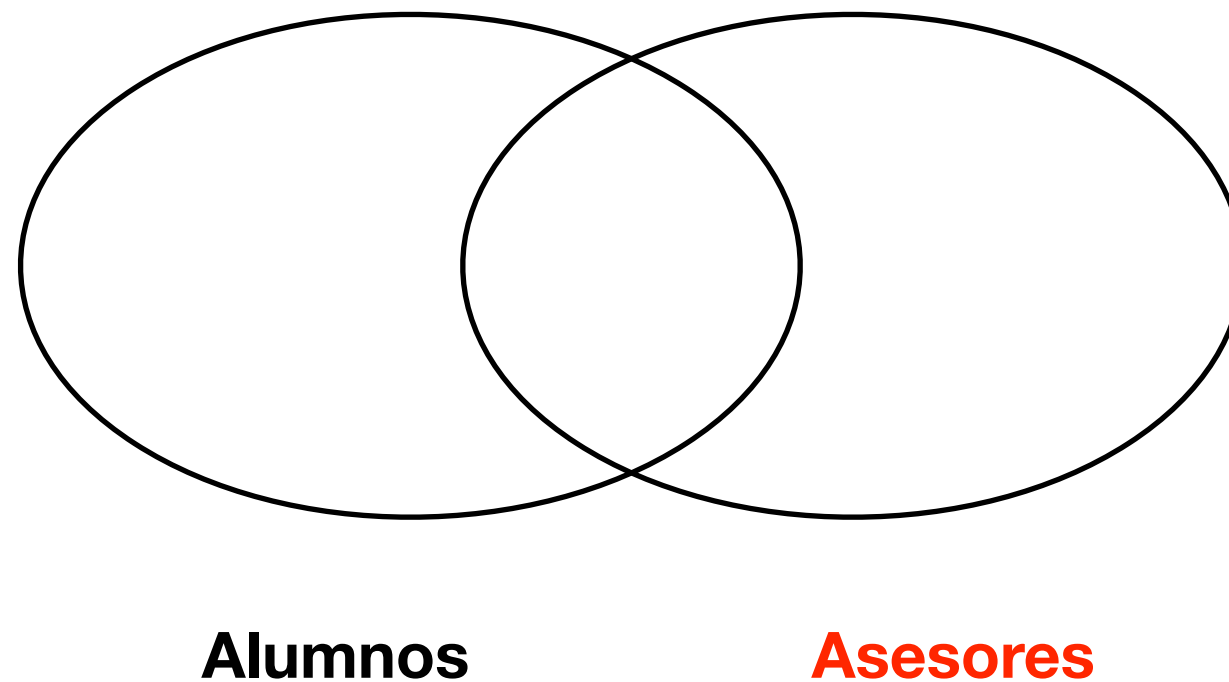


**Alumnos**

**Asesores**

# Caso de uso: Joins

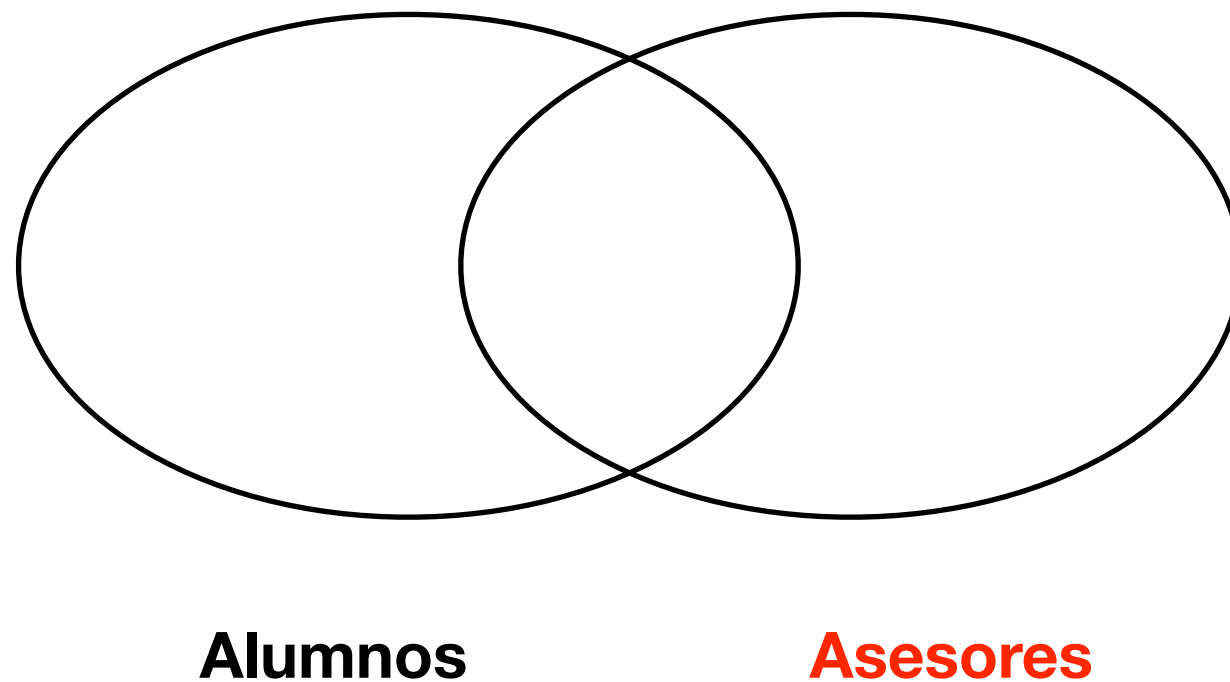
Se desea conocer aquellos alumnos que ya cuentan con asesor, así como los alumnos sin asesor y los asesores sin alumnos. Interesa el nombre del asesor y del alumno.



# Caso de uso: Joins



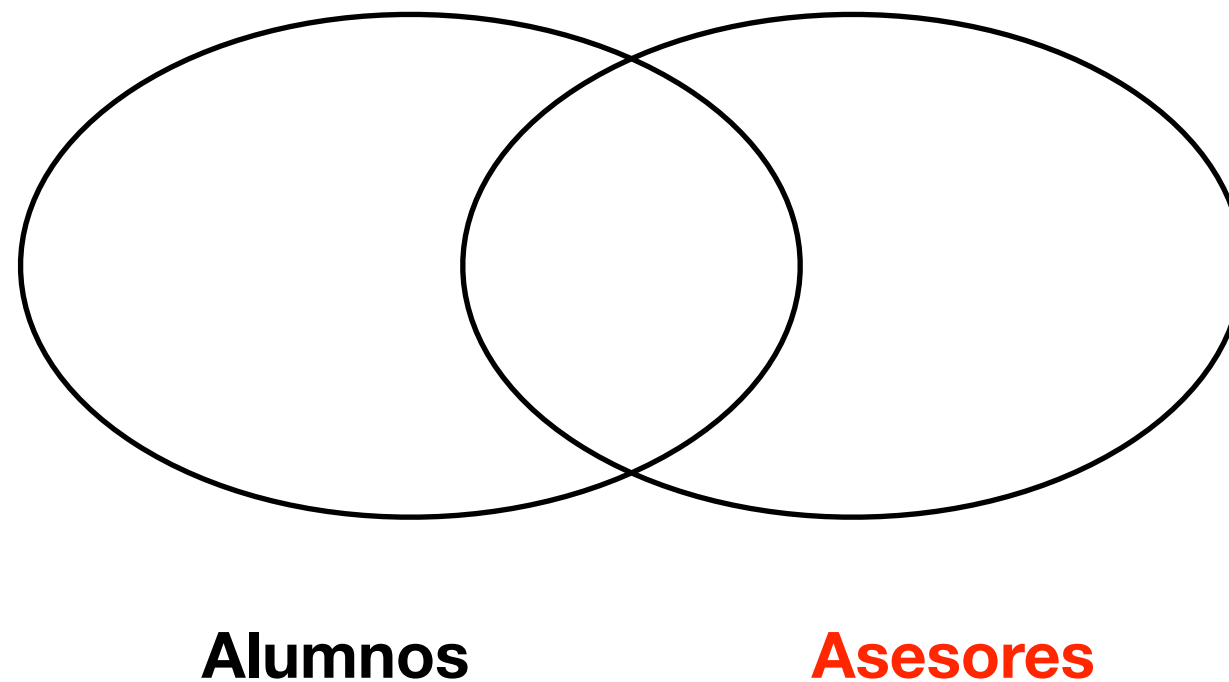
Se desea conocer aquellos alumnos sin asesor y los asesores sin alumnos. Interesa el nombre del asesor y del alumno.



# Caso de uso: Joins



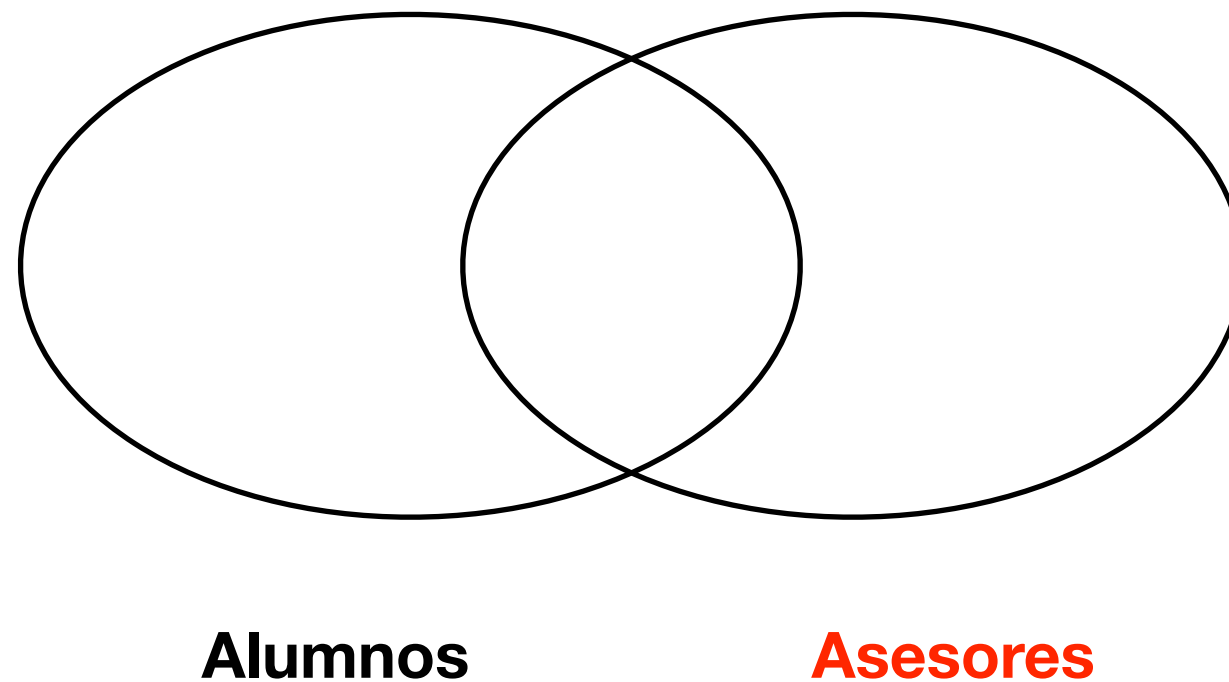
Se desea conocer aquellos alumnos sin asesor.  
Interesa el nombre del alumno. Emplear joins.



# Caso de uso: Joins



Se desea conocer aquellos asesores sin alumnos.  
Interesa el nombre del asesor. Emplear joins.





# Funciones de agregación

Funciones especiales en las que la información de varios registros es agrupada para generar un único valor resultante.

- MIN
- MAX
- AVG
- SUM
- COUNT

**GROUP BY:** La cláusula GROUP BY se usa en colaboración con la instrucción SELECT para agrupar esas filas en una tabla que tiene datos idénticos. Esto se hace para eliminar la redundancia en la salida y / o los agregados de cómputo que se aplican a estos grupos.

La cláusula GROUP BY sigue la cláusula WHERE en una instrucción SELECT y precede a la cláusula ORDER BY.

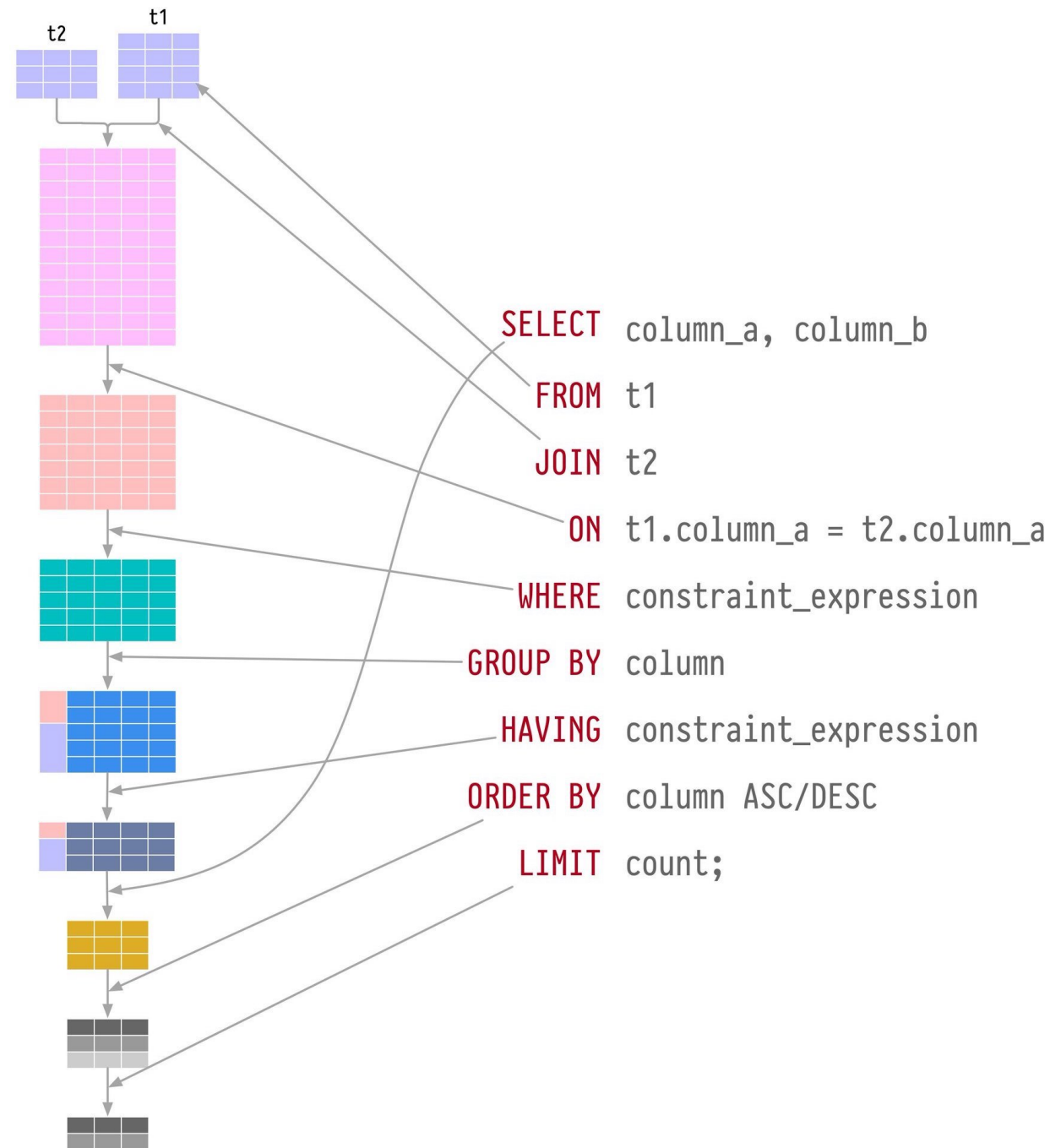
**HAVING:** Cláusula que permite filtrar grupos de observaciones que no cumplan una condición dada.

Se emplea después de la cláusula GROUP BY.

## Having vs. Where

La diferencia radica en que having aplica a grupos de registros, mientras where aplica sobre registros individuales.

# Resumen



Investigar (casos de uso, restricciones, ejemplos):

- Select
- From
- Join
- Where
- Having
- Correlacionadas

Es una sentencia SELECT que aparece en la definición de otra sentencia SELECT, a la que denominamos consulta principal.

En la cláusula SELECT:

Generalmente es para obtener la información agregada de algún dato dentro de una tabla

Restricción: La subconsulta no puede regresar más de un valor



En la cláusula FROM:

Permite obtener una serie de filas y columnas, basadas en el resultado de la subconsulta, que podemos tratar como una tabla.

En un join:

Permite obtener una serie de filas y columnas, basadas en el resultado de la subconsulta, que podemos tratar como una tabla para emplearla como operando según sea el caso.

En la cláusula WHERE/HAVING:

La subconsulta fungirá como operando para la condición. Puede aplicarse de dos formas:

- Directamente
- Dentro de algún operador lógico (IN, ANY, ALL, EXISTS)

Correlacionada:

La consulta principal y subconsultas extraen datos de la misma tabla.

```
SELECT nombre, direccion, email, salario
FROM empleado AS sq_principal
WHERE salario >
(SELECT AVG(salario)
FROM EMPLEADO AS sq_secundaria
WHERE depto_id = sq_principal.depto_id);
```

Buena práctica:

Uso de cláusula WITH. Resultados temporales.

```
WITH sq_1 AS (...),  
      [sq_n AS (...)]  
SELECT ...  
FROM ...  
      ...;
```