ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

EDUCACIÓN PROFESIONAL

SQL II

Gestión de Datos

Maximiliano Arancibia

Educación Profesional - Escuela de Ingeniería

Clase diseñada por Matías Toro para GDD, DCDPP 2022

Hasta ahora

Sabemos hacer consultas básicas

```
SELECT atributos
FROM relaciones
WHERE condiciones
```

Además, existen operadores como `LIKE`, `DISTINCT`, `ORDER BY`, `UNION`, etc.

Ahora

- Agregación
- Consultas anidadas
- Valores nulos
- Joins externos
- Limitar resultados
- Redundancia

Agregación

ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Operadores de agregación

- COUNT
- AVG
- SUM
- MIN
- MAX

Sintáxis

- `COUNT ([DISTINCT] A)`
- `AVG ([DISTINCT] A)`
- `SUM ([DISTINCT] A)`
- `MIN (A)`
- `MAX (A)`

Agregación: COUNT

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

¿Cuántas películas hay?

```
SELECT COUNT(*)
FROM Peliculas
```

count(*)
4

Agregación: COUNT

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

¿Cuántas películas hay?

```
SELECT COUNT(*) as conteo
FROM Peliculas
```

conteo
4

Agregación: COUNT

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

¿Cuántas categorías hay?

```
SELECT COUNT(categoria) as conteo
FROM Peliculas
```

conteo
4

¿Cómo contamos las distintas categorías?

Agregación: COUNT

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

¿Cuántas categorías distintas hay?

```
SELECT DISTINCT COUNT(categoria) as conteo
FROM Peliculas
```

conteo
4

¡Sigue dándonos el mismo valor!

Agregación: COUNT

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

¿Cuántas categorías distintas hay?

```
SELECT COUNT(DISTINCT categoria) as conteo
FROM Peliculas
```

conteo
3

Ahora sí

Agregación: AVG

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

¿Cuál es el año promedio?

```
SELECT AVG(anho) as promedio
FROM Peliculas
```

promedio
2014.25

(PostgreSQL)

promedio
2014

Depende del sistema

Agregación: AVG DISTINCT

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

¿Cuál es el año promedio?

```
SELECT AVG(DISTINCT anho) as promedio
FROM Peliculas
```

promedio
2014.5

(PostgreSQL)

promedio
2014

promedio
2015

Depende del sistema

Agregación: AVG DISTINCT

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

¿Cuál es el año promedio?

```
SELECT AVG(CAST(anho)AS FLOAT) AS promedio
FROM Peliculas
```

promedio
2014.25

Agregación: MAX

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

¿Cuál es es la mayor calificación?

```
SELECT MAX(calificacion) AS maximo
FROM Peliculas
```

maximo
8.6

Agregación: MAX

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

¿Cuáles son los nombres de las películas con máxima calificación?

```
SELECT MAX(calificacion) AS maximo, nombre
FROM Peliculas
```

Error: no existe un operador de agregación.

Volveremos a esto…

Agregación: MIN

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

¿Cuál es la menor calificación?

```
SELECT MIN(calificacion) AS minimo
FROM Peliculas
```

minimo
7.7

Agregación: SUM

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

¿Cuál es la suma de las calificaciones?

```
SELECT SUM(calificacion) AS suma
FROM Peliculas
```

suma
32.5

Agregación: GROUP BY

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

¿Cantidad de películas por categoría?

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
GROUP BY categoria
```

Agregación: GROUP BY

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

COUNT(*)


```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
GROUP BY categoria
```

categoria	conteo
Fantasía	1
Drama	1
Biografía	2

Agregación: GROUP BY

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
WHERE calificacion>8
GROUP BY categoria
```

1) Se ejecuta el `WHERE`

Agregación: GROUP BY

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
WHERE calificacion>8
GROUP BY categoria
```

1) Se ejecuta el `WHERE`

Agregación: GROUP BY

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
WHERE calificacion>8
GROUP BY categoria
```

2) Se agrupa según el `GROUP BY`

Agregación: GROUP BY

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
WHERE calificacion>8
GROUP BY categoria
```

2) Se agrupa según el `GROUP BY`

Agregación: GROUP BY

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum

COUNT(*)


1


1


1

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
WHERE calificacion>8
GROUP BY categoria
```

3) Se aplica la función de agregación

Agregación: GROUP BY

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum

COUNT(*)


1


1


1

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
WHERE calificacion>8
GROUP BY categoria
```

4) Se proyectan los atributos

categoria	conteo
Fantasía	1
Drama	1
Biografía	1

Agregación: GROUP BY / HAVING

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

¿Cantidad de películas por categoría donde la calificación promedio sea mayor a 8?

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
GROUP BY categoria
HAVING AVG(calificacion)>8
```

Agregación: GROUP BY / HAVING

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
GROUP BY categoria
HAVING AVG(calificacion)>8
```

1) Se ejecuta el `WHERE` ...

Agregación: GROUP BY / HAVING

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
GROUP BY categoria
HAVING AVG(calificacion)>8
```

2) Se agrupa según el `GROUP BY`

Agregación: GROUP BY / HAVING

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh


```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
GROUP BY categoria
HAVING AVG(calificacion)>8
```

3) Se **filtran** los grupos según el HAVING

Agregación: GROUP BY / HAVING

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh


```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
GROUP BY categoria
HAVING AVG(calificacion)>8
```

3) Se **filtran** los grupos según el HAVING

Agregación: GROUP BY / HAVING

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director	COUNT(*)
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan	1
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu	1

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
GROUP BY categoria
HAVING AVG(calificacion)>8
```

4) Se aplica la función de agregación

Agregación: GROUP BY / HAVING

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu

COUNT(*)

1

1

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
GROUP BY categoria
HAVING AVG(calificacion)>8
```

4) Se proyectan los atributos

categoria	conteo
Fantasía	1
Drama	1

Agregación: GROUP BY / HAVING

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

¿Y ahora?

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
WHERE calificacion>8
GROUP BY categoria
HAVING AVG(calificacion)>8
```

Agregación: GROUP BY / HAVING

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
WHERE calificacion>8
GROUP BY categoria
HAVING AVG(calificacion)>8
```

1) Se ejecuta el `WHERE`

Agregación: GROUP BY / HAVING

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
WHERE calificacion>8
GROUP BY categoria
HAVING AVG(calificacion)>8
```

1) Se ejecuta el `WHERE`

Agregación: GROUP BY / HAVING

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
WHERE calificacion>8
GROUP BY categoria
HAVING AVG(calificacion)>8
```

2) Se agrupa según el `GROUP BY`

Agregación: GROUP BY / HAVING

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
WHERE calificacion>8
GROUP BY categoria
HAVING AVG(calificacion)>8
```

2) Se agrupa según el `GROUP BY`

Agregación: GROUP BY / HAVING

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum


```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
WHERE calificacion>8
GROUP BY categoria
HAVING AVG(calificacion)>8
```

3) Se **filtran** los grupos según el `HAVING`

Agregación: GROUP BY / HAVING

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director	COUNT(*)
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan	1
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu	1
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum	1

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
WHERE calificacion>8
GROUP BY categoria
HAVING AVG(calificacion)>8
```

4) Se aplica la función de agregación

Agregación: GROUP BY / HAVING

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum

COUNT(*)


1


1


1

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
WHERE calificacion>8
GROUP BY categoria
HAVING AVG(calificacion)>8
```

5) Se proyectan los atributos

categoria	conteo
Fantasía	1
Drama	1
Biografía	1

Agregación: HAVING / EVERY

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
GROUP BY categoria
HAVING EVERY(calificacion
                BETWEEN 8.0 AND 9)
```

categoria	conteo
Fantasía	1
Drama	1

Agregación: HAVING / ANY

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

```
SELECT categoria, COUNT(*) AS conteo
FROM Peliculas
GROUP BY categoria
HAVING ANY(calificacion
          BETWEEN 8.0 AND 9)
```

categoria	conteo
Fantasía	1
Drama	1
Biografía	2

Agregación: GROUP BY / HAVING

Forma general:

```
SELECT <S>
FROM R1, …, Rn
WHERE <condiciones 1>
GROUP BY a1, …, ak
HAVING <condiciones 2>
```

Puede tener atributos de `a1, …, ak` y/o agregados pero ningún otro atributo.

Pueden usar atributos de `R1, …, Rn`

Condiciones de agregación de los atributos de `R1, …, Rn`

Consultas Anidadas

ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Hasta ahora

- Como ya habíamos visto con las operaciones de conjuntos, una consulta puede estar constituida por operaciones entre consultas.

- Pero esa no es la única forma, SQL nos ofrece mucho más.

Consultas Anidadas

Películas(id, nombre, año, categoría, calificación)
Actor(id, nombre, edad)
Actuó_en(id_actor, id_película)

Obtengamos los ids de los actores que actuaron en películas con calificación > 8.

```
SELECT id_actor
FROM Actuo_en
WHERE id_pelicula IN
  (
    SELECT id
    FROM Peliculas
    WHERE calificacion>8
  )
```

Subconsulta

Consultas Anidadas: NOT/IN

Obtengamos los nombres de los actores que **no** actuaron en películas con calificación > 8.

```
SELECT nombre
FROM Actores
WHERE id NOT IN
(
 SELECT id_actor
 FROM Actuo_en
 WHERE id_pelicula IN
    (
      SELECT id
      FROM Peliculas
      WHERE calificacion>8
    )
)
```

Consultas Anidadas: encontrando el MAX

¿Cuáles son los nombres de las películas con máxima calificación?

```
SELECT *
FROM Peliculas
WHERE calificacion =
  (
    SELECT MAX(calificacion)
    FROM Peliculas
  )
```

Subconsulta

Consultas Anidadas: EXISTS

Obtengamos los nombres de los actores que han actuado en alguna película.

```
SELECT nombre
FROM Actores
WHERE EXISTS
(
 SELECT *
 FROM Actuo_en
 WHERE id_actor = id
)
```

dependencia

Consultas Anidadas: > ANY

Obtengamos las películas de mayor año respecto a **alguna** película de fantasía.

```
SELECT nombre
FROM Peliculas
WHERE anho > ANY
(
 SELECT anho
 FROM Peliculas
 WHERE categoria ='Fantasia'
)
```

Consultas Anidadas: > ALL

Obtengamos las películas de mayor año respecto a **todas** las películas de fantasía.

```
SELECT nombre
FROM Peliculas
WHERE anho > ALL
(
 SELECT anho
 FROM Peliculas
 WHERE categoria ='Fantasia'
)
```

Consultas Anidadas: > ALL

Nota: el resultado de la subconsulta debe retornar **una sola columna** de un **tipo compatible**.

```
SELECT nombre
FROM Peliculas
WHERE anho > ALL
(
 SELECT nombre, anho
 FROM Peliculas
 WHERE categoria ='Fantasia'
)
```

Error: la tabla devolvió más de una columna

Consultas Anidadas: Valor

Nota: el resultado de la subconsulta debe retornar **un solo valor** y **una sola columna** de un **tipo compatible**.

```
SELECT nombre
FROM Peliculas
WHERE anho >
(
 SELECT anho
 FROM Peliculas
 WHERE categoria ='Fantasia'
)
```

Consultas Anidadas: Valor

Nota: el resultado de la subconsulta debe retornar **un solo valor** y **una sola columna** de un **tipo compatible**.

```
SELECT nombre
FROM Peliculas
WHERE anho >
 (
  SELECT anho
  FROM Peliculas
  WHERE categoria ='Biografía'
 )
```

Error: la tabla devolvió más de una fila

Consultas Anidadas: Valor

Nota: el resultado de la subconsulta debe retornar **un solo valor** y **una sola columna** de un **tipo compatible**.

```
SELECT nombre
FROM Peliculas
WHERE anho >
(
 SELECT nombre, anho
 FROM Peliculas
 WHERE categoria = 'Fantasia'
)
```

Error: la tabla devolvió más de una columna

Consultas Anidadas: FROM

El alias en consultas anidadas en el FROM es obligatorio:

```
SELECT nombre
FROM
  (
   SELECT P1.id
   FROM Peliculas P1, Peliculas P2
   WHERE P1.director = P2.director
   AND P1.nombre <> P2.nombre
  ) Multi, Actuo_en, Actores
WHERE Multi.id = Actuo_en.id_pelicula
AND Actuo_en.id_actor = Actores.id
```

Valores nulos

Información Incompleta

- En una base de datos real, muy seguido no tendremos los datos para llenar todas las columnas al agregar una fila.
- También puede ser que por la lógica del problema, que un campo esté vacío tenga una semántica relevante para la aplicación.
- Con SQL podemos modelar la falta de información mediante **nulos** (**NULL**).
- Los nulos en las tablas generan ciertos **comportamientos extraños** que es bueno tener en cuenta al trabajar con ellos. Los discutiremos en esta clase.

Nulos

$\perp$, $\emptyset$, NULL, null

Nulos

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	null	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	null	A. Iñárritu
3	null	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	null

Desconocido o Inaplicable.

Nulos

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	null	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	null	A. Iñárritu
3	null	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	null

En general los nulos pueden significar:

1. Valor existe, pero no tengo la información
2. Valor no existe
3. Ni siquiera sé si el valor existe o no

Consultando nulos

Sea la relación R(a, b), las consultas:

- `SELECT * FROM R`
- ```
  SELECT * FROM R
  WHERE R.b = 3 OR R.b <> 3
  ```

¿Son lo mismo?

Si `R.b` es nulo, `R.b = 3` y `R.b <> 3` evalúan a falso
  ```

Consultando nulos

La consulta

```
SELECT * FROM R
```

Equivale a la unión de:

- `SELECT * FROM R WHERE R.b = 3`
- `SELECT * FROM R WHERE R.b <> 3`
- `SELECT * FROM R WHERE R.b IS NULL`

Para ver si un elemento es nulo usamos `IS NULL`

Para ver si un elemento no es nulo usamos `IS NOT NULL`

Operando con nulos

Si algún argumento de una operación aritmética es nulo, el resultado es nulo

Operando con nulos

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	null	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	null	A. Iñárritu
3	null	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	null

```
SELECT nombre
FROM Peliculas
WHERE anho > 2014
```

nombre
The Revenant

Operando con nulos

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	null	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	null	A. Iñárritu
3	null	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	null

```
SELECT nombre
FROM Peliculas
WHERE anho = NULL
```

nombre

¡El nulo en la consulta y el nulo en los datos son distintos!

Lógica de tres valores

p	q	p OR q	p AND q	p = q
TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE
FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE
TRUE	?	TRUE	?	?
FALSE	?	?	FALSE	?
?	TRUE	TRUE	?	?
?	FALSE	?	FALSE	?
?	?	?	?	?

Cuando no importa el valor del desconocido, el resultado se mantiene.
Cuando importa el valor del desconocido, el resultado es desconocido.

Nulos: Agregación

A
1
null

```
SELECT COUNT(*) FROM R
```

2

```
SELECT COUNT(R.A) FROM R
```

1

```
SELECT SUM(R.A) FROM R
```

1

Nulos: Agregación

Para funciones de agregación:

- Se ignoran todos los nulos
- Se computa el valor de la agregación
- La única excepción es COUNT(*)

Joins externos

ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Inner Joins

Recordemos que podemos hacer `JOINS`, especificando en la sentencia `FROM` de la consulta las tablas que queremos usar y en el `WHERE` las condiciones:

```
SELECT *
FROM Peliculas, Actuo_en
WHERE id = id_pelicula
```

Inner Joins

Estas 3 consultas son equivalentes:

```
SELECT *
FROM Peliculas, Actuo_en
WHERE id = id_pelicula
```

```
SELECT *
FROM Peliculas JOIN Actuo_en
ON id = id_pelicula
```

```
SELECT *
FROM Peliculas INNER JOIN Actuo_en
ON id = id_pelicula
```

Outer Joins

Consideremos estas tablas:

Estudio

nombre	Pelicula
Warner	Argo
Warner	El Origen
MGM	El Hobbit

Pelicula

nombre	ingreso
Argo	136
El Origen	292
El Artista	44

Escribamos una consulta que liste los ingresos totales de cada estudio.

Outer Joins

Estudio

nombre	titulo
Warner	Argo
Warner	El Origen
MGM	El Hobbit

Pelicula

titulo	ingreso
Argo	136
El Origen	292
El Artista	44

```
SELECT Estudio.nombre, SUM(Pelicula.ingreso)
FROM Estudio JOIN Pelicula
ON Estudio.titulo = Pelicula.titulo
GROUP BY Estudio.nombre
```

nombre	SUM(...)
Warner	428

¿Algún problema?

Outer Joins

Lo solucionamos con un **Outer Join Izquierdo**, que mantiene las tuplas sin pareja de la primera tabla:

```
SELECT Estudio.nombre, SUM(Pelicula.ingreso)
FROM Estudio LEFT JOIN Pelicula
ON Estudio.titulo = Pelicula.titulo
GROUP BY Estudio.nombre
```

nombre	SUM(...)
Warner	428
MGM	null

Outer Joins

Estudio

nombre	titulo
Warner	Argo
Warner	El Origen
MGM	El Hobbit

Pelicula

titulo	ingreso
Argo	136
El Origen	292
El Artista	44

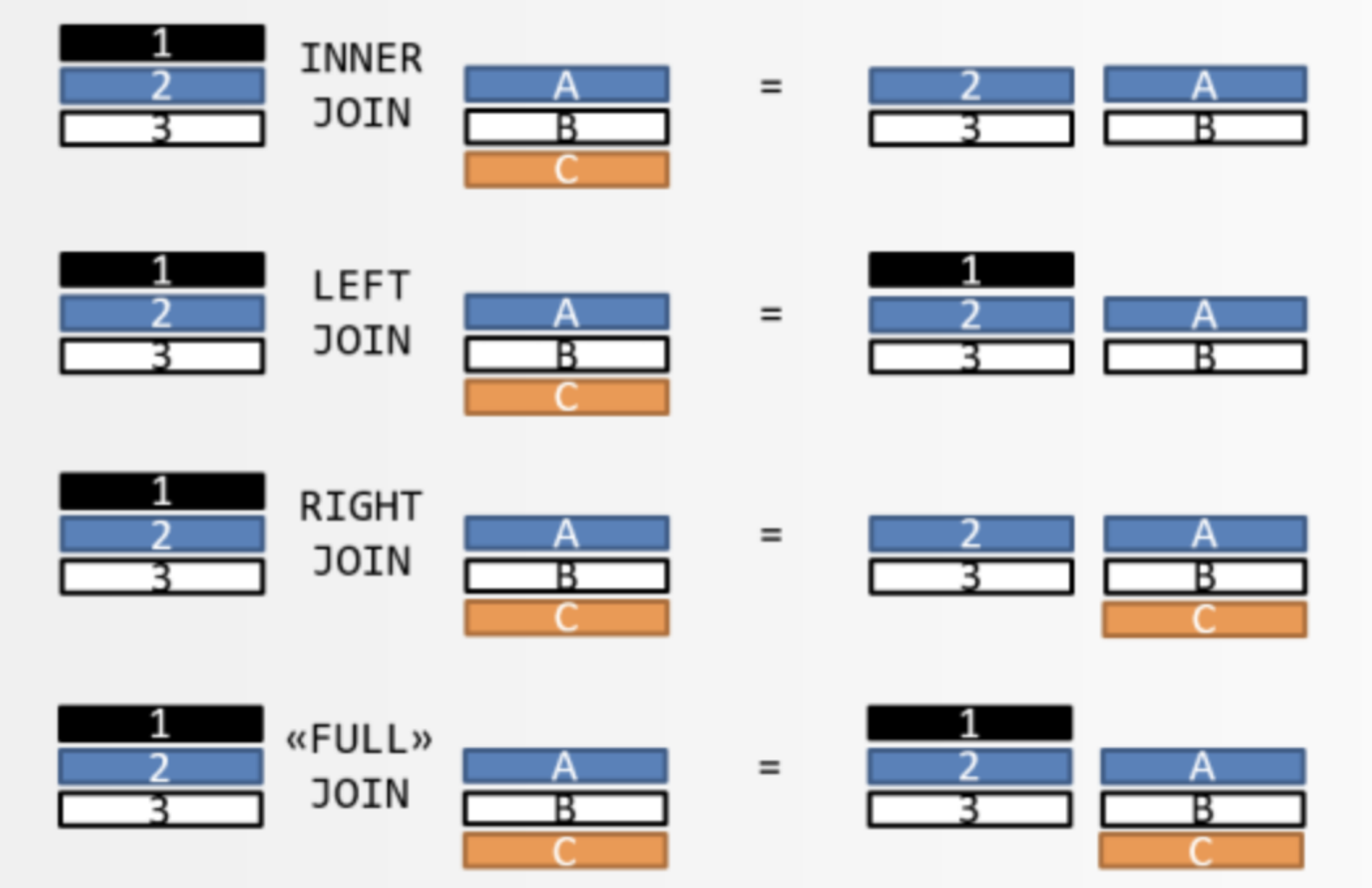
```
SELECT *
FROM Estudio LEFT JOIN Pelicula
ON Estudio.titulo = Pelicula.titulo
```

nombre	titulo	titulo	ingreso
Warner	Argo	Argo	136
Warner	El Origen	El Origen	292
MGM	El Hobbit	null	null

Outer Joins

- `R LEFT JOIN S`: mantenemos las tuplas de **R** que no tienen correspondencia.
- `R RIGHT JOIN S`: mantenemos las tuplas de **S** que no tienen correspondencia.
- `R FULL JOIN S`: mantenemos las tuplas de **R** y **S** que no tienen correspondencia

Outer Joins



[https://blog.jooq.org/say-no-to-venn-diagrams-when-explaining-joins/]

Limitar resultados

Limitar resultados

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

Las primeras 2 películas

```
SELECT * FROM Peliculas
ORDER BY id
LIMIT 2
```

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu

Limitar resultados + offset

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	Fantasía	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh

Las primeras 2 películas partiendo de la 2

```
SELECT * FROM Peliculas
ORDER BY id
OFFSET 1 LIMIT 2
```

id	nombre	anho	categoria	calificacion	director
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	The Imitation Game	2014	Biografía	8.1	M. Tyldum

Redundancia

ESCUELA DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Redundancia

¡Son todas equivalentes!

```
SELECT Bandas.nombre
FROM Bandas, Estudiantes_UC
WHERE Bandas.vocalista = Estudiantes_UC.nombre
AND Bandas.nombre IN (
    SELECT Toco_en.nombre_banda
    FROM Toco_en
    WHERE Toco_en.nombre_festival = 'Lollapalooza'
)
```

```
SELECT DISTINCT Bandas.nombre
FROM Bandas, Estudiantes_UC, Toco_en
WHERE Bandas.vocalista = Estudiantes_UC.nombre
AND Banda.nombre = Toco_en.nombre_banda
AND Toco_en.nombre_festival = 'Lollapalooza'
```

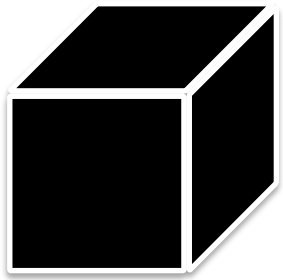
```
SELECT Bandas.nombre
FROM Bandas, Estudiantes_UC
WHERE Bandas.vocalista = Estudiantes_UC.nombre
INTERSECT
SELECT Toco_en.nombre_banda
FROM Toco_en
WHERE Toco_en.nombre_festival = 'Lollapalooza'
```

Redundancia

```
SELECT Bandas.nombre
FROM Bandas, Estudiantes_UC
WHERE Bandas.vocalista = Estudiantes_UC.nombre
AND Bandas.nombre IN (
    SELECT Toco_en.nombre_banda
    FROM Toco_en
    WHERE Toco_en.nombre_festival = 'Lollapalooza'
)
```

```
SELECT DISTINCT Bandas.nombre
FROM Bandas, Estudiantes_UC, Toco_en
WHERE Bandas.vocalista =
Estudiantes_UC.nombre
AND Banda.nombre = Toco_en.nombre_banda
AND Toco_en.nombre_festival =
'Lollapalooza'
```

```
SELECT Bandas.nombre
FROM Bandas, Estudiantes_UC
WHERE Bandas.vocalista = Estudiantes_UC.nombre
INTERSECT
SELECT Toco_en.nombre_banda
FROM Toco_en
WHERE Toco_en.nombre_festival = 'Lollapalooza'
```



nombre	titulo
Warner	Argo
Warner	El Origen
MGM	El Hobbit

Uno dice lo que quiere, no cómo debería ser computado

¿Preguntas?