

CC3201

BASES DE DATOS

PRIMAVERA 2021

Clase 4: El Álgebra Relacional

Claudio Gutierrez / Matías Toro

(Láminas de Aidan Hogan)

¿PARA QUÉ NECESITAMOS
EL ÁLGEBRA RELACIONAL?

¿Para qué necesitamos tablas?

Cerveza							
marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio	
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000	
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400	
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000	

Vino							
marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

¿... para colgarlas en la pared
y reflexionar sobre ellas?

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Una obra
maravillosa ...

pero

... personalmente yo definiría el
atributo 'ml' como parte de la llave
porque si hay el mismo tipo de
bebida con distintos volúmenes,
tendremos problemas

(Puede ser.)

... pero más probablemente queramos
contestar preguntas prácticas!

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

*¿Cuál es la forma más económica de
emborracharme esta noche?*



(Por ejemplo.)

Consideremos algunas preguntas

¿Qué cervezas hay?

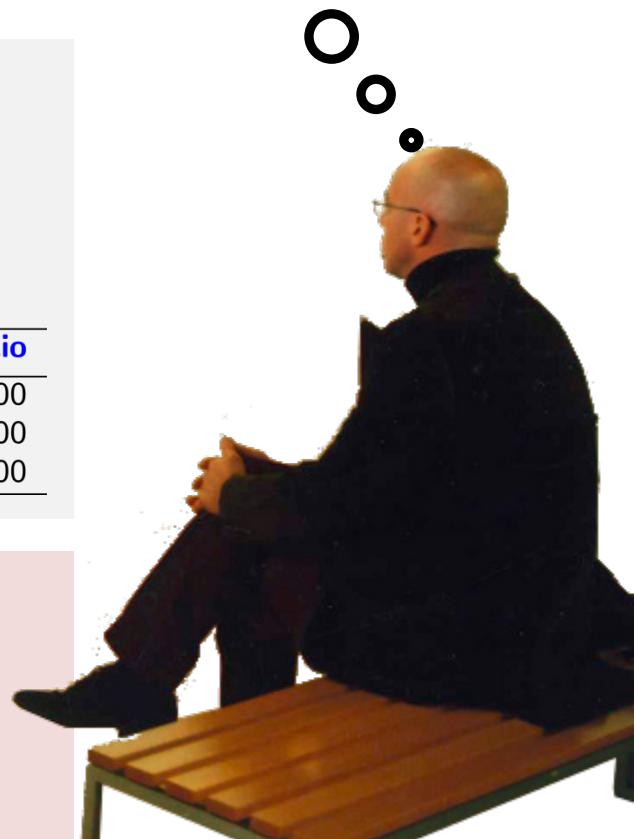
Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000



Consideremos algunas preguntas

*¿Qué cervezas de la marca
“Austral” hay?*

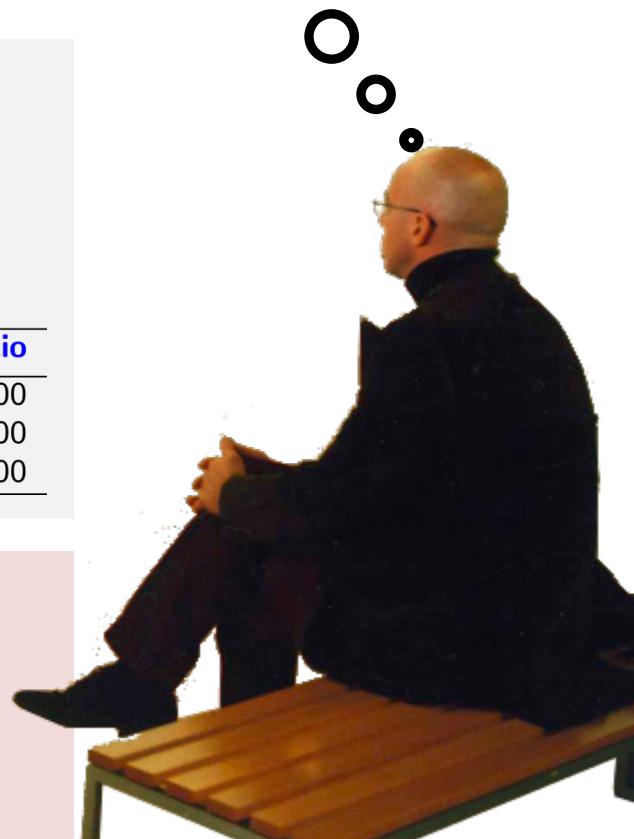
Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400



Consideremos algunas preguntas

¿Qué ales hay?

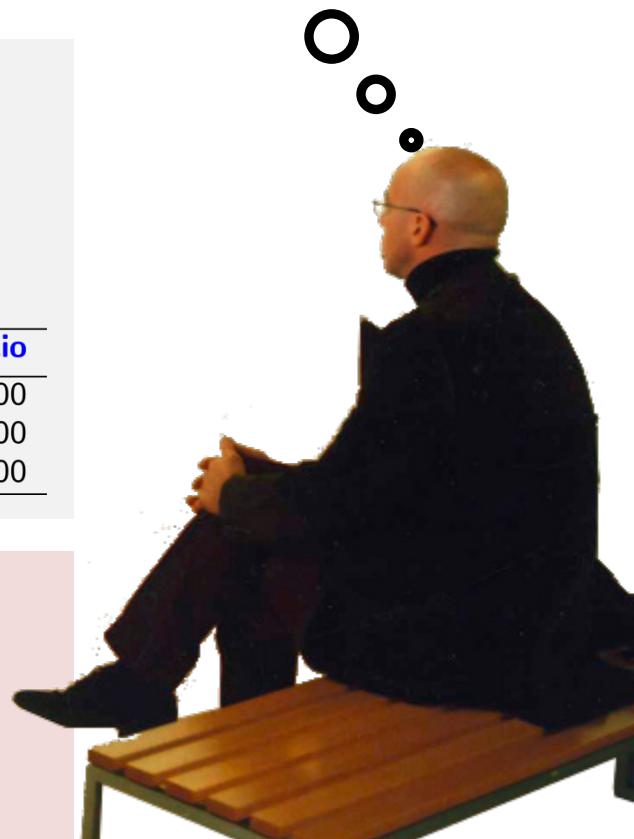
Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000



Consideremos algunas preguntas

¿4,5? Pff. ¿Quéales son
más fuertes que 4,8?

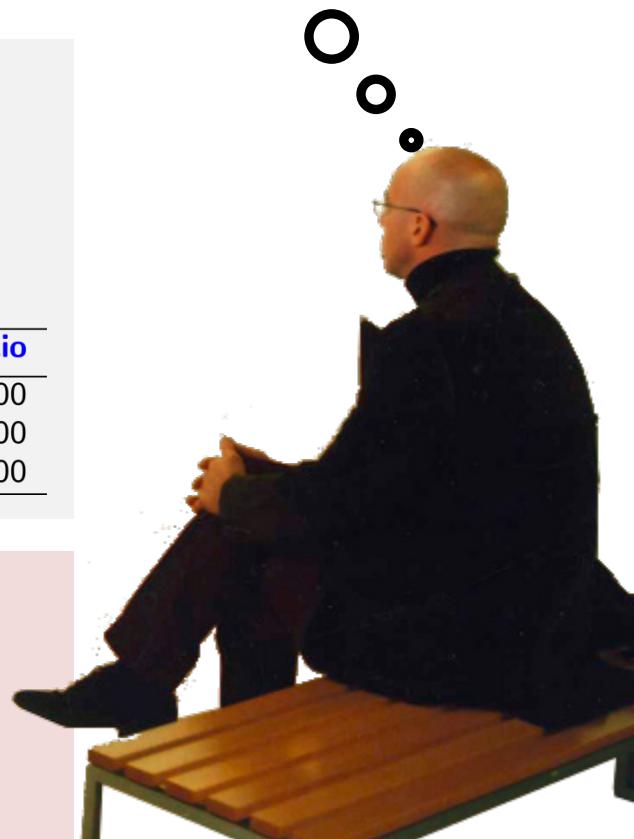
Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400



Consideremos algunas preguntas

Un paso atrás ...
¿Qué tipos de cerveza hay?

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

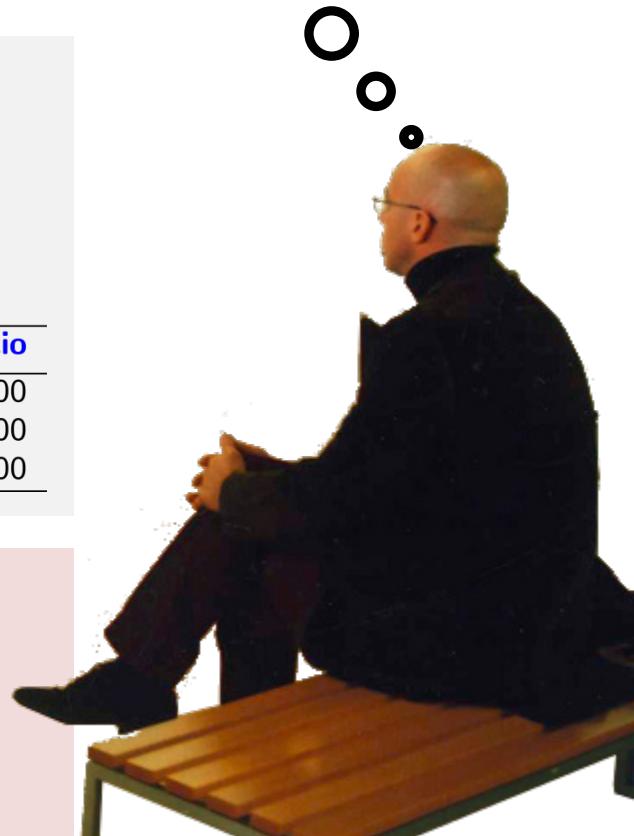
Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

tipo

Ale

Lager



Consideremos algunas preguntas

*Y ¿qué tipos tienen una
cerveza más fuerte que 4,8?*

Cerveza

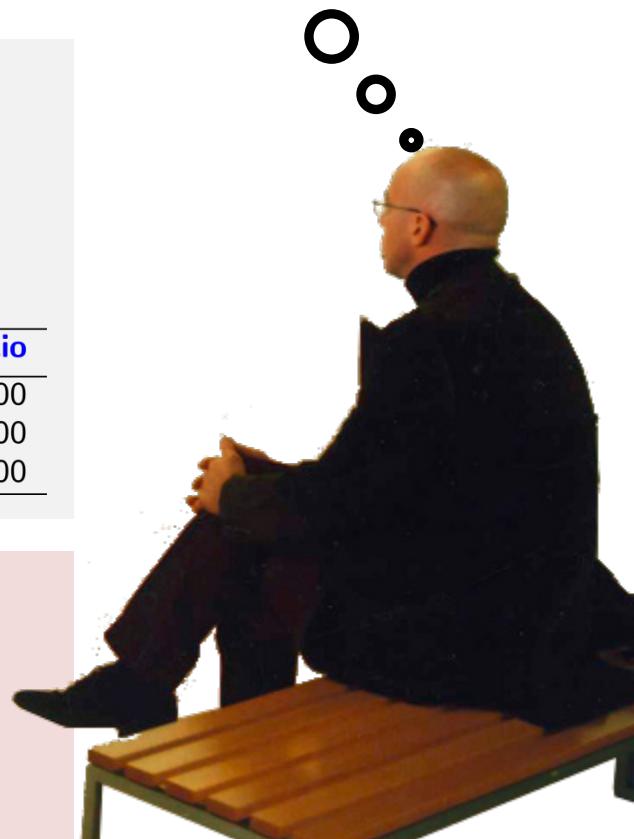
marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

tipo

Ale



Consideremos muchas preguntas

~~Pero odio la cerveza.~~
*¿Qué marcas, años y
regiones
de vino hay?*

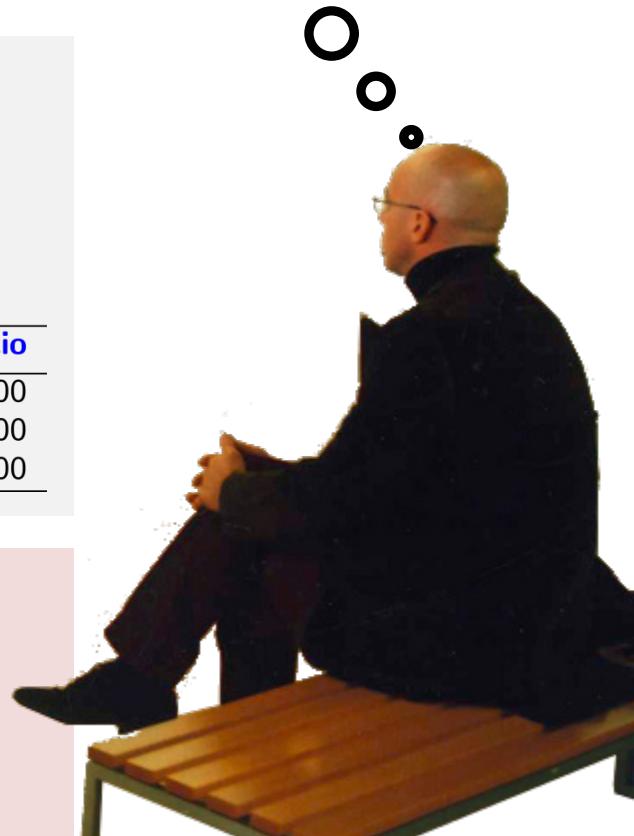
Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

marca	año	origen
Casablanca	2016	Chardonnay
Maipo	2015	Syrah
Maipo	2014	Carménère



Consideremos muchas preguntas

*Y ¿qué vinos son del tipo
o Carménère o Syrah?*

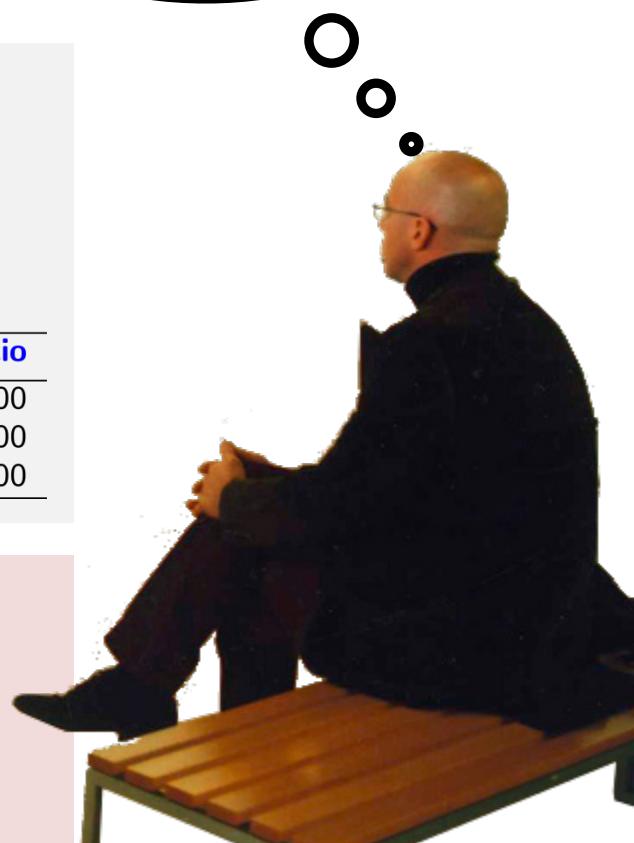
Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100



Consideremos demasiadas preguntas

Estoy curioso ¿qué marcas de cerveza tienen un ale y un lager?

Cerveza

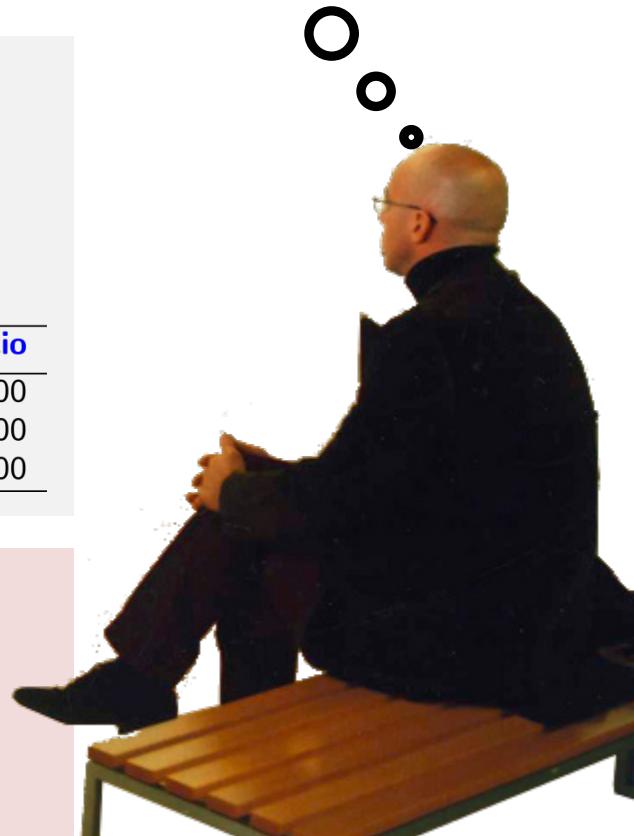
marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

marca

Austral



Consideremos demasiadas preguntas

*Y ¿qué marcas de cerveza
tienen un ale pero no un
lager?*

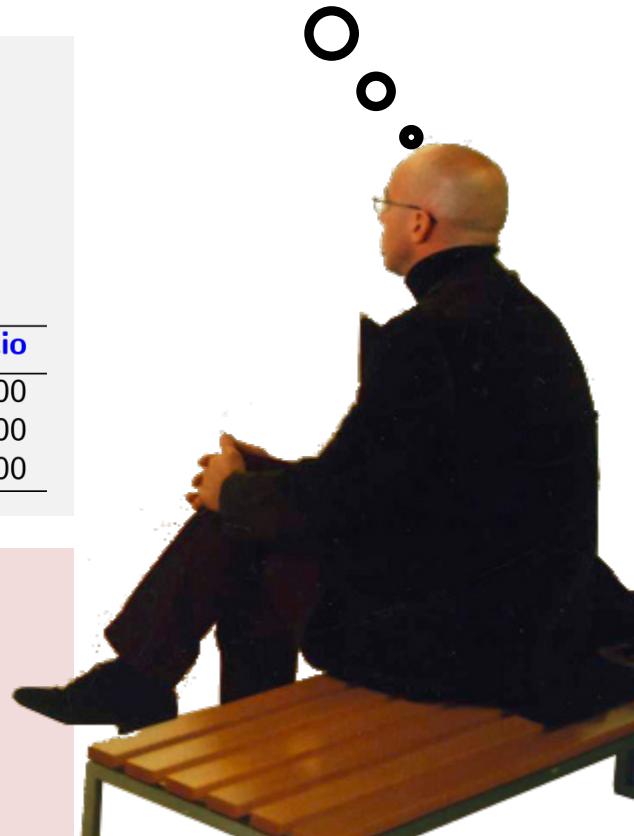
Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

marca
Raco



Consideremos demasiadas preguntas

*Y ¿qué marcas de cerveza
tienen un ale o un lager?*

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

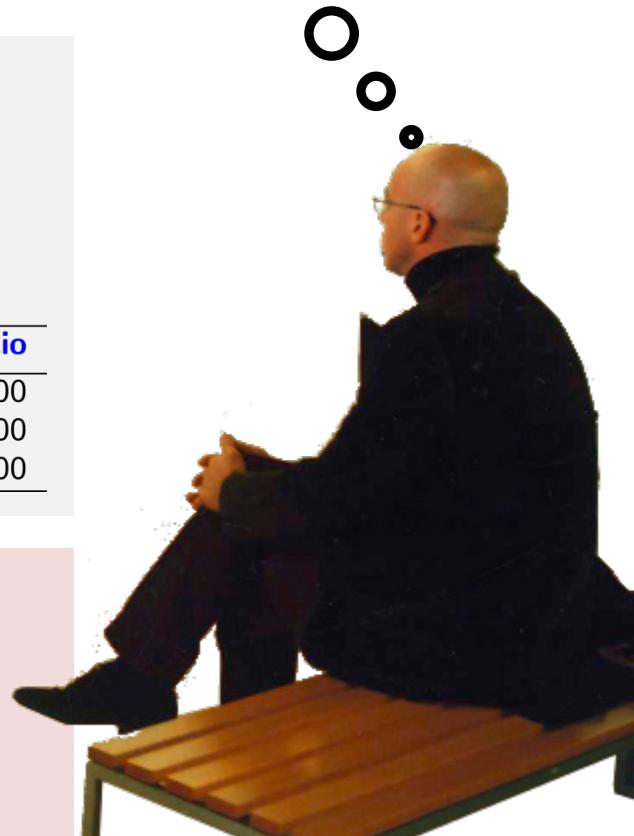
Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

marca

Raco

Austral



Consideremos demasiadas preguntas

Mi madre es de Maipo.
¿Qué marcas de bebida son
de Maipo?

Cerveza

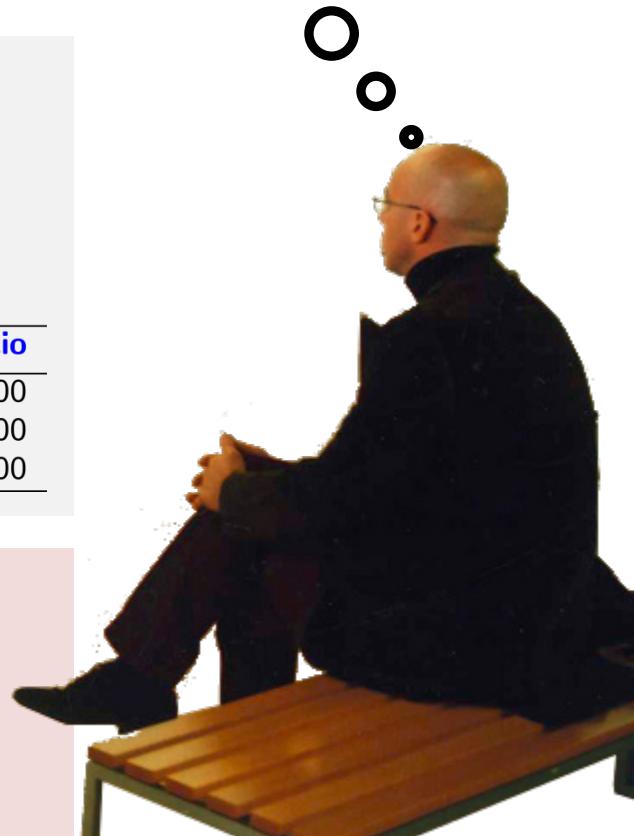
marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

marca

Concha y Toro
Tarapacá
Raco



Consideremos demasiadas preguntas

Y ¿*hay vinos con el mismo precio que alguna cerveza?*

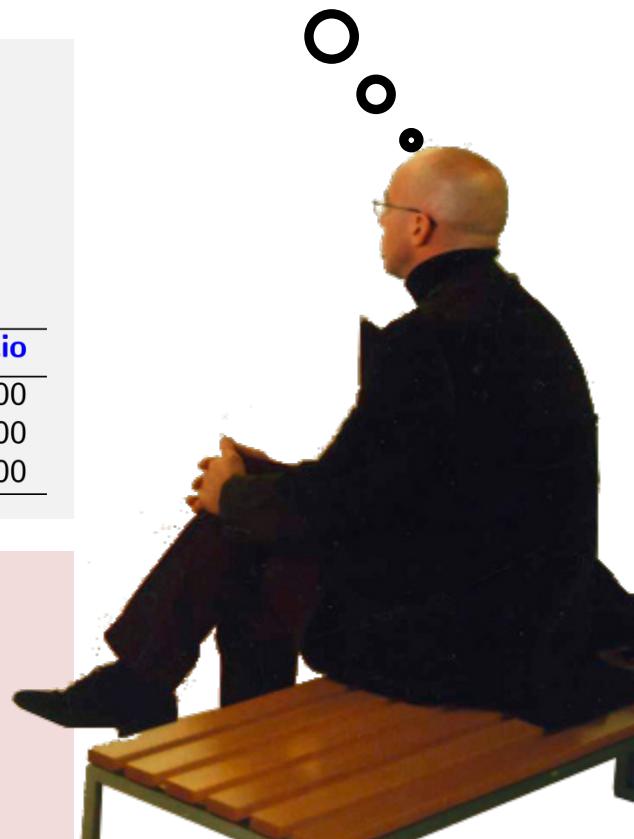
Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

vmarca	vnombre	...	vprecio	cmarca	cnombre	...	cprecio
Concha y Toro	Amelie	...	3000	Raco	Amber	...	3000



Consideremos demasiadas preguntas

Y ¿marcas de vino que tienen un vino de cada región de vinos?

Cerveza

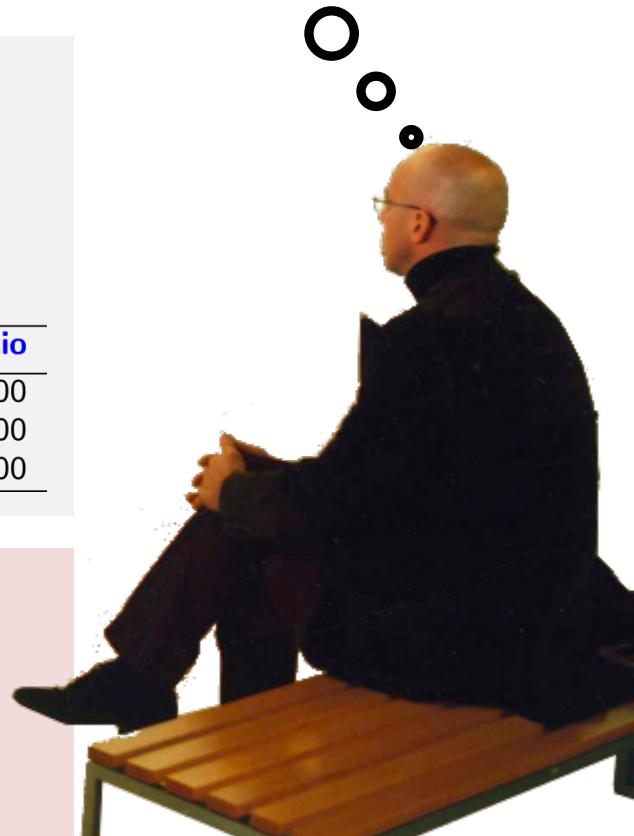
marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

marca

Concha y Toro



Consideremos demasiadas preguntas

¿Cuántos tipos de cerveza hay?

Cerveza

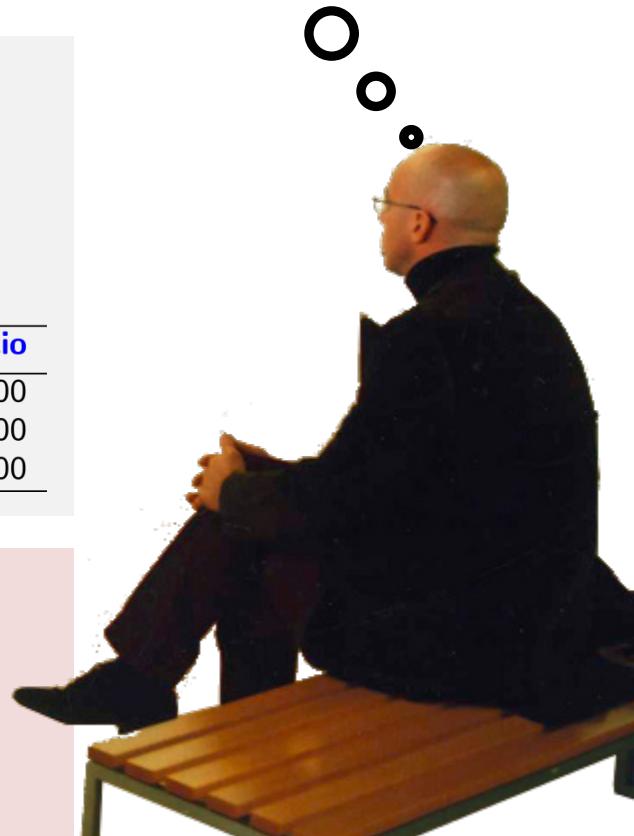
marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

conteo

2



¿Consideraremos todas las preguntas?

¿Cuántas cervezas hay por tipo?

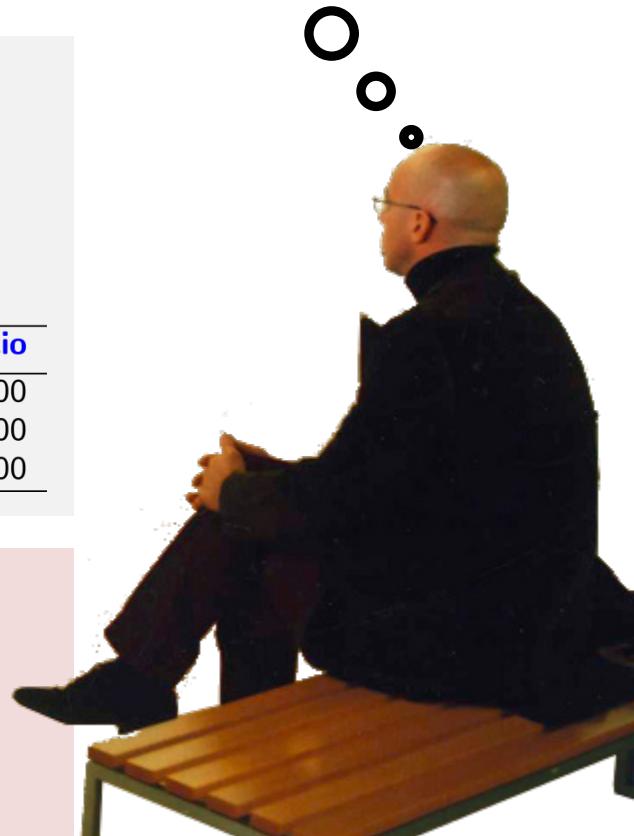
Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

tipo	conteo
Ale	2
Lager	1



¿Consideremos todas las preguntas?

*¿Qué son las cervezas
en orden ascendente de
grados?*

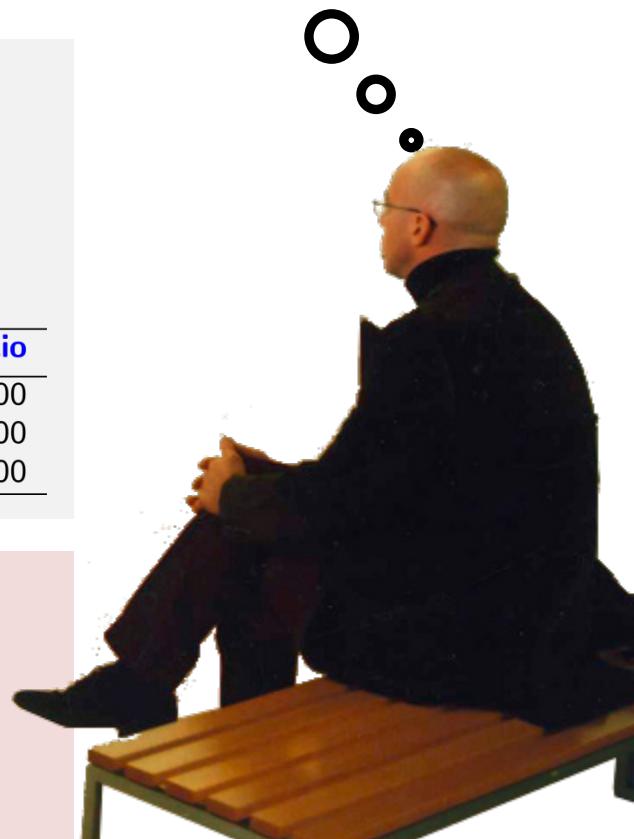
Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400



¿Consideremos todas las preguntas?

¡Se acabó! ¿Qué es la bebida con el mejor cociente entre volumen total de alcohol y precio?

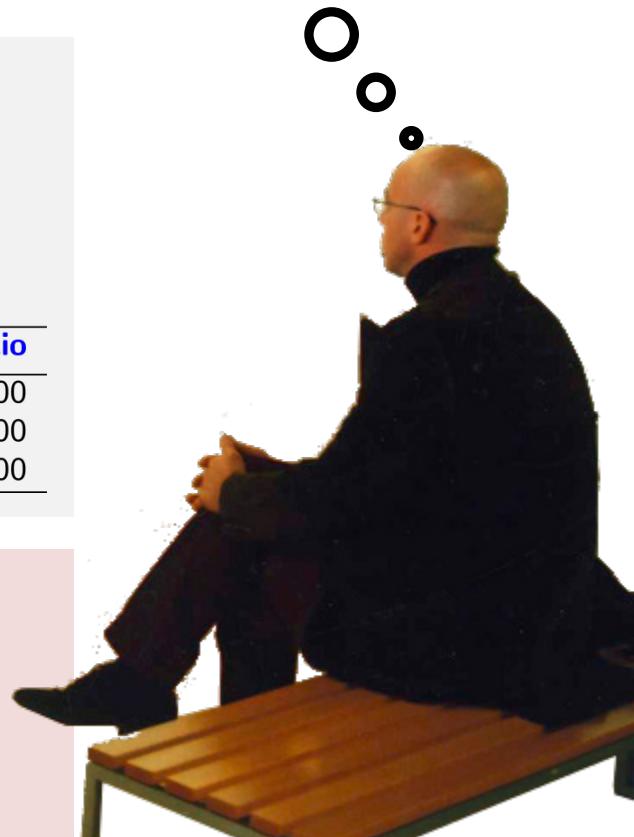
Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

marca	nombre	...	grados	origen	ml	precio	cociente
Concha y Toro	Amelie	...	14,0	Casablanca	700	3000	0,03375



¿Consideremos la última pregunta?

¿Debería comprar este vino?

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

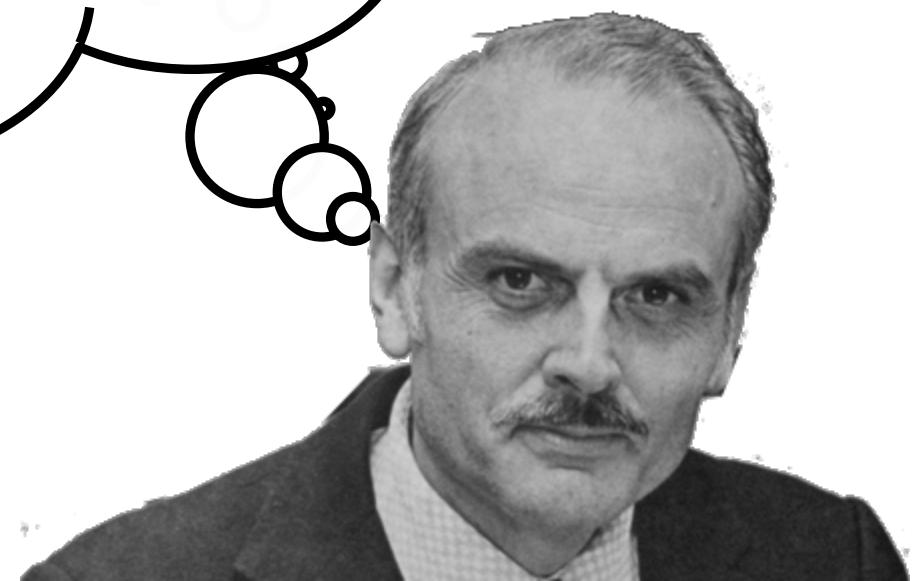
debería-usted-comprar-el-vino

Sí, si lo hace dejar de hacer preguntas.



Una pregunta (de Codd)

¿Cómo se pueden
generalizar y formalizar
estos tipos de preguntas
con respecto al modelo
relacional?



¿Cómo se pueden generalizar estas preguntas?

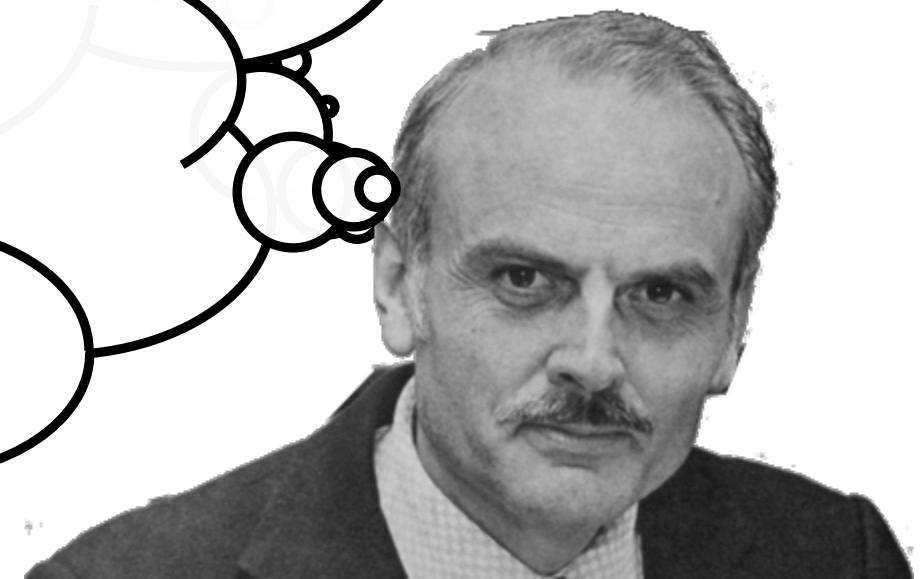
marca	nombre	...	grados	origen	ml	precio	cociente	tipo	
Concha y Toro	Amelie	...	14,0	Casablanca	700	3000	0,03375	Ale	
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000		Lager	
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400			
marca	año	origen	marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Casablanca	2016	Chardonnay	Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000
Maipo	2015	Syrah	Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Maipo	2014	Carménère	Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio	tipo	conteo
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500	Ale	2
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100	Lager	1
conteo	vmarca	vnombre	...	vprecio	cmarca	cnombre	...	cprecio	
2	Concha y Toro	Amelie	...	3000	Raco	Amber	...	3000	
marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio	tipo		
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400	Concha y Toro		
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000	Tarapacá		
Austral	Raco	Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	Raco		
marca	marca	marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio	
Austral	Raco	Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400	

(Las respuestas son tablas.)

Una pregunta (de Codd)

¿Cómo se pueden generalizar y formalizar estos tipos de preguntas con respecto al modelo

Entonces ¿podríamos formalizar preguntas/ consultas sobre tablas como una secuencia de operadores que transformen una tabla en otra?



EL ÁLGEBRA RELACIONAL (CLÁSICO)

Capítulo 4.1, 4.2.1–4.2.3 | Ramakrishnan / Gehrke

Formalizando algunas preguntas

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

¿Qué cervezas hay?

???

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000



Formalizando algunas preguntas

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

¿Qué cervezas hay?

???

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000



Relaciones

R

R es una *relación* (una referencia a una tabla).
Devuelve las filas de la tabla.

Referencia a tablas

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

¿Qué cervezas hay?

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000



Formalizando algunas preguntas

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

*¿Qué cervezas de la marca
“Austral” hay?*

¿Se necesita un operador nuevo aquí?

???



marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400

¡Sí! Selección (de tuplas/filas)

$\sigma_{\text{condición}}(\textcolor{green}{R})$

Sea $\textcolor{green}{R}$ una relación (una referencia a una tabla).

$\sigma_{\text{condición}}(\textcolor{green}{R})$ devuelve una nueva relación que deje solo las tuplas en $\textcolor{green}{R}$ que satisfagan la condición.

Las condiciones pueden utilizar $=, >, \geq, <, \leq, \neq$

Se pueden combinar condiciones con \wedge (AND), \vee (OR)

¡Sí! Selección (de tuplas/filas)

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

“¿Qué cervezas de la marca “Austral” hay?

$\sigma_{\text{marca}=\text{Austral}}(\text{Cerveza})$

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400



Formalizando algunas preguntas

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

¿Qué ales hay?

¿Se necesita un operador nuevo aquí?

???



marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

¡No! La selección basta

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

¿Qué ales hay?

$\sigma_{\text{tipo}=\text{Ale}}(\text{Cerveza})$

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000



Formalizando algunas preguntas

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

4,5? Pff. ¿qué ales son más fuertes que 4,8?

¿Se necesita un operador nuevo aquí?

???

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400



¡No! La selección basta (con $>$ y \wedge)

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

4,5? Pff. ¿qué ales son más fuertes que 4,8?

$\sigma_{\text{tipo}=\text{Ale} \wedge \text{grados}>4,8}(\text{Cerveza})$

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400



Formalizando algunas preguntas

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Un paso atrás ...

¿Qué tipos de cerveza hay?

¿Se necesita un operador nuevo aquí?

???

tipo

Ale

Lager



¡Sí! Proyección (de atributos/columnas)

$$\pi_{A_1, \dots, A_n}(R)$$

Sea R una relación (una referencia a una tabla).

$\pi_{A_1, \dots, A_n}(R)$ devuelve una nueva relación que deje solo los atributos A_1, \dots, A_n de R .

¡Sí! Proyección

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Un paso atrás ...

¿Qué tipos de cerveza hay?

$\pi_{\text{tipo}}(\text{Cerveza})$

tipo

Ale

Lager



Formalizando algunas preguntas

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Y ¿qué tipos tienen una cerveza más fuerte que 4,8?

¿Se necesita un operador nuevo aquí?

???

tipo

Ale



¡No! Selección + Proyección

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Y ¿qué tipos tienen una cerveza más fuerte que 4,8?

$\pi_{\text{tipo}} (\sigma_{\text{grados}} > 4,8 \text{ (Cerveza)})$

tipo

Ale



Selección + Proyección

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Y ¿qué tipos tienen una cerveza más fuerte que 4,8?

$\sigma_{\text{grados}} > 4,8$ (Cerveza)

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400

$\pi_{\text{tipo}}(\cdot)$

tipo

Ale

$\pi_{\text{tipo}}(\sigma_{\text{grados}} > 4,8 \text{ (Cerveza)})$



Selección + Proyección

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Y ¿qué tipos tienen una cerveza más fuerte que 4,8?

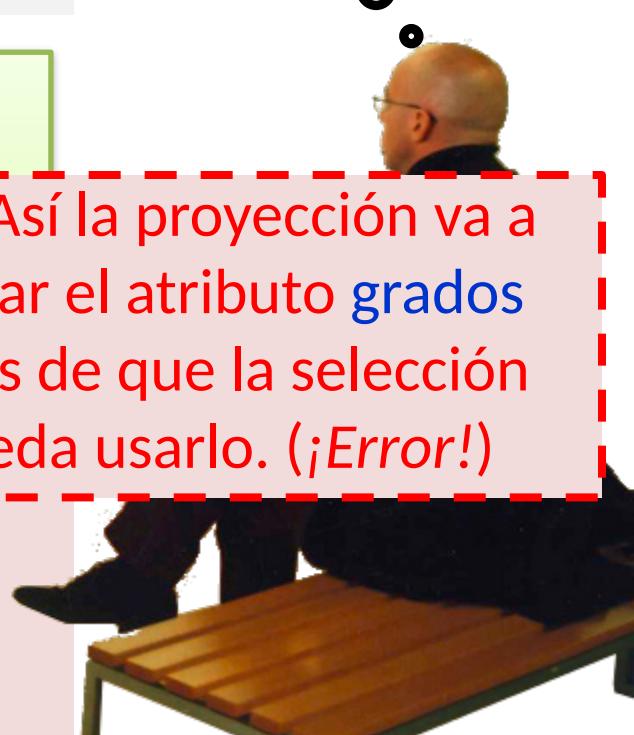
$\pi_{\text{tipo}} (\sigma_{\text{grados} > 4,8} (\text{Cerveza}))$

¿Y $\sigma_{\text{grados} > 4,8} (\pi_{\text{tipo}} (\text{Cerveza}))$?

No! Así la proyección va a borrar el atributo grados antes de que la selección pueda usarlo. ¡Error!

tipo

Ale



Formalizando muchas preguntas

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Y ¿qué marcas de vino tienen un tipo que sea o Carménère o Syrah?

¿Se necesita un operador nuevo aquí?

???

marca	tipo
Tarapacá	Carménère
Concha y Toro	Syrah



¡No! Selección + Proyección

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Y ¿qué marcas de vino tienen un tipo que sea o Carménère o Syrah?

$\pi_{\text{marca}, \text{tipo}} (\sigma_{\text{tipo}=\text{Carménère} \vee \text{tipo}=\text{Syrah}} (\text{Vino}))$

marca	tipo
Tarapacá	Carménère
Concha y Toro	Syrah



Selección + Proyección

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Y ¿qué marcas de vino tienen un tipo que sea o Carménère o Syrah?

$$\pi_{\text{marca}, \text{tipo}} (\sigma_{\text{tipo}=\text{Carménère} \vee \text{tipo}=\text{Syrah}}(\text{Vino}))$$

¿Y $\sigma_{\text{tipo}=\text{Carménère} \vee \text{tipo}=\text{Syrah}}(\pi_{\text{marca}, \text{tipo}}(\text{Vino}))$?

¡Sí, funciona igual!

marca	tipo
Tarapacá	Carménère
Concha y Toro	Syrah



Formalizando demasiadas preguntas

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Estoy curioso ¿qué marcas de cerveza tienen un ale y un lager?

¿Se necesita un operador nuevo aquí?

???

marca
Austral



¡Sí! Intersección (de relaciones)

$$R_1 \cap R_2$$

Sean R_1 y R_2 relaciones.

$R_1 \cap R_2$ devuelve una nueva relación
con todas las tuplas en R_1 y R_2 .

R_1 y R_2 deben tener los mismos atributos.

Selección + Proyección + Intersección

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Estoy curioso ¿qué marcas de cerveza tienen un ale y un lager?

$$\pi_{\text{marca}}(\sigma_{\text{tipo}=\text{Ale}}(\text{Cerveza})) \cap \pi_{\text{marca}}(\sigma_{\text{tipo}=\text{Lager}}(\text{Cerveza}))$$

marca
Austral



Selección + Proyección + Intersección

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Estoy curioso ¿qué marcas de cerveza tienen un ale y un lager?

$\pi_{\text{marca}} (\sigma_{\text{tipo}=\text{Ale}}(\text{Cerveza}))$

marca
Austral
Raco

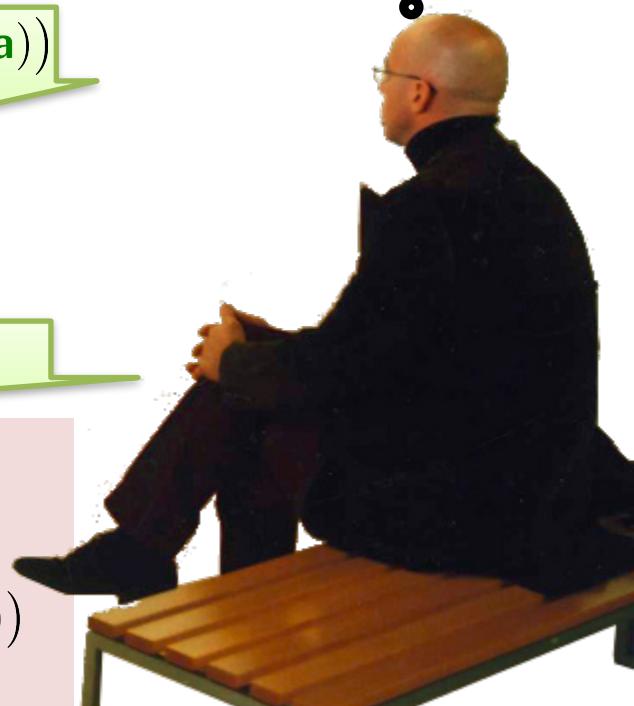
$\pi_{\text{marca}} (\sigma_{\text{tipo}=\text{Lager}}(\text{Cerveza}))$

marca



marca

$\pi_{\text{marca}} (\sigma_{\text{tipo}=\text{Ale}}(\text{Cerveza})) \cap \pi_{\text{marca}} (\sigma_{\text{tipo}=\text{Lager}}(\text{Cerveza}))$



Selección + Proyección + Intersección

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Estoy curioso ¿qué marcas de cerveza tienen un ale y un lager?

? $\pi_{\text{marca}} (\sigma_{\text{tipo}=\text{Ale}}(\text{Cerveza}) \cap \sigma_{\text{tipo}=\text{Lager}}(\text{Cerveza}))$?

¡No!
(Resultado vacío)

marca
Austral



Formalizando demasiadas preguntas

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Y ¿qué marcas de cerveza tienen un ale pero no un lager?

¿Se necesita un operador nuevo aquí?

???

marca
Raco



¡Sí! Diferencia

$R_1 - R_2$ (o a veces $R_1 \setminus R_2$)

Sean R_1 y R_2 relaciones.

$R_1 - R_2$ devuelve una nueva relación
con las tuplas en R_1 que *no* estén en R_2 .

R_1 y R_2 deben tener los mismos atributos.

Selección + Proyección + Diferencia

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Y ¿qué marcas de cerveza tienen un ale pero no un lager?

$$\pi_{\text{marca}}(\sigma_{\text{tipo}=\text{Ale}}(\text{Cerveza})) - \pi_{\text{marca}}(\sigma_{\text{tipo}=\text{Lager}}(\text{Cerveza}))$$

marca
Raco



Selección + Proyección + Diferencia

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

$\pi_{\text{marca}} (\sigma_{\text{tipo}=\text{Ale}}(\text{Cerveza}))$

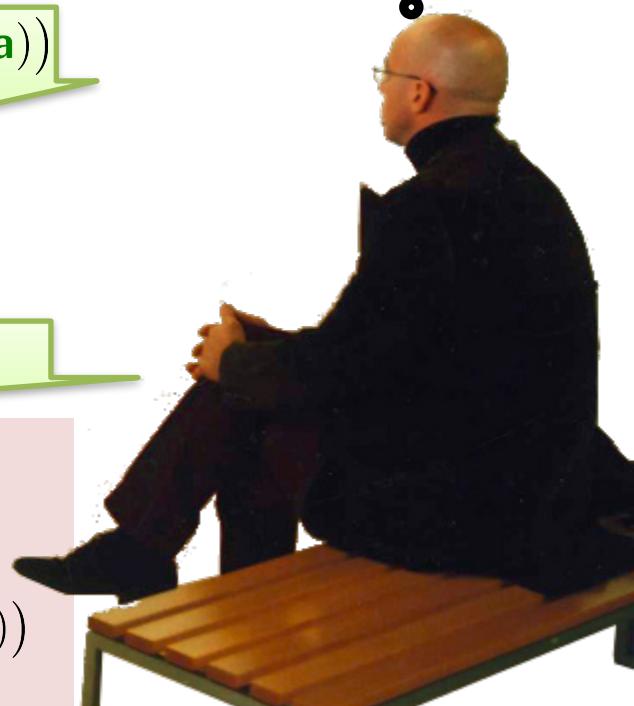
marca
Austral
Raco

$\pi_{\text{marca}} (\sigma_{\text{tipo}=\text{Lager}}(\text{Cerveza}))$

marca

Y ¿qué marcas de cerveza tienen un ale pero no un lager?

$\pi_{\text{marca}} (\sigma_{\text{tipo}=\text{Ale}}(\text{Cerveza})) - \pi_{\text{marca}} (\sigma_{\text{tipo}=\text{Lager}}(\text{Cerveza}))$



Selección + Proyección + Diferencia

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Y ¿qué marcas de cerveza tienen un ale pero no un lager?

¿ $\pi_{\text{marca}} (\sigma_{\text{tipo}=\text{Ale}}(\text{Cerveza}) - \sigma_{\text{tipo}=\text{Lager}}(\text{Cerveza}))$?

¡No!
(Devolverá todos los ales)

marca
Raco



Formalizando demasiadas preguntas

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Y ¿qué marcas de cerveza tienen un ale o un lager?

¿Se necesita un operador nuevo aquí?

???

marca

Raco

Austral



Formalizando demasiadas preguntas

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año
Tarapacá	Gran	201
Concha y Toro	Amelie	201
Concha y Toro	Gravas	201

¿Se necesita



Y ¿qué marcas de cerveza
tienen más grados o un lager?

marca

Raco
Austral



¡No! Selección + Proyección

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Y ¿qué marcas de cerveza tienen un ale o un lager?

$$\pi_{\text{marca}} (\sigma_{\text{tipo}=\text{Ale} \vee \text{tipo}=\text{Lager}}(\text{Cerveza}))$$

marca

Raco

Austral



Formalizando demasiadas preguntas

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Mi madre es de Maipo.

*¿Qué marcas de bebida son
de Maipo?*

¿Se necesita un operador nuevo aquí?

???

tipo

Concha y Toro
Tarapacá
Raco



¡Sí! Unión (de tablas)

$$R_1 \cup R_2$$

Sean R_1 y R_2 relaciones.

$R_1 \cup R_2$ devuelve una nueva relación
con todas las tuplas en R_1 o R_2 (o ambas).

R_1 y R_2 deben tener los mismos atributos.

Selección + Proyección + Unión

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Mi madre es de Maipo.
¿Qué marcas de bebida son
de Maipo?

$$\pi_{\text{marca}} \left(\sigma_{\text{origen}=\text{Maipo}}(\text{Cerveza}) \right) \cup \pi_{\text{marca}} \left(\sigma_{\text{origen}=\text{Maipo}}(\text{Vino}) \right)$$

tipo

Concha y Toro
Tarapacá
Raco



Selección + Proyección + Unión

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Mi madre es de Maipo.

¿Qué marcas de bebida son de Maipo?

¿ $\pi_{\text{marca}}(\sigma_{\text{origen}=\text{Maipo}}(\text{Cerveza}) \cup \sigma_{\text{origen}=\text{Maipo}}(\text{Vino}))$?

**¡No! Los atributos no son los mismos en ambas relaciones.
(¡Error!)**

tipo

Concha y Toro
Tarapacá
Raco



Formalizando demasiadas preguntas

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

¿Qué son los pares de nombres de cervezas donde la primera cerveza es más fuerte que la segunda?

¿Se necesita un operador nuevo aquí?

???

nombre1	nombre2
Lager	Amber
Yagan	Lager
Yagan	Amber



¡Sí! Producto cartesiano

$$\mathbf{R}_1 \times \mathbf{R}_2$$

Sean \mathbf{R}_1 y \mathbf{R}_2 relaciones.

$\mathbf{R}_1 \times \mathbf{R}_2$ devuelve una nueva relación
con todas las tuplas (r_1, r_2)
tal que $r_1 \in \mathbf{R}_1, r_2 \in \mathbf{R}_2$

\mathbf{R}_1 y \mathbf{R}_2 no pueden tener atributos en común ...

¡También! Renombramiento

$$\rho_{\mathbf{A}_i / \mathbf{A}_j}(\mathbf{R})$$

Sea \mathbf{R} una relación.

$\rho_{\mathbf{A}_i / \mathbf{A}_j}(\mathbf{R})$ devuelve una nueva relación igual a \mathbf{R} pero con \mathbf{A}_i renombrado como \mathbf{A}_j

Formalmente es necesario, pero no vamos a utilizar esta forma aquí. Utilizaremos subíndices simples para distinguir nombres de atributos en una consulta para evitar ser innecesariamente verbosos. Implícitamente, cuando usemos subíndices, implicará el uso de este operador.

Selección + Proyección + Producto Cartesiano

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

¿Qué son los pares de nombres de cervezas donde la primera cerveza es más fuerte que la segunda?

$\pi_{\text{nombre}_1, \text{nombre}_2} (\sigma_{\text{grados}_1 > \text{grados}_2} (\text{Cerveza}_1 \times \text{Cerveza}_2))$

nombre1	nombre2
Lager	Amber
Yagan	Lager
Yagan	Amber



Selección + Proyección + Producto Cartesiano

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

¿Qué son los pares de nombres de cervezas donde la primera cerveza es más fuerte que la segunda?

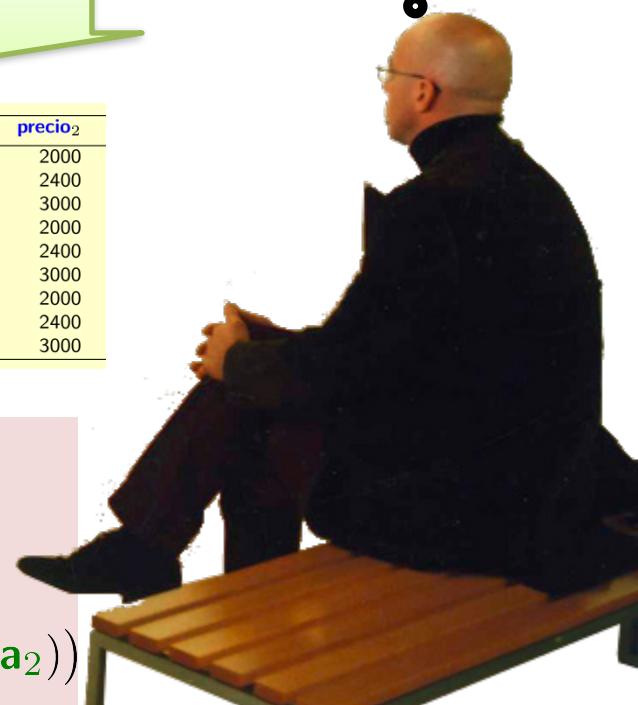
(Cerveza₁ × Cerveza₂)

marca ₁	nombre ₁	tipo ₁	grados ₁	origen ₁	ml ₁	precio ₁	marca ₂	nombre ₂	tipo ₂	grados ₂	origen ₂	ml ₂	precio ₂
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000	Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000	Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000	Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400	Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400	Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400	Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000	Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000	Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000	Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

$\pi_{\text{nombre}_1, \text{nombre}_2} (\sigma_{\text{grados}_1 > \text{grados}_2} (\cdot))$

nombre1	nombre2
Lager	Amber
Yagan	Lager
Yagan	Amber

$\pi_{\text{nombre}_1, \text{nombre}_2} (\sigma_{\text{grados}_1 > \text{grados}_2} (\text{Cerveza}_1 \times \text{Cerveza}_2))$



Formalmente, con renombramiento ...

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

$$\pi_{\text{nombre}_1, \text{nombre}_2} (\sigma_{\text{grados}_1 > \text{grados}_2} (\text{Cerveza}_1 \times \text{Cerveza}_2))$$
$$\pi_{\text{nombre}_1, \text{nombre}_2} (\sigma_{\text{grados}_1 > \text{grados}_2} (\rho_{\text{grados}/\text{grados}_1} (\rho_{\text{nombre}/\text{nombre}_1} (\text{Cerveza})) \times \rho_{\text{grados}/\text{grados}_2} (\rho_{\text{nombre}/\text{nombre}_2} (\text{Cerveza}))))$$


$R_1 \times R_2$ no pueden tener atributos en común ...



Uh Oh...

Formalmente, con renombramiento ...

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

$$\pi_{\text{nombre}_1, \text{nombre}_2} (\sigma_{\text{grados}_1 > \text{grados}_2} (\text{Cerveza}_1 \times \text{Cerveza}_2))$$

$$\pi_{\text{nombre}_1, \text{nombre}_2} (\sigma_{\text{grados}_1 > \text{grados}_2} (\rho_{\text{grados}/\text{grados}_1} (\rho_{\text{nombre}/\text{nombre}_1} (\pi_{\text{nombre}, \text{grados}} (\text{Cerveza})))) \times \\ \rho_{\text{grados}/\text{grados}_2} (\rho_{\text{nombre}/\text{nombre}_2} (\pi_{\text{nombre}, \text{grados}} (\text{Cerveza})))))$$


Formalmente, con renombramiento ...

Formalmente es necesario, pero no vamos a utilizar esta forma aquí.
Utilizaremos subíndices simples para distinguir nombres de atributos en una consulta para evitar ser innecesariamente verbosos. Implícitamente, cuando usemos subíndices, implicará el uso de este operador.

$$\pi_{\text{nombre}_1, \text{nombre}_2} (\sigma_{\text{grados}_1 > \text{grados}_2} (\text{Cerveza}_1 \times \text{Cerveza}_2))$$

$$\pi_{\text{nombre}_1, \text{nombre}_2} \left(\sigma_{\text{grados}_1 > \text{grados}_2} \left(\rho_{\text{grados}/\text{grados}_1} \left(\rho_{\text{nombre}/\text{nombre}_1} \left(\pi_{\text{nombre}, \text{grados}} (\text{Cerveza}) \right) \right) \times \rho_{\text{grados}/\text{grados}_2} \left(\rho_{\text{nombre}/\text{nombre}_2} \left(\pi_{\text{nombre}, \text{grados}} (\text{Cerveza}) \right) \right) \right) \right)$$

(De nada.)

Formalizando demasiadas preguntas

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Y ¿*hay vinos con el mismo precio que alguna cerveza?*

¿Se necesita un operador nuevo aquí?

???

vmarca	vnombre	...	vprecio	cmarca	cnombre	...	cprecio
Concha y Toro	Amelie	...	3000	Raco	Amber	...	3000



¡No! Selección + Producto Cartesiano

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Y ¿hay vinos con el mismo precio que alguna cerveza?

$$\sigma_{\text{precio}_v} = \text{precio}_c (\text{Vino} \times \text{Cerveza})$$

vmarca	vnombre	...	vprecio	cmarca	cnombre	...	cprecio
Concha y Toro	Amelie	...	3000	Raco	Amber	...	3000



Join (*Reuniones*)

$$\begin{aligned} & \mathbf{R}_1 \bowtie_{\text{condición}} \mathbf{R}_2 \\ & (\text{EQUIVALENTE A}) \\ & \sigma_{\text{condición}}(\mathbf{R}_1 \times \mathbf{R}_2) \end{aligned}$$

En rigor, no es un operador, porque está cubierto por los operadores de producto y selección, pero *join* es tan común que se abrevia así.

Join = Selección + Producto Cartesiano

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

¿Qué son los pares de nombres de cervezas donde la primera cerveza es más fuerte que la segunda?

$\pi_{\text{nombre}_1, \text{nombre}_2} (\sigma_{\text{grados}_1 > \text{grados}_2} (\text{Cerveza}_1 \times \text{Cerveza}_2))$

O

$\pi_{\text{nombre}_1, \text{nombre}_2} (\text{Cerveza}_1 \bowtie_{\text{grados}_1 > \text{grados}_2} \text{Cerveza}_2)$

nombre1	nombre2
Lager	Amber
Yagan	Lager
Yagan	Amber



Join = Selección + Producto Cartesiano

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Y ¿hay vinos con el mismo precio que alguna cerveza?

$$\sigma_{\text{precio}_v = \text{precio}_c} (\text{Vino} \times \text{Cerveza})$$

$$\text{Vino} \bowtie_{\text{precio}_v = \text{precio}_c} \text{Cerveza}$$

marcav	nombrev	...	preciov	marcac	nombrec	...	precioc
Concha y Toro	Amelie	...	3000	Raco	Amber	...	3000



Formalizando demasiadas preguntas

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Y ¿marcas de vino que tienen un vino de cada origen de vinos?

¿Se necesita un operador nuevo aquí?

???

marca

Concha y Toro



Una tarea.

Operadores unarios vs. binarios

- **Operadores unarios:**

- Mencionan solo una relación:

$\pi_{\mathbf{A}_1, \dots, \mathbf{A}_n}(\mathbf{R})$ $\sigma_{\text{condición}}(\mathbf{R})$ $\rho_{\mathbf{A}_i / \mathbf{A}_j}(\mathbf{R})$

- **Operadores binarios:**

- Mencionan dos relaciones:

¿Se necesitan todos estos operadores?

$\mathbf{R}_1 \cup \mathbf{R}_2$

$\mathbf{R}_1 \times \mathbf{R}_2$

$\mathbf{R}_1 \cap \mathbf{R}_2$

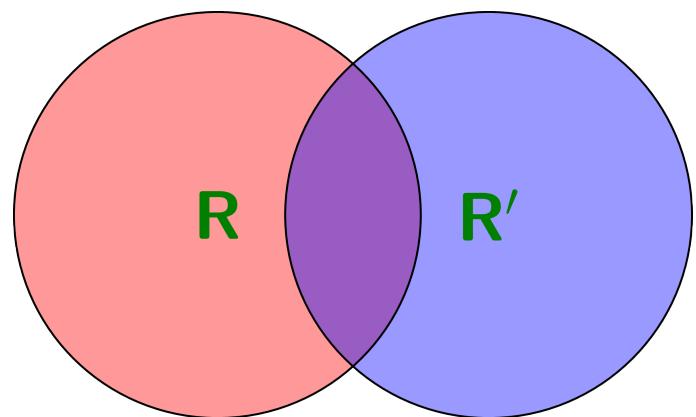
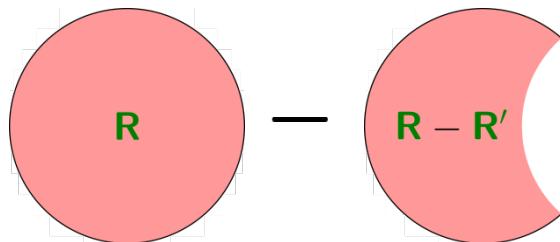
$\mathbf{R}_1 - \mathbf{R}_2$

$\mathbf{R}_1 \bowtie_{\text{condición}} \mathbf{R}_2$

Modelando la Intersección con otros operadores

¿Cómo se puede hacer?

$$R \cap R' \equiv R - (R - R')$$



Modelando la Intersección con otros operadores

¿Cómo se puede hacer?

$$R \cap R' \equiv \pi_{A_1, \dots, A_n} (\sigma_{A_1 = A'_1 \wedge \dots \wedge A_n = A'_n} (R \times R'))$$

El Álgebra Relacional (Mínimo / Clásico)

$$\pi_{\mathbf{A}_1, \dots, \mathbf{A}_n}(\mathbf{R}) \quad \sigma_{\text{condición}}(\mathbf{R}) \quad \rho_{\mathbf{A}_i / \mathbf{A}_j}(\mathbf{R})$$

$$\mathbf{R}_1 \cup \mathbf{R}_2 \quad \mathbf{R}_1 \times \mathbf{R}_2 \quad \mathbf{R}_1 - \mathbf{R}_2$$

$$\mathbf{R}_1 \cap \mathbf{R}_2 \quad \mathbf{R}_1 \bowtie_{\text{condición}} \mathbf{R}_2$$

¿PARA QUÉ NECESITAMOS
EL ÁLGEBRA RELACIONAL?

¿... para colgarla en la pared
y reflexionar sobre ella?

El Álgebra Relacional (Mínima / Clásica)

$\pi_{\mathbf{A}_1, \dots, \mathbf{A}_n}(\mathbf{R})$ $\sigma_{\text{condición}}(\mathbf{R})$ $\rho_{\mathbf{A}_i / \mathbf{A}_j}(\mathbf{R})$

$\mathbf{R}_1 \cup \mathbf{R}_2$

$\mathbf{R}_1 \times \mathbf{R}_2$

$\mathbf{R}_1 - \mathbf{R}_2$

$\mathbf{R}_1 \cap \mathbf{R}_2$

$\mathbf{R}_1 \bowtie_{\text{condición}} \mathbf{R}_2$

*Una obra
maravillosa ...*

... pero

*... no entiendo
nada.*

(Puede ser.)



¿Para qué está el álgebra?

- Para definir preguntas de una forma general
- Para definir preguntas sin ambigüedad
- Provee las bases de los lenguajes de consulta
- Optimizaciones ...

Ejemplo de una optimización

Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

Y ¿qué marcas de vino tienen un tipo que sea o Carménère o Syrah?

$$\pi_{\text{marca}, \text{tipo}} (\sigma_{\text{tipo}} = \text{Carménère} \vee \sigma_{\text{tipo}} = \text{Syrah} (\text{Vino}))$$

$$\sigma_{\text{tipo}} = \text{Carménère} \left(\pi_{\text{marca}, \text{tipo}} (\text{Vino}) \right) \cup$$

$$\sigma_{\text{tipo}} = \text{Syrah} \left(\pi_{\text{marca}, \text{tipo}} (\text{Vino}) \right)$$

marca	tipo
Tarapacá	Carménère
Concha y Toro	Syrah



No en

EL ÁLGEBRA RELACIONAL (CLÁSICO)

Consideremos demasiadas preguntas

En SQL.

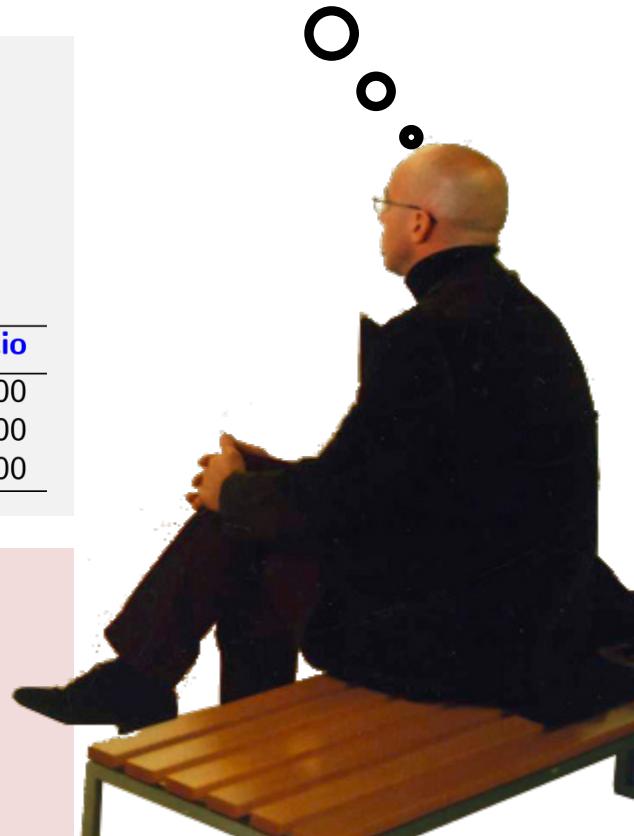
¿Cuántos tipos de cerveza hay?

Cerveza							
marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio	
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000	
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400	
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000	

Vino							
marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

conteo

2



¿Consideraremos todas las preguntas?

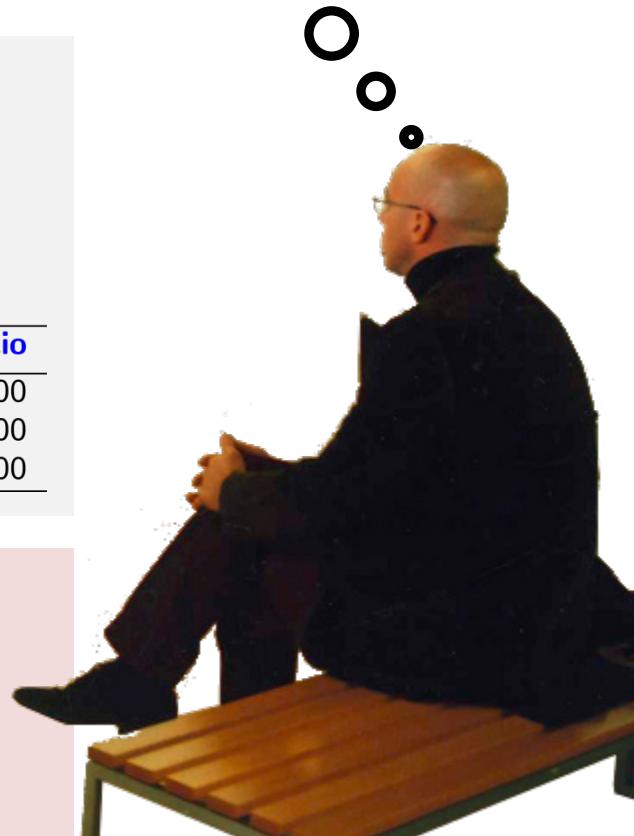
En SQL.

¿Cuántas cervezas hay por tipo?

Cerveza							
marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio	
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000	
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400	
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000	

Vino							
marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

tipo	conteo
Ale	2
Lager	1



¿Consideremos todas las preguntas?

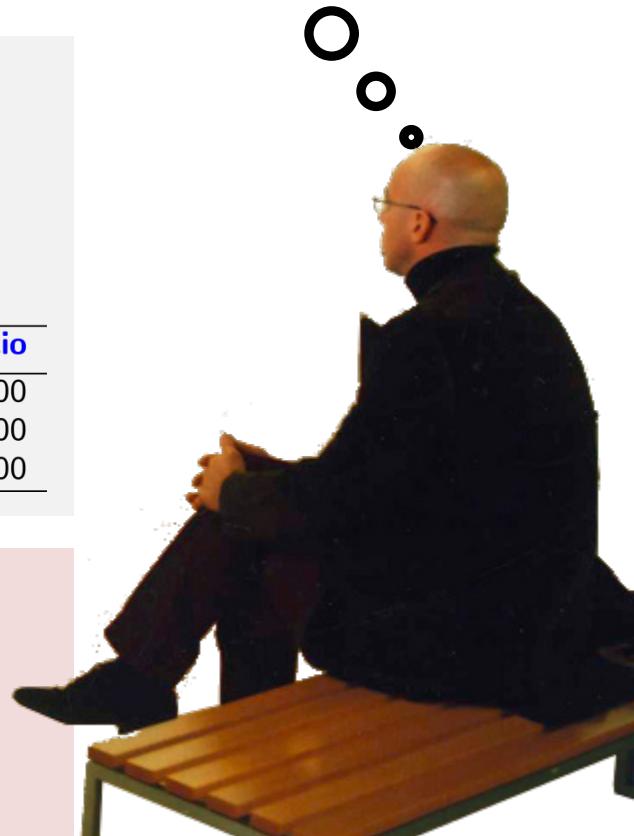
En SQL.

*¿Qué son las cervezas
en orden ascendente de
grados?*

Cerveza							
marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio	
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000	
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400	
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000	

Vino							
marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400



¿Consideremos todas las preguntas?

En SQL.

¡Se acabó! ¿Qué es la bebida con el mejor cociente entre volumen total de alcohol y precio?

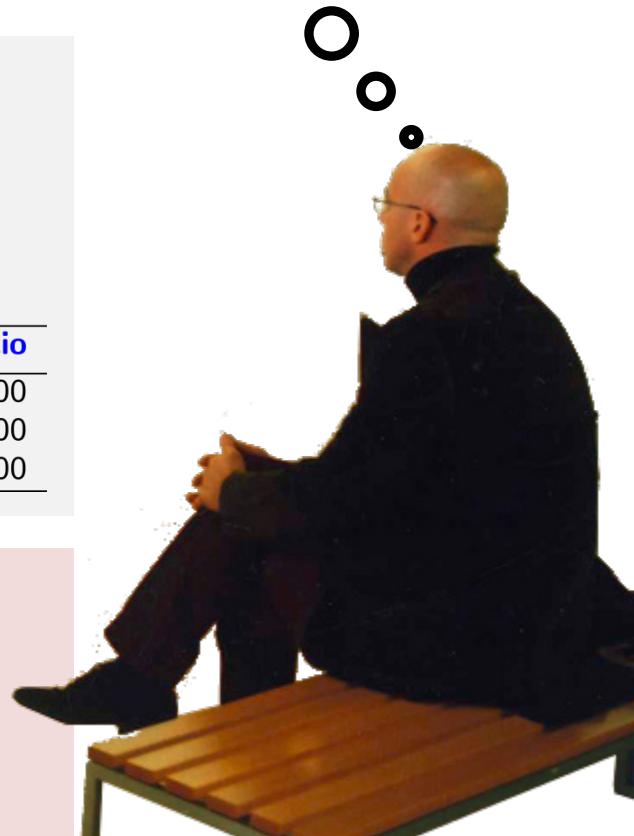
Cerveza

marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000

Vino

marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

marca	nombre	...	grados	origen	ml	precio	cociente
Concha y Toro	Amelie	...	14,0	Casablanca	700	3000	0,03375



¿Consideremos la última pregunta?

No en SQL. ☹

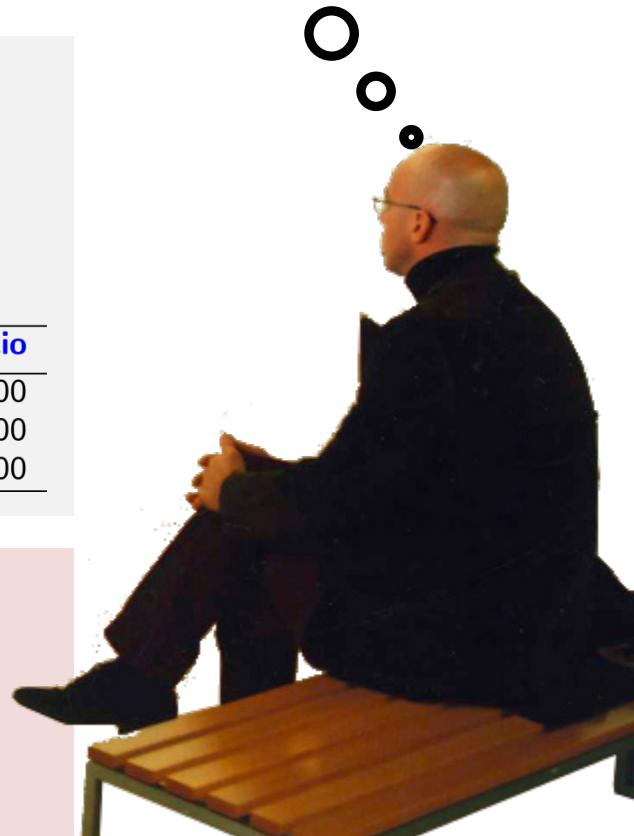
¿Debería comprar este vino?

Cerveza							
marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio	
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000	
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400	
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000	

Vino							
marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

debería-usted-comprar-el-vino

Sí, si lo hace dejar de hacer preguntas tontas.



¿Una más?

No en SQL. ☹

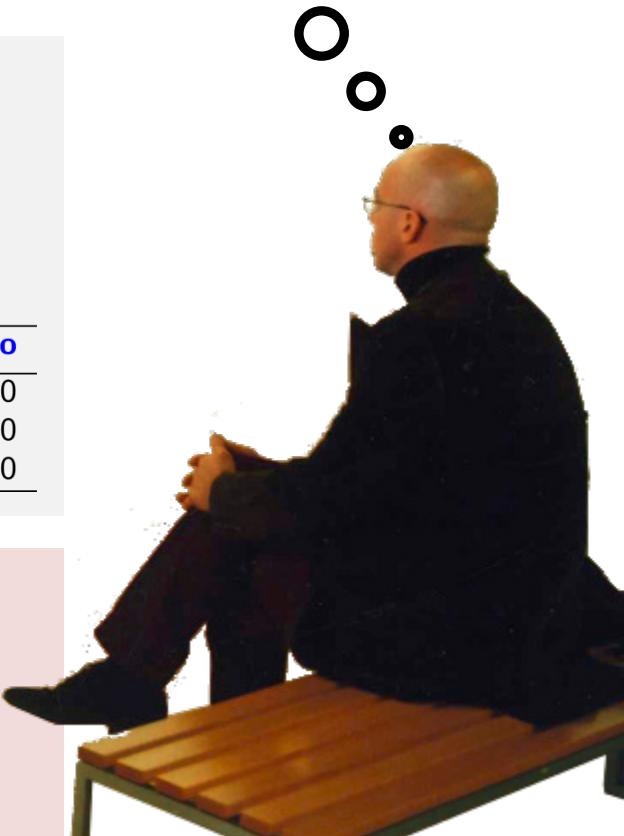
¿Cuál es el significado de la vida?

Cerveza							
marca	nombre	tipo	grados	origen	ml	precio	
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	330	2000	
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	330	2400	
Raco	Amber	Ale	4,5	Maipo	500	3000	

Vino							
marca	nombre	año	tipo	grados	origen	ml	precio
Tarapacá	Gran	2014	Carménère	13,5	Maipo	750	4500
Concha y Toro	Amelie	2016	Chardonnay	14,0	Casablanca	700	3000
Concha y Toro	Gravas	2015	Syrah	14,0	Maipo	700	3100

[significado-de-la-vida](#)

42



LA PRÓXIMA VEZ, EMPEZAREMOS CON EL:
STRUCTURED QUERY LANGUAGE (SQL)



¿Preguntas?