

CC3201-1

BASES DE DATOS

OTOÑO 2023

Clase 2: Modelo Relacional / Entidad-Relación

Aidan Hogan

aidhog@gmail.com

Todo el mundo tiene la necesidad de manejar datos

Un día cualquiera: 09:15
Despierto



(Bostezo.)

Un día cualquiera: 10:15
Me meto al banco (me pagaron?)



Sí. Me pagaron.

Un día cualquiera: 10:35
Amazon (The Leftovers... ¿cuánto cuesta?)



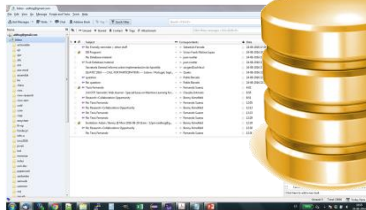
Demasiado.

Un día cualquiera: 10:55
Al supermercado (esperando en la fila ...)



¿Cero likes?

Un día cualquiera: 09:35
Reviso el correo



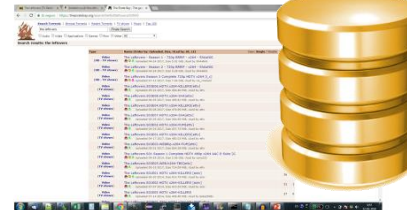
Nada urgente, ¡uf!

Un día cualquiera: 10:20
Reviso u-cursos (algo en el foro?)



No, salvo ...

Un día cualquiera: 10:36
ThePirateBay (Me pagaron pero ...)



Listo. Pero tengo hambre ...

Un día cualquiera: 10:57
Al supermercado (uso mi tarjeta de fidelidad)



¿Acumulas puntos? Sí.

Un día cualquiera: 09:50
Café: pago con tarjeta



Es debito.

Un día cualquiera: 10:30
IMDb (The Leftovers ... ¿es bueno?)



Sí.

Un día cualquiera: 10:52
Al supermercado (¿cuánto cuesta?)



Luca.

Un día cualquiera: 11:00
Desayuno



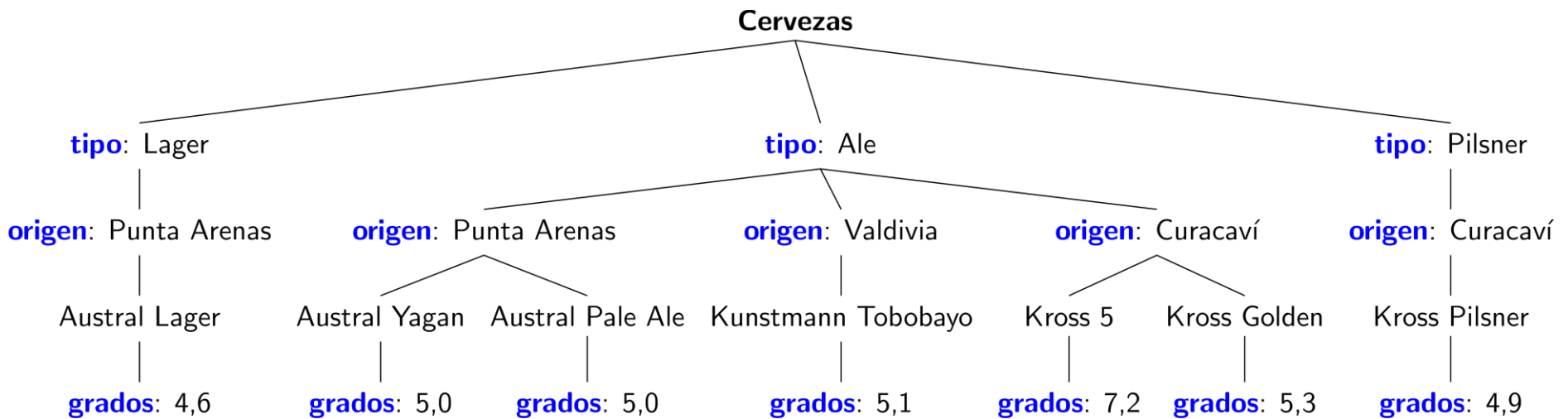
...

MODELOS DE DATOS

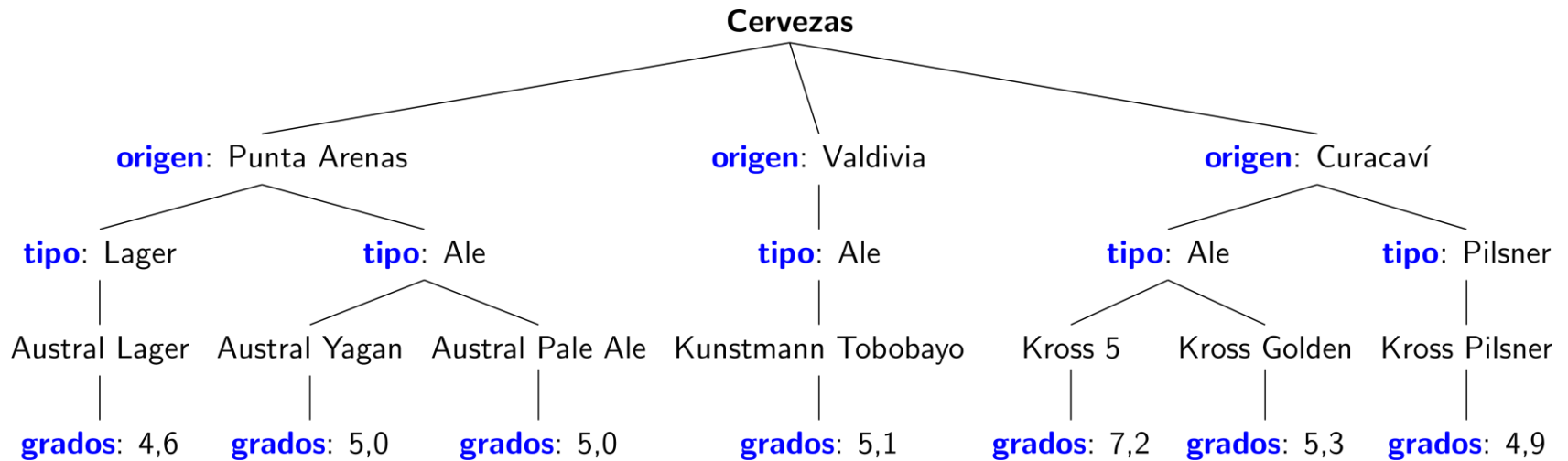
Modelos de cervezas



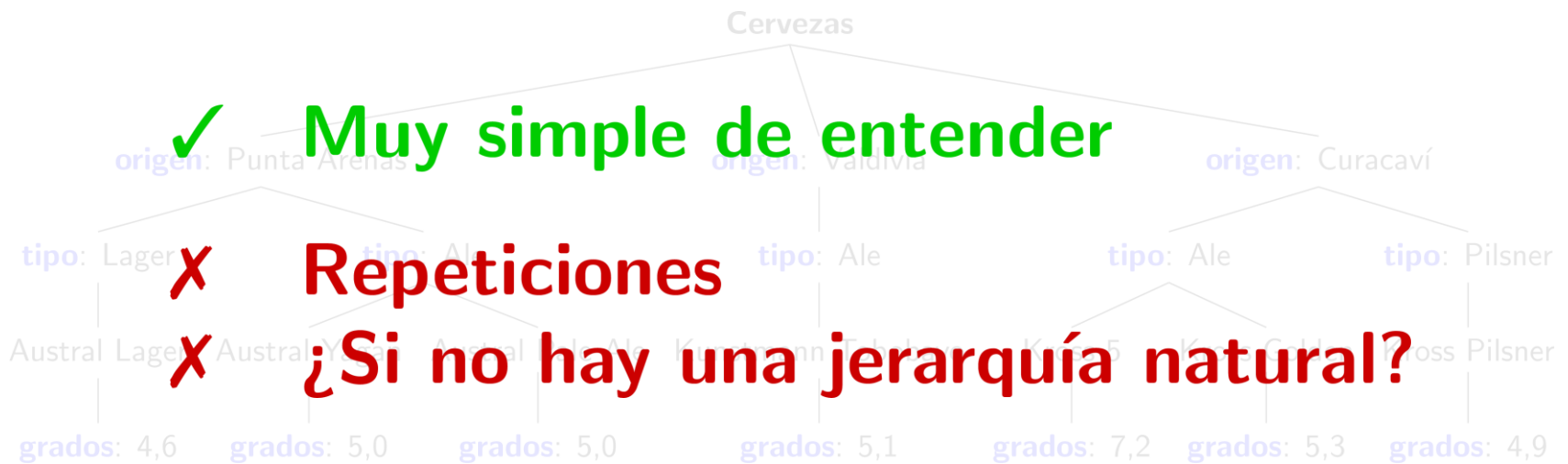
Modelo de datos (árbol/jerararquía)



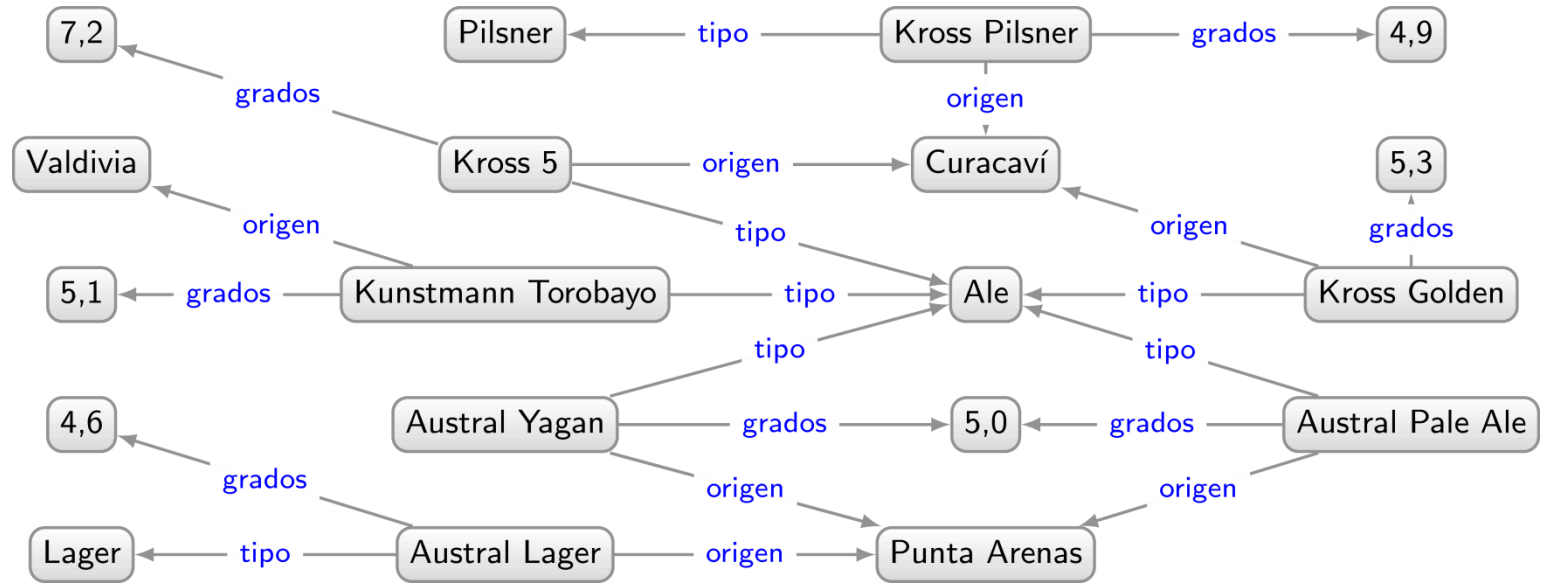
Modelo de datos (árbol/jerararquía)



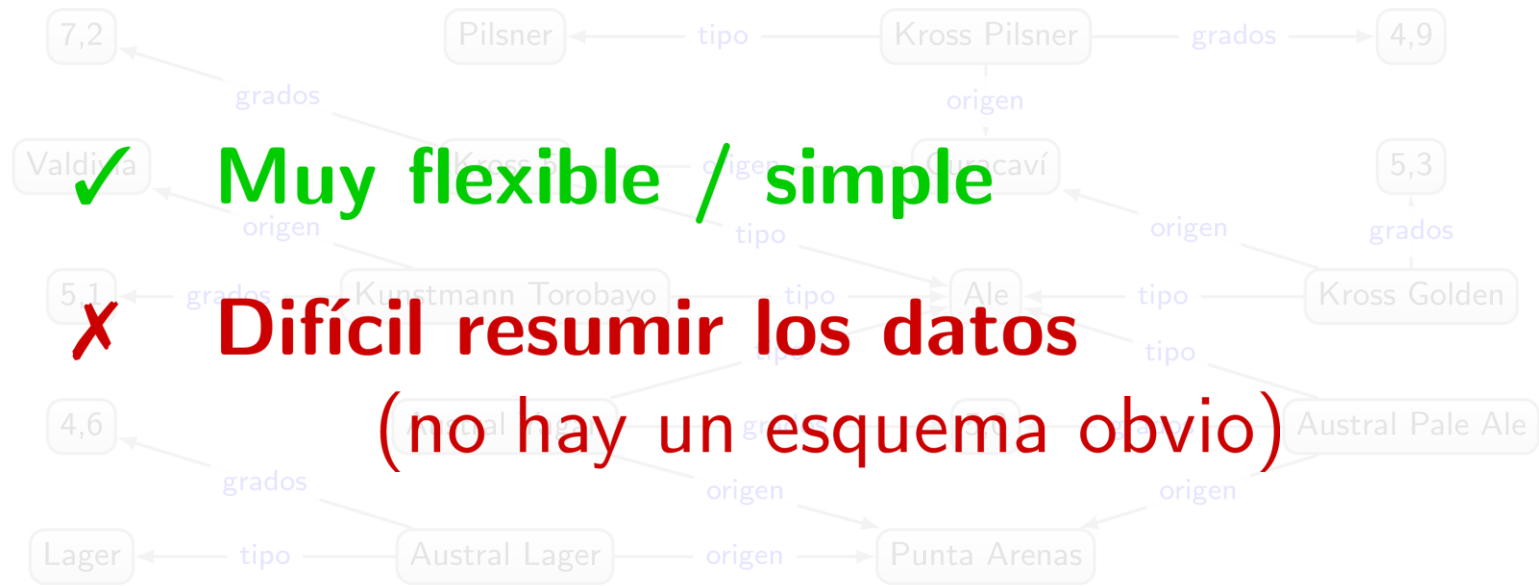
Modelo de datos (árbol/jerararquía)



Modelo de datos (grafo)



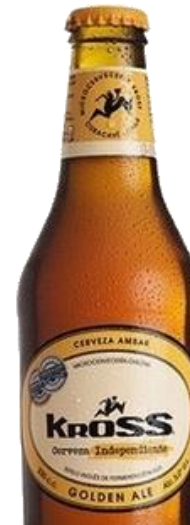
Modelo de datos (grafo)



Modelo de datos (tabla)

Cervezas

nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví



Modelo de datos (tabla)

Cervezas			
nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Lager	Lager	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,0	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

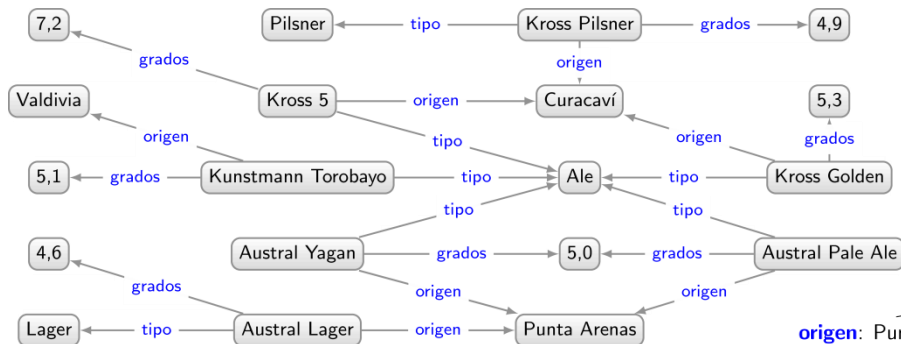
✓ **Muy simple de entender**

✗ **¿Si queremos agregar un nuevo atributo?**

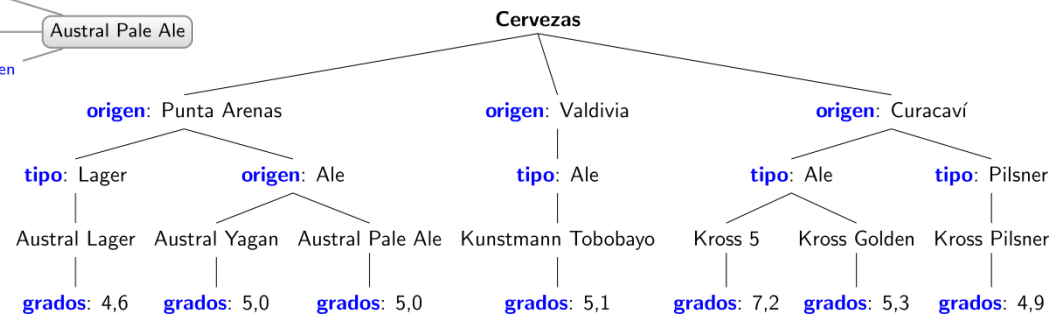
✗ **¿Si no sabemos los grados de algunas cervezas?**



Diferentes modelos de datos tienen diferentes fortalezas y debilidades



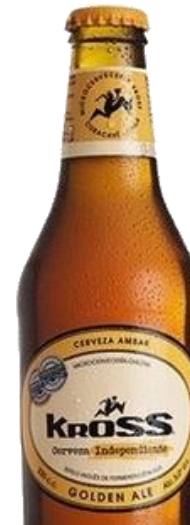
Cervezas			
nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví



Pero el modelo (formal) más establecido es el del modelo relacional

Cervezas

nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví



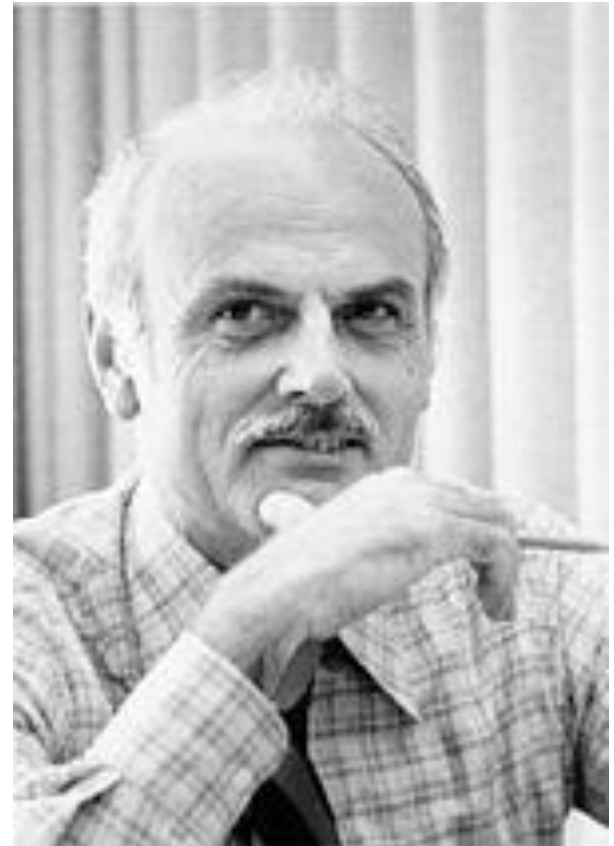
EL MODELO RELACIONAL: CONCEPTOS

Modelo Relacional

Formalizado por

Edgar F. Codd (IBM)

en 1969



Modelo Relacional: Conceptos

Cervezas			
nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

- **Relación**: A cada (nombre de) tabla, la llamamos una relación
 - En este caso: **Cervezas**
- **Atributo**: A cada (nombre de) columna, la llamamos un atributo
 - En este caso: **nombre, tipo, grados, ciudad-origen**
- **Tupla**: A cada fila, la llamamos una tupla
 - En este caso, p.ej.,
Kuntsmann Torobayo Ale 5,1 Valdivia

Modelo Relacional: Esquema

Cervezas			
nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

- Para denominar una **relación** con sus **atributos** ...

Cervezas(**nombre**,**tipo**,**grados**,**ciudad-origen**)

- Un **esquema** es un conjunto de relaciones:

Cervezas(**nombre**,**tipo**,**grados**,**ciudad-origen**)
Vinos(**nombre**,**tipo**,**año**,**grados**,**ciudad-origen**)
En-Stock(**nombre**,**cantidad**,**precio-unitario**)

Modelo Relacional: Esquema

Cervezas(nombre, tipo, grados, ciudad-origen)
Vinos(nombre, tipo, año, grados, ciudad-origen)
En-Stock(nombre, cantidad, precio-unitario)

¿La repetición de los nombres de atributos en diferentes relaciones es un problema?

No, pero si fuera, podríamos desambiguar (implícitamente) cada atributo usando el nombre de la relación:

Cervezas_nombre, **Vinos_nombre**

(No se permiten atributos repetidos en *una* relación.)

Modelo Relacional: Dominio

Cervezas

nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

- Asumimos que cada **atributo** tiene un **dominio**:

```
Cervezas(nombre:string, tipo:string, grados:float, ciudad-origen:string)
Vinos(nombre:string, tipo:string, año:int, grados:float, ciudad-origen:string)
En-Stock(nombre:string, cantidad:int, precio-unitario:int)
```

Modelo Relacional: Instancia

- Una instancia de un **esquema** es un conjunto de tuplas para cada relación de ese esquema

Cervezas(nombre:string, tipo:string, grados:float, ciudad-origen:string)
Vinos(nombre:string, tipo:string, año:int, grados:float, ciudad-origen:string)
En-Stock(nombre:string, cantidad:int, precio-unitario:int)

Cervezas

nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

Vinos

nombre	tipo	año	grados	ciudad-origen
Tarapacá	Carménère	2014	13,5	Maipo
Tarapacá	Merlot	2014	13,5	Maipo
Gato	Merlot	2016	14,0	Maule

En-Stock

nombre	cantidad	precio-unitario
--------	----------	-----------------

Modelo Relacional: Instancia



Cervezas

nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

Vinos

nombre	tipo	año	grados	ciudad-origen
Tarapacá	Carménère	2014	13,5	Maipo
Tarapacá	Merlot	2014	13,5	Maipo
Gato	Merlot	2016	14,0	Maule

En-Stock

nombre	cantidad	precio-unitario

el conjunto puede ser vacío

Modelo Relacional: Instancia

- Una instancia de un **esquema** es un conjunto de tuplas para cada relación de ese esquema

¿Cuáles son las consecuencias de esta definición?

- 1. No hay orden en las filas*
- 2. No se pueden tener filas duplicadas*

(SQL hace algo diferente)

Modelo Relacional: Instancia

Cervezas(nombre:string,tipo:string,grados:float,ciudad-origen:string)
Vinos(nombre:string,tipo:string,año:int,grados:float,ciudad-origen:string)
En-Stock(nombre:string,cantidad:int,precio-unitario:int)

Cervezas

nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,0	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

Vinos

nombre	tipo	año	grados	ciudad-origen
Tarapacá	Carménère	2014	13,5	Maipo
Tarapacá	Merlot	2014	13,5	Maipo
Gato	Merlot	2016	14,0	Maule

En-Stock

nombre	cantidad	precio-unitario
--------	----------	-----------------

EL MODELO RELACIONAL: RESTRICCIONES DE INTEGRIDAD

Modelo Relacional: Restricciones

Restricciones (*de integridad*):

son **restricciones** formales

que imponemos a **un esquema**

que todas sus instancias

deben satisfacer.

Modelo Relacional: Restricciones (Llaves)



Modelo Relacional: Restricciones (Llaves)

Un conjunto de **atributos** de **una relación**

forma **una súper llave**

si no permitimos que existan

dos (o más) tuplas para esa **relación**

con los mismos valores

en todos los atributos de **la llave**.

Modelo Relacional: Restricciones (Llaves)

Cervezas

nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

¿Una súper llave?

{**nombre, tipo**}

{**nombre**}

...

Modelo Relacional: Restricciones (Llaves)

Cervezas

nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

*¿Entonces la siguiente es
una súper llave?*

{ nombre, tipo, grados, ciudad-origen }

Sí.

Modelo Relacional: Restricciones (Llaves)

Cervezas

nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

*¿Ok, entonces la siguiente es
una súper llave?*

{ tipo, grados, ciudad-origen }

No.

Modelo Relacional: Restricciones (Llaves)

Un conjunto de **atributos** de **una relación**

forma **una llave candidata**

si es una **súper llave**

*y no hay un subconjunto propio de esos atributos
que es una súper llave.*

Modelo Relacional: Restricciones (Llaves)

Cervezas

nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

¿Cuál es la llave candidata
más natural aquí?

{**nombre**}

Escribiremos: **Cervezas**(nombre, tipo, grados, ciudad-origen)

Modelo Relacional: Restricciones (Llaves)

Cervezas

nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

¿Entonces la siguiente es
una llave candidata?

Cervezas(nombre, tipo, grados, ciudad-origen)

¡No! Es una súper llave pero hay un subconjunto propio que es una súper llave. Entonces no es una llave candidata.

Modelo Relacional: Restricciones (Llaves)

Cervezas

nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

¿Hay otra llave candidata?

No.

Cervezas(**nombre**, **tipo**, **grados**, **ciudad-origen**)

... no es una llave candidata.

Modelo Relacional: Restricciones (Llaves)

Vinos

nombre	tipo	año	grados	ciudad-origen
Tarapacá	Carménère	2014	13,5	Maipo
Tarapacá	Merlot	2014	13,5	Maipo
Gato	Merlot	2016	14,0	Maule

¿Cuál es la llave candidata aquí?

Vino(nombre, tipo, año, grados, ciudad-origen)

¿Algún problema aquí?

Modelo Relacional: Restricciones (Llaves)

Vinos

nombre	tipo	año	grados	ciudad-origen
Tarapacá	Carménère	2014	13,5	Maipo
Tarapacá	Merlot	2014	13,5	Maipo
Tarapacá	Merlot	2015	13,5	Maipo
Gato	Merlot	2016	14,0	Maule

¿Cuál es la llave candidata aquí?

Vinos(nombre, tipo, año, grados, ciudad-origen)

La llave candidata podría ser también ...

Vinos(nombre, tipo, año, grados, ciudad-origen)

*¡Una llave es una restricción **definida**,
no es una descripción de los datos actuales!*

Modelo Relacional: Restricciones (Llaves)

Vinos(nombre, tipo, año, grados, ciudad-origen)

Vinos

nombre	tipo	año	grados	ciudad-origen
Tarapacá	Carménère	2014	13,5	Maipo
Tarapacá	Merlot	2014	13,5	Maipo
Gato	Merlot	2016	14,0	Maule

¿Es una instancia *del esquema*?

No.

Modelo Relacional: Restricciones (Llaves)

Persona(rut, nombres, apellidos, fecha-de-nacimiento, celular, correo-elect)

¿Intuitivamente, hay otra llave candidata?

Probablemente, ¡sí!, si es que aceptamos que todos los atributos sin RUT formen una súper llave.

Pero lo que serían las otras llaves candidatas dependería de los supuestos que aceptemos.

Modelo Relacional: Restricciones (Llaves)

Persona(rut, nombres, apellidos, fecha-de-nacimiento, celular, correo-elect)

¿Intuitivamente, hay otra llave candidata?

Asumiendo que son celulares personales y correos electrónicos personales ...

Persona(rut, nombres, apellidos, fecha-de-nacimiento, celular, correo-elect)

Persona(rut, nombres, apellidos, fecha-de-nacimiento, celular, correo-elect)

Modelo Relacional: Restricciones (Llaves)

Persona(rut, nombres, apellidos, fecha-de-nacimiento, celular, correo-elect)

¿Intuitivamente, hay otra llave candidata?

Asumiendo que no hay más de una persona con los mismos nombres, apellidos y fecha de nacimiento (pero que puede haber múltiples personas con los mismos nombres y apellidos, con los mismos nombres y fecha de nacimiento, o con los mismos apellidos y fecha de nacimiento)

...

Persona(rut, nombres, apellidos, fecha-de-nacimiento, celular, correo-elect)

Modelo Relacional: Restricciones (Llaves)

- Una *súper-llave* identifica cada fila; p.ej.:

Persona(rut, nombres, apellidos, fecha-de-nacimiento, celular, correo-elect)

Persona(rut, nombres, apellidos, fecha-de-nacimiento, celular, correo-elect)

- Una *llave candidata* es una súper llave mínima; p.ej. (aceptando el último supuesto que vimos antes):

Persona(rut, nombres, apellidos, fecha-de-nacimiento, celular, correo-elect)

Persona(rut, nombres, apellidos, fecha-de-nacimiento, celular, correo-elect)

- Se escogerá una de las llaves candidatas como *llave primaria*:

Persona(rut, nombres, apellidos, fecha-de-nacimiento, celular, correo-elect)

Los supuestos que vimos ...



Asumiendo que son celulares personales y correos electrónicos personales ...

Asumiendo que no hay más de una persona con los mismos nombres, apellidos y fecha de nacimiento (pero que puede haber múltiples personas con los mismos nombres y apellidos, con los mismos nombres y fecha de nacimiento, o con los mismos apellidos y fecha de nacimiento)

...

... ¿cómo las podemos *formalizar*?

EL MODELO RELACIONAL: DEPENDENCIAS FUNCIONALES

Modelo Relacional:

Restricciones (Dependencias funcionales)

Dada una relación

y dos conjuntos de atributos X , Y

X determina funcionalmente Y

si y solo si

cada valor de X en la relación

tiene asociado un solo valor de Y .

Modelo Relacional:

Restricciones (Dependencias funcionales)

Cervezas

<u>nombre</u>	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

¿Hay una dependencia funcional aquí?

$\{\underline{\text{nombre}}\} \rightarrow \{\text{tipo, grados, ciudad-origen}\}$

$\{\underline{\text{nombre}}\} \rightarrow \{\text{tipo, } \underline{\text{nombre}}\}$

$\{\text{grados}\} \rightarrow \{\text{grados}\}$

$\{\text{grados}\} \rightarrow \{\text{tipo, ciudad-origen}\}$

(en estos datos)

...

Modelo Relacional:

Restricciones (Dependencias funcionales)

Cervezas

<u>nombre</u>	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

¿Hay una dependencia funcional aquí?

¡Una dependencia funcional es una restricción definida, no una descripción de los datos actuales!

{grados} → {tipo, ciudad-origen}

(en estos datos)

Modelo Relacional:

Restricciones (Dependencias funcionales)

Cervezas

<u>nombre</u>	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,1	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

{ciudad-origen} → {tipo}

¿Es una dependencia funcional?

¡No!

Modelo Relacional:

Restricciones (Dependencias funcionales)

Cervezas

<u>marca</u>	<u>nombre</u>	tipo	grados	ciudad-origen
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral	Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann	Torobayo	Ale	5,1	Valdivia
Kross	5	Ale	7,2	Curacaví
Kross	Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross	Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

¿Hay una *dependencia funcional* aquí usando la llave primaria (a la izquierda)?

$\{\text{marca, nombre}\} \rightarrow \{\text{tipo, grados, ciudad-origen}\}$

$\{\text{marca, nombre}\} \rightarrow \{\text{marca, nombre, tipo, grados, ciudad-origen}\}$

...

Modelo Relacional:

Restricciones (Dependencias funcionales)

Una llave (súper o candidata)

de una relación

determina funcionalmente

todos los atributos

de la relación.

Modelo Relacional:

Restricciones (Dependencias funcionales)

Cervezas

<u>marca</u>	<u>nombre</u>	tipo	grados	ciudad-origen
Austral	Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral	Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral	Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann	Torobayo	Ale	5,1	Valdivia
Kross	5	Ale	7,2	Curacaví
Kross	Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross	Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

¿Cómo podemos encontrar *las llaves candidatas* usando *las dependencias funcionales*?

$\{\underline{\text{marca}}, \underline{\text{nombre}}\} \rightarrow \{\underline{\text{marca}}, \underline{\text{nombre}}, \text{tipo}, \text{grados}, \text{ciudad-origen}\}$

*Si la parte derecha contiene todos los atributos, la parte izquierda es ...
una súper llave.*

*Además, si la parte izquierda es mínima en este respecto, es ...
una llave candidata.*

UN PROBLEMA CON EL VINO

Modelo Relacional: Restricciones

En-Stock

nombre	cantidad	precio-unitario
--------	----------	-----------------

¿Cuál es la llave primaria más natural?

(Hay que pensar en el futuro también)

¿ **En-Stock**(nombre, cantidad, precio-unitario) ?

Cervezas

nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,0	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

Vinos

nombre	tipo	año	grados	ciudad-origen
Tarapacá	Carménère	2014	13,5	Maipo
Tarapacá	Merlot	2014	13,5	Maipo
Gato	Merlot	2016	14,0	Maule

En-Stock

nombre	cantidad	precio-unitario
--------	----------	-----------------

Modelo Relacional: Restricciones

En-Stock

nombre	cantidad	precio-unitario
--------	----------	-----------------

¿Cuál es la llave primaria más natural?

(Hay que pensar en el futuro también)

¿ **En-Stock**(nombre, cantidad, precio-unitario) ?

Cervezas

nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

¿Cómo podemos solucionar este problema?

Vino

nombre	tipo	año	grados	ciudad-origen
Tarapacá	Carménère	2014	13,5	Maipo
Tarapacá	Merlot	2014	13,5	Maipo
Gato	Merlot	2016	14,0	Maule

En-Stock

nombre	cantidad	precio-unitario
--------	----------	-----------------

Solución 1:

¿Un nombre de vino más específico?

Cervezas(nombre, tipo, grados, ciudad-origen)
Vinos(nombre, tipo, año, grados, ciudad-origen)
En-Stock(nombre, cantidad, precio-unitario)

Cervezas

<u>nombre</u>	<u>tipo</u>	<u>grados</u>	<u>ciudad-origen</u>
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
...

Vinos

<u>nombre</u>	<u>tipo</u>	<u>año</u>	<u>grados</u>	<u>ciudad-origen</u>
Tarapacá Carménère 2014	Carménère	2014	13,5	Maipo
Tarapacá Merlot 2014	Merlot	2014	13,5	Maipo
Gato Merlot 2016	Merlot	2016	14,0	Maule

En-Stock

<u>nombre</u>	<u>cantidad</u>	<u>precio-unitario</u>
Tarapacá Carménère 2014	200	6000

Solución 2:

¿Una súper-llave para ambas?

Cervezas(nombre, tipo, grados, ciudad-origen)
Vinos(nombre, tipo, año, grados, ciudad-origen)
En-Stock(nombre, tipo, cantidad, precio-unitario)

Cervezas

<u>nombre</u>	<u>tipo</u>	<u>grados</u>	<u>ciudad-origen</u>
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
...

Vinos

<u>nombre</u>	<u>tipo</u>	<u>año</u>	<u>grados</u>	<u>ciudad-origen</u>
Tarapacá	Carménère	2014	13,5	Maipo
Tarapacá	Merlot	2014	13,5	Maipo
Gato	Merlot	2016	14,0	Maule

En-Stock

<u>nombre</u>	<u>tipo</u>	<u>cantidad</u>	<u>precio-unitario</u>
Tarapacá	Carménère	200	6000
Austral Yagan	Ale	400	3000

Solución 3:

¿Una llave artificial: **id**?

Cervezas(id, nombre, tipo, grados, ciudad-origen)
Vinos(id, nombre, tipo, año, grados, ciudad-origen)
En-Stock(id, cantidad, precio-unitario)

Cervezas

<u>id</u>	nombre	tipo	grados	ciudad-origen
CAuL00	Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
CAuY00	Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
...

Vino

<u>id</u>	nombre	tipo	año	grados	ciudad-origen
VTTC14	Tarapacá	Carménère	2014	13,5	Maipo
VTTM14	Tarapacá	Merlot	2014	13,5	Maipo
VTGM16	Gato	Merlot	2016	14,0	Maule

En-Stock

<u>id</u>	cantidad	precio-unitario
CAuL00	600	2000
VTTC14	200	6000

Solución 3:

¿Una llave artificial: **id**?

Cervezas(id, nombre, tipo, grados, ciudad-origen)
Vinos(id, nombre, tipo, año, grados, ciudad-origen)
En-Stock(id, cantidad, precio-unitario)

Cervezas

Un comentario de terminología:

- una llave natural es una llave que tiene un significado fuera de la base de datos (como RUT, ISBN, celular personal, código de barras, etc.);
- una llave artificial o llave sustituta (“*surrogate key*” en inglés) es una llave no natural, es decir, una llave inventada solo para el propósito de la base de datos particular.

CABLE00	800	2000
VTTC14	200	6000

Solución 4:

¿Una tabla “En-Stock” para vino y cerveza?

Cervezas(nombre, tipo, grados, ciudad-origen)
Vinos(nombre, tipo, año, grados, ciudad-origen)
Cerveza-En-Stock(nombre, cantidad, precio-unitario)
Vino-En-Stock(nombre, tipo, año, cantidad, precio-unitario)

Cervezas

<u>nombre</u>	<u>tipo</u>	<u>grados</u>	<u>ciudad-origen</u>
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
...

Vinos

<u>nombre</u>	<u>tipo</u>	<u>año</u>	<u>grados</u>	<u>ciudad-origen</u>
Tarapacá	Carménère	2014	13,5	Maipo
Tarapacá	Merlot	2014	13,5	Maipo
Gato	Merlot	2016	14,0	Maule

Cervezas-En-Stock

<u>nombre</u>	<u>cantidad</u>	<u>precio-unitario</u>
Austral Lager	600	2000

Vinos-En-Stock

<u>nombre</u>	<u>tipo</u>	<u>año</u>	<u>cantidad</u>	<u>precio-unitario</u>
Tarapacá	Carménère	2014	200	6000

Solución 5:

¿Combinemos las tablas?

Cervezas(nombre, tipo, grados, ciudad-origen, cantidad, precio-unitario)
Vinos(nombre, tipo, año, grados, ciudad-origen, cantidad, precio-unitario)

Cervezas

<u>nombre</u>	<u>tipo</u>	<u>grados</u>	<u>ciudad-origen</u>	<u>cantidad</u>	<u>precio-unitario</u>
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas	600	2000
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas	0	?
...

Vino

<u>nombre</u>	<u>tipo</u>	<u>año</u>	<u>grados</u>	<u>ciudad-origen</u>	<u>cantidad</u>	<u>precio-unitario</u>
Tarapacá	Carménère	2014	13,5	Maipo	200	6000
Tarapacá	Merlot	2014	13,5	Maipo	0	?
Gato	Merlot	2016	14,0	Maule	0	3000

Solución 6:

¿Tomar todo el vino en stock?



¿Podemos *evitar* este tipo de **problema**?

Cervezas

nombre	tipo	grados	ciudad-origen
Austral Lager	Lager	4,6	Punta Arenas
Austral Yagan	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,0	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacaví
Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

Vinos

nombre	tipo	año	grados	ciudad-origen
Tarapacá	Carménère	2014	13,5	Maipo
Tarapacá	Merlot	2014	13,5	Maipo
Gato	Merlot	2016	14,0	Maule

En-Stock

nombre	cantidad	precio-unitario
--------	----------	-----------------

DISEÑO CONCEPTUAL: EL DIAGRAMA ENTIDAD—RELACIÓN

Una pregunta más general:

Conceptualmente: ¿qué estamos describiendo?

- Entidades:



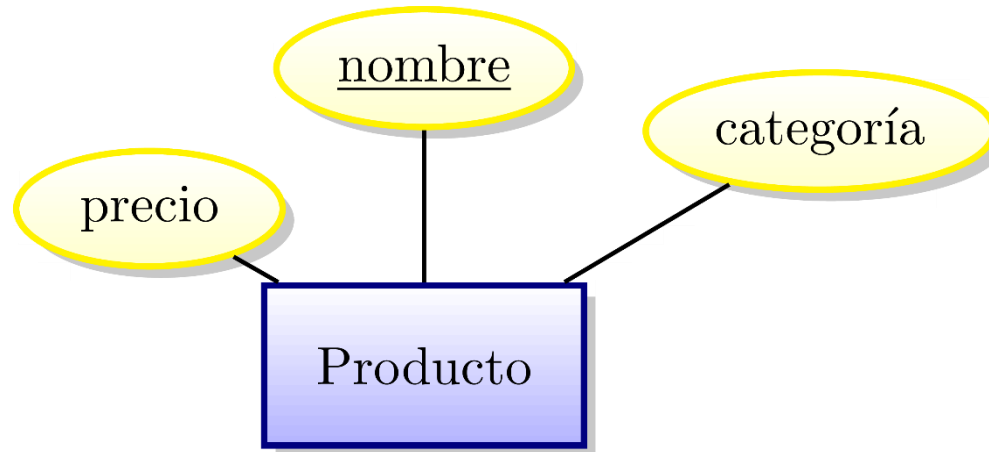
- Atributos de entidades:



- Relaciones entre entidades:

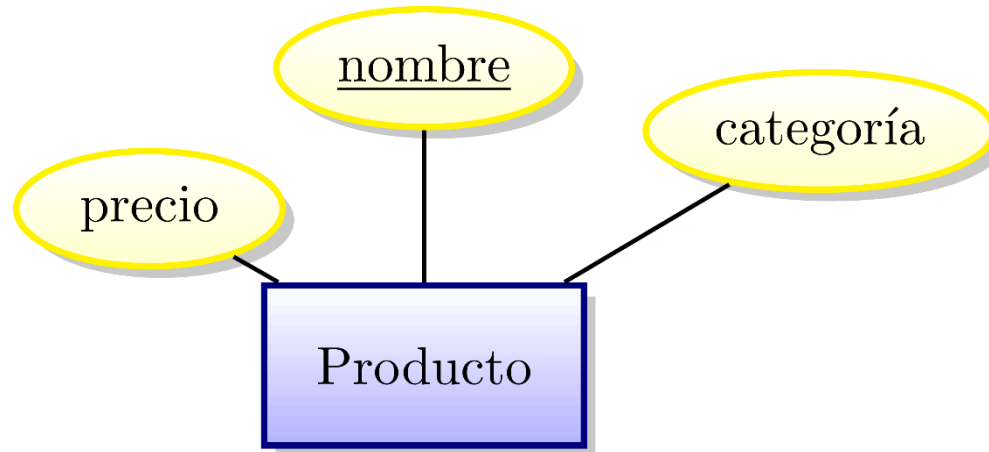


Diagramas: Entidad–Relación (ER)

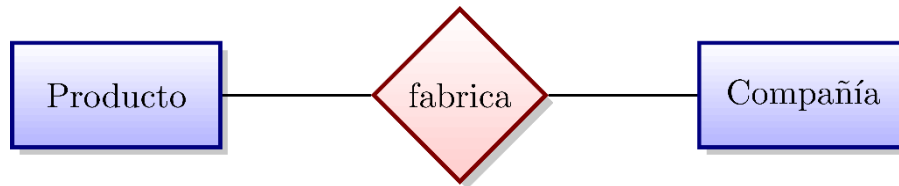


ER: Llaves

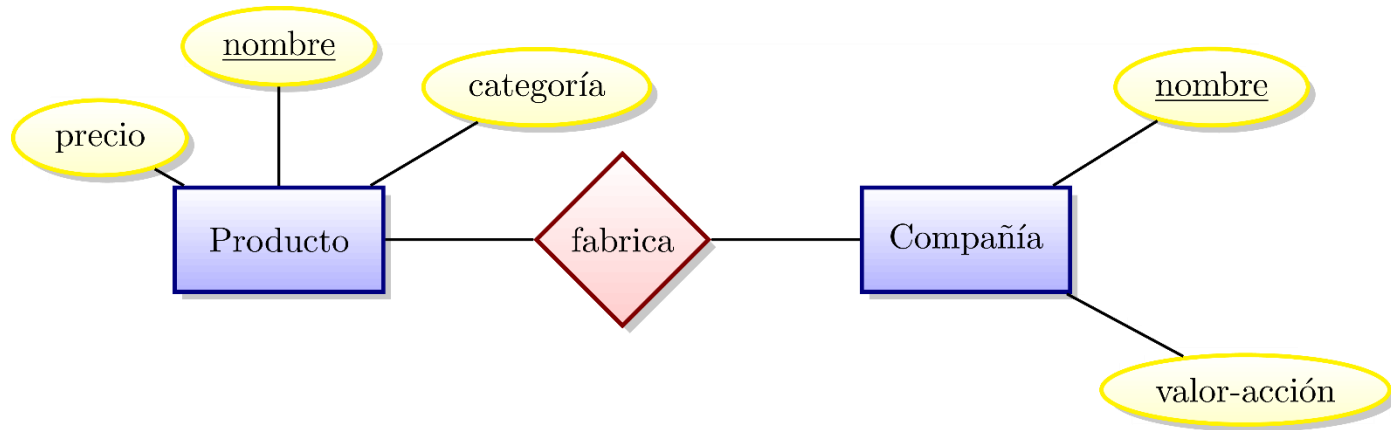
(son obligatorias para cada entidad)



ER: Relaciones Binarias (Dos entidades relacionadas)

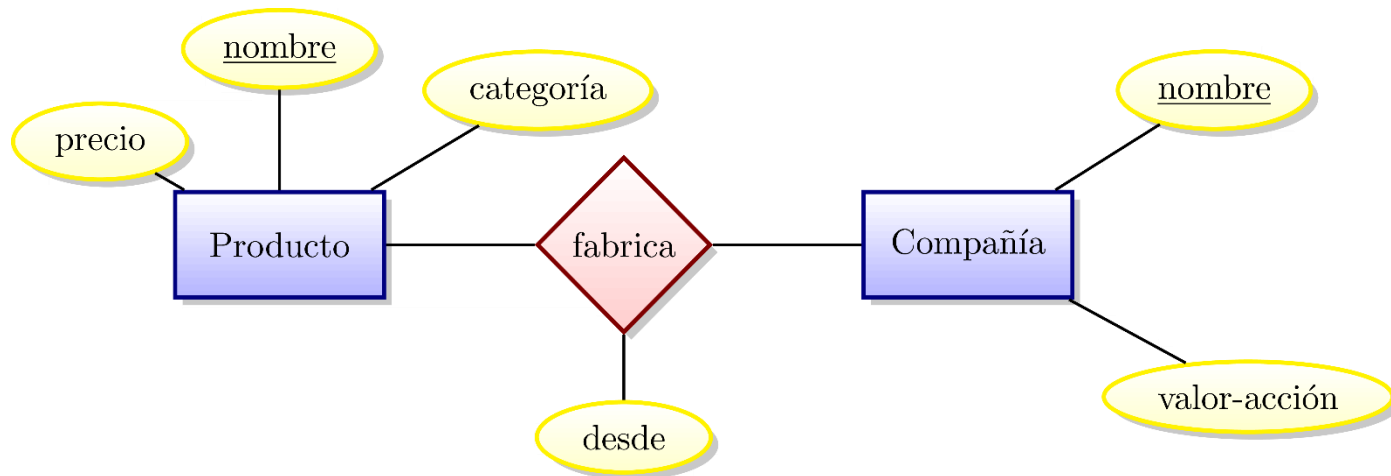


ER: Relaciones Binarias (Dos entidades relacionadas)



ER: Relaciones Binarias

Atributos de Relaciones

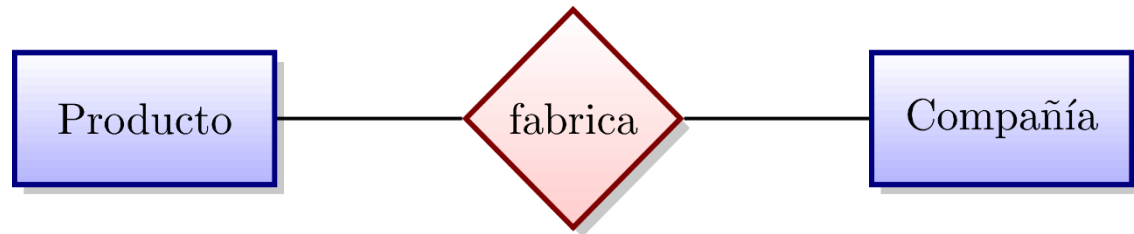


Relaciones tienen atributos descriptivos (no se pueden usarlos como parte de una llave)

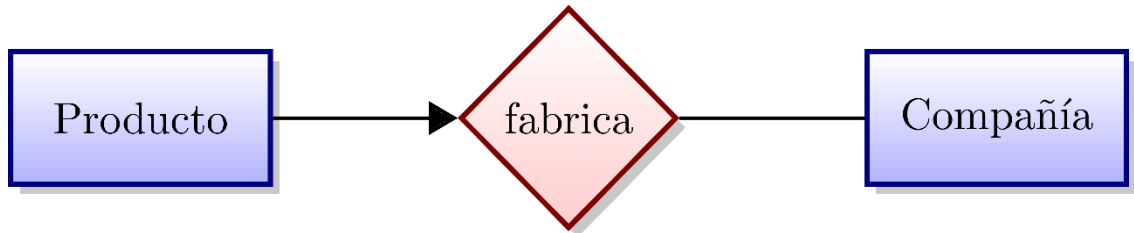
ER: Relaciones Binarias: Multiplicidad de relaciones

- n a n :

n significa 0 o más



- n a 0 o 1:



- 0 o 1 a n :

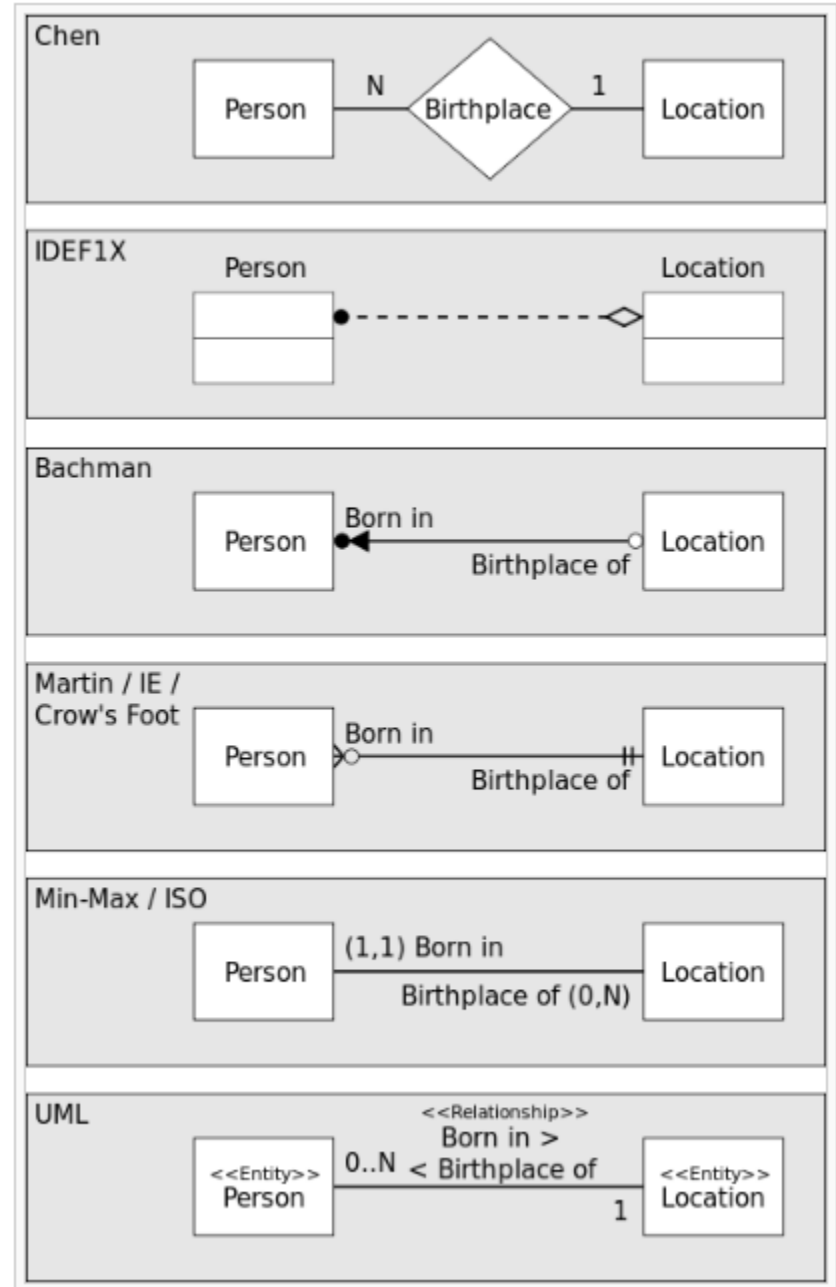


- 0 o 1 a 0 o 1:

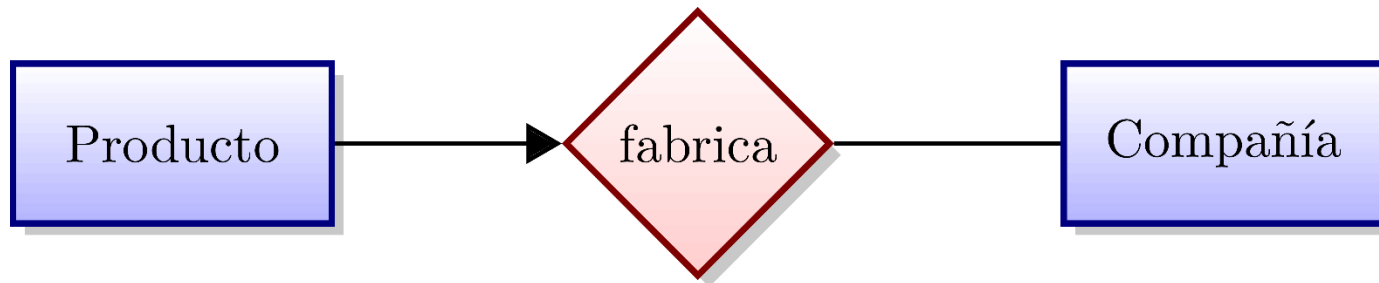


De hecho,
hay muchas convenciones

- Según Wikipedia:



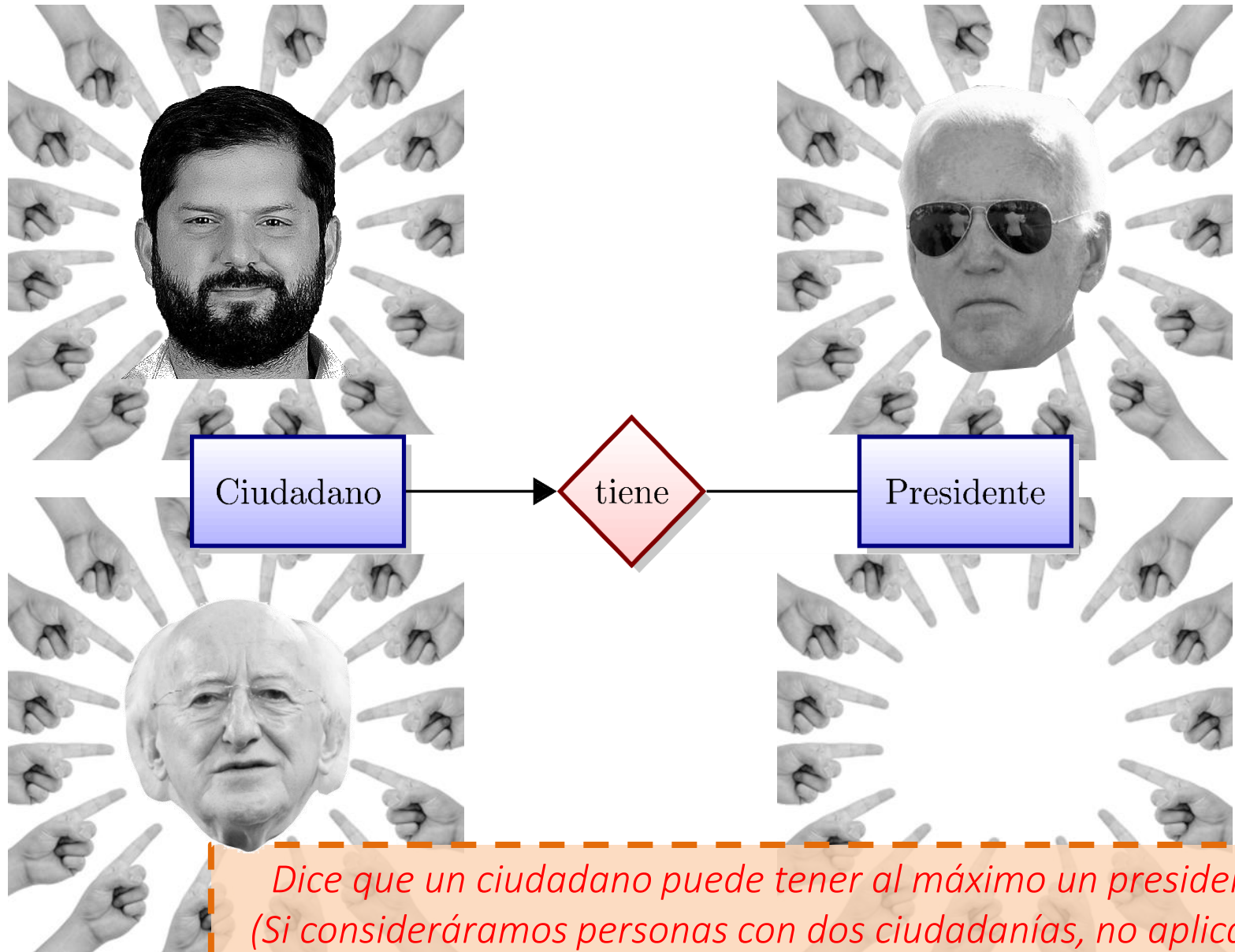
Pero sólo utilizaremos esta convención:



- Un **Producto** se **fabrica** por como máximo una **Compañía**
- Una **Compañía** puede **fabricar** varios **Productos**

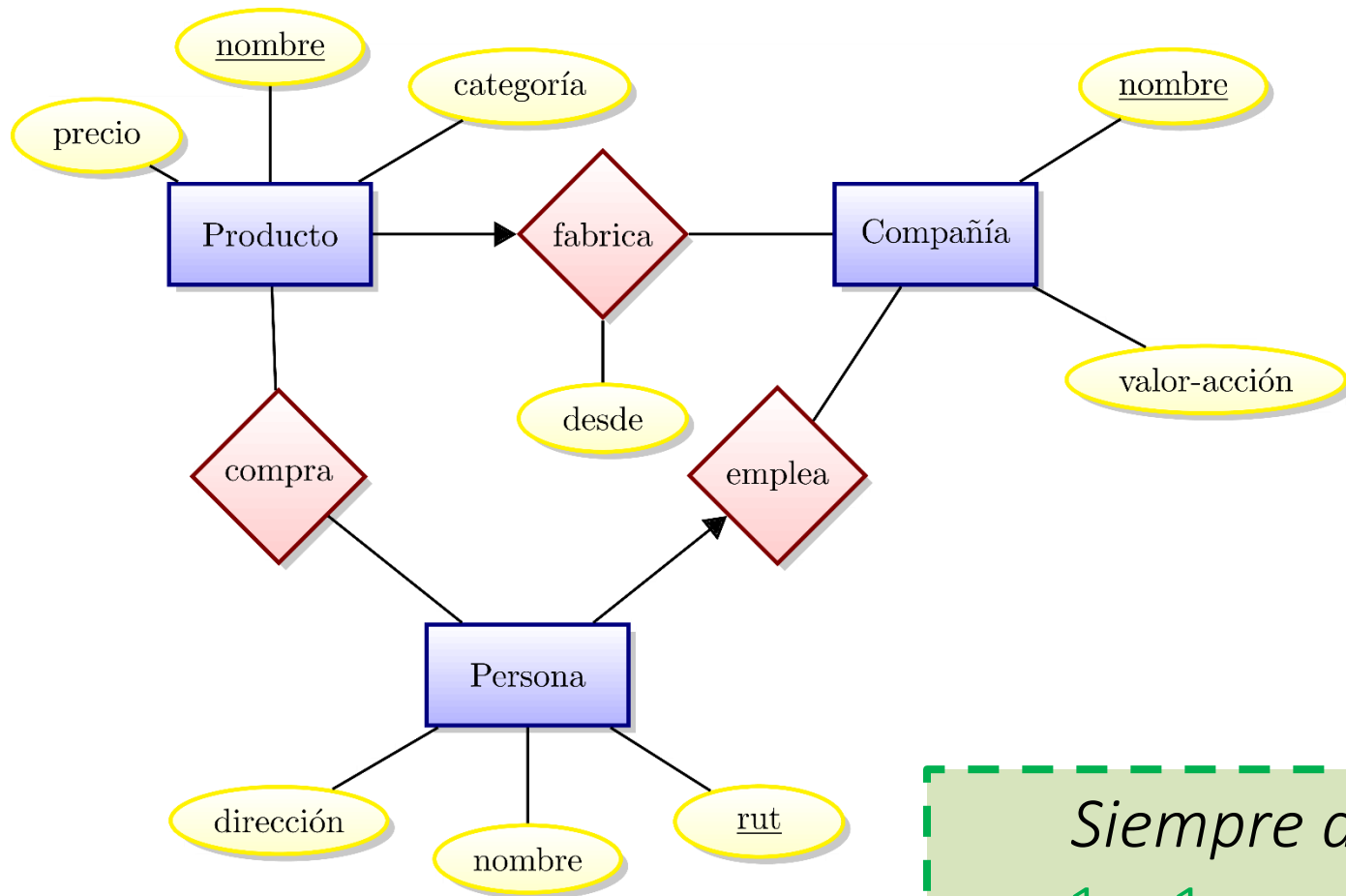
*No significa que hay solo 0 o 1 Compañía.
Significa que un Producto se **fabrica** por 0 o 1 Compañía.*

Las flechas son difíciles de recordar, pero ...



*Dice que un ciudadano puede tener al máximo un presidente
(Si consideráramos personas con dos ciudadanías, no aplicaría)*

ER: Relaciones Binarias (Dos entidades relacionadas)

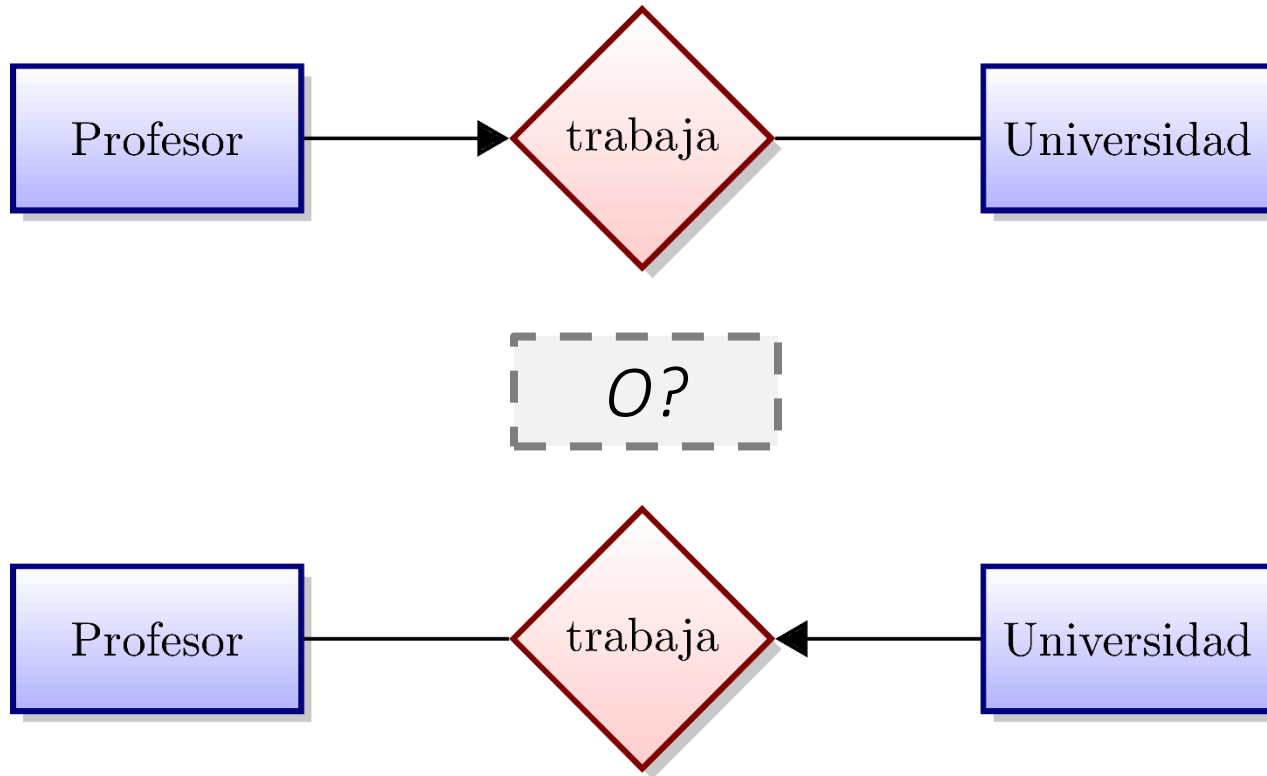


¿Multiplicidad de atributos?

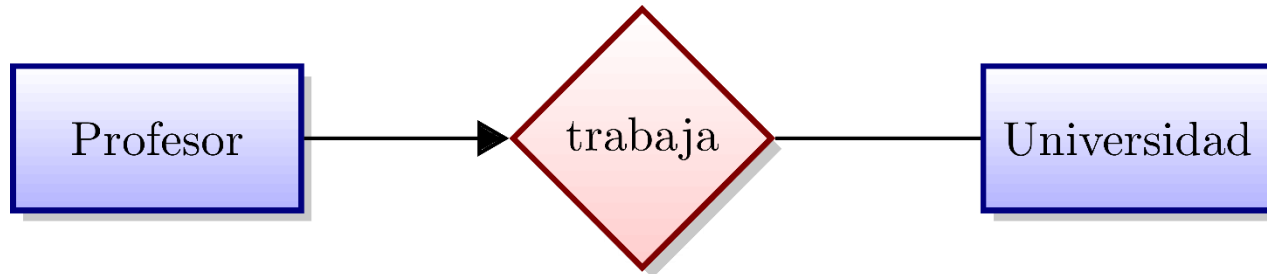
Siempre a 1
1 a 1 (e.g., rut)
n a 1 (e.g., categoría)

DIAGRAMA ENTIDAD—RELACIÓN: RESTRICCIONES AVANZADAS

ER: Restricciones (Hemos visto) Valor único

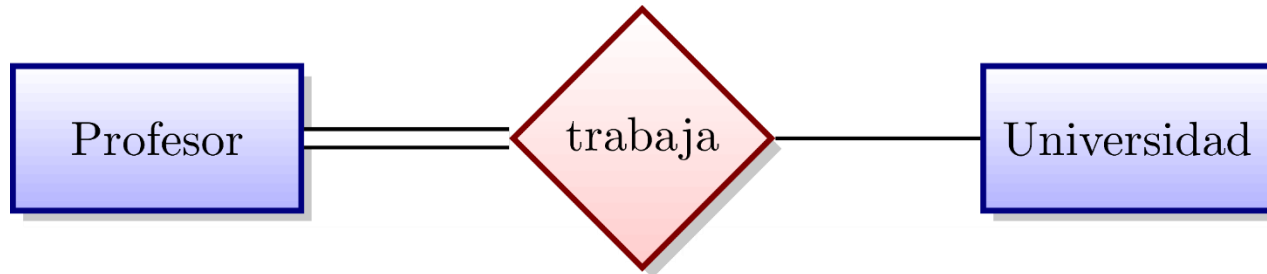


ER: Restricciones (Hemos visto) Valor único



... tiene más sentido

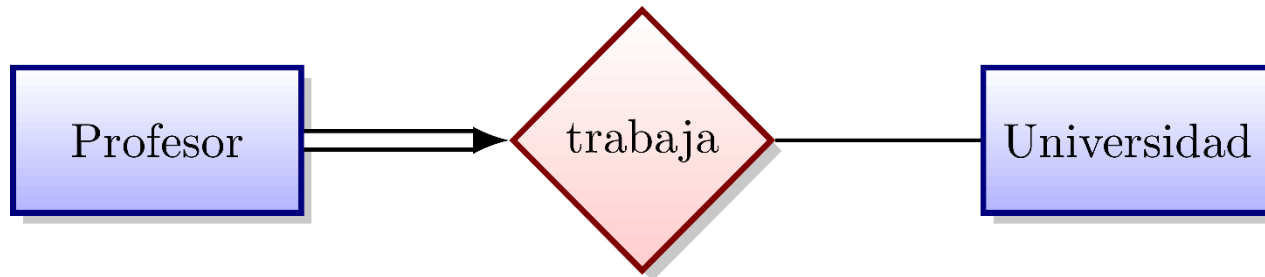
ER: Restricciones Participación



... cada profesor trabaja en al menos una universidad

ER: Restricciones

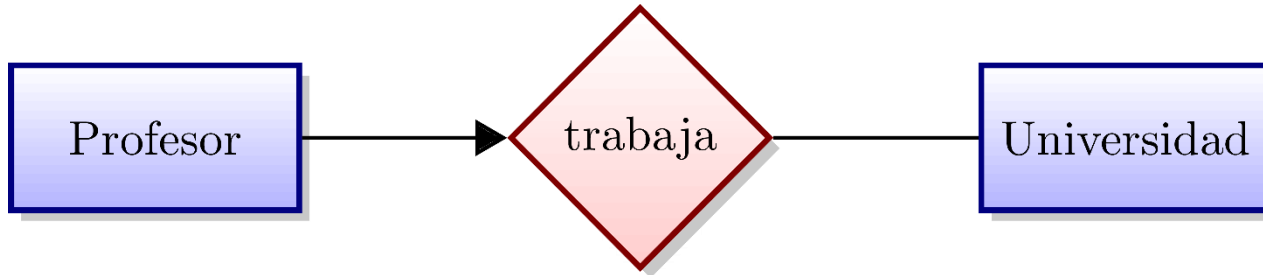
Participación + Valor Único



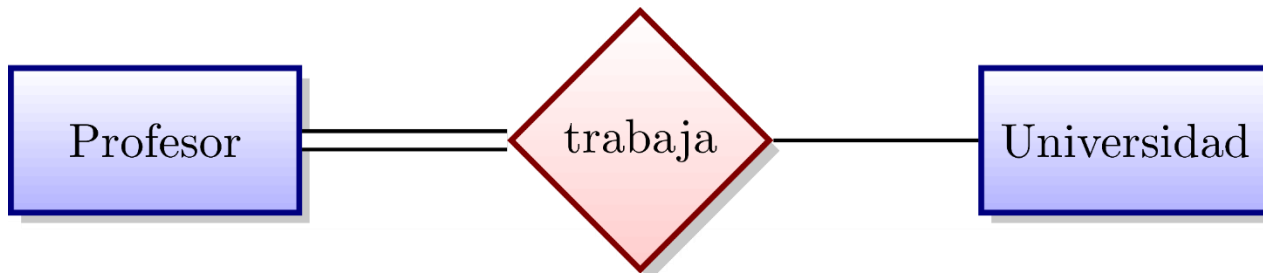
... cada profesor trabaja en una (sola) universidad

ER: Restricciones

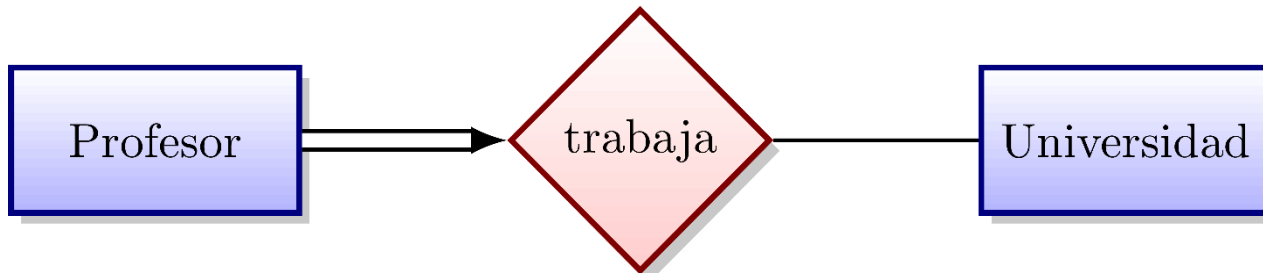
Participación + Valor Único



... cada profesor trabaja en 0 o 1 universidad



... cada profesor trabaja en 1 o más universidades



... cada profesor trabaja en 1 (sola) universidad

LA PRÓXIMA VEZ, CONTINUAREMOS CON:

MODELO E-R (II)

¿Preguntas?

