

CC3201-1

BASES DE DATOS

OTOÑO 2019

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



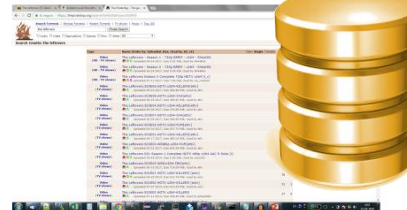
Nada urgente, ¡uf!

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



...

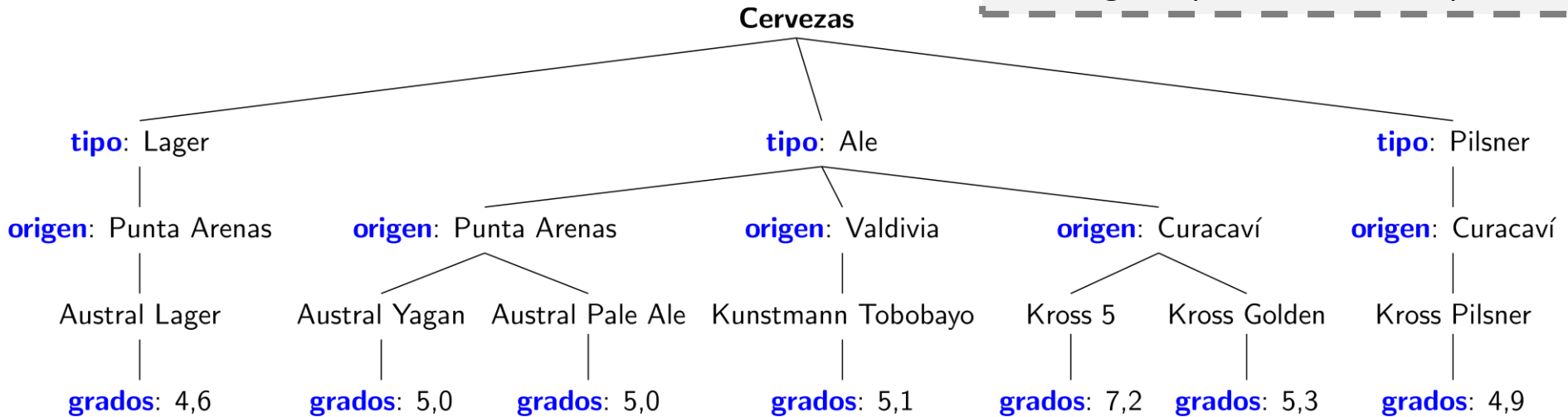
# MODELOS DE DATOS

# Modelos de cervezas



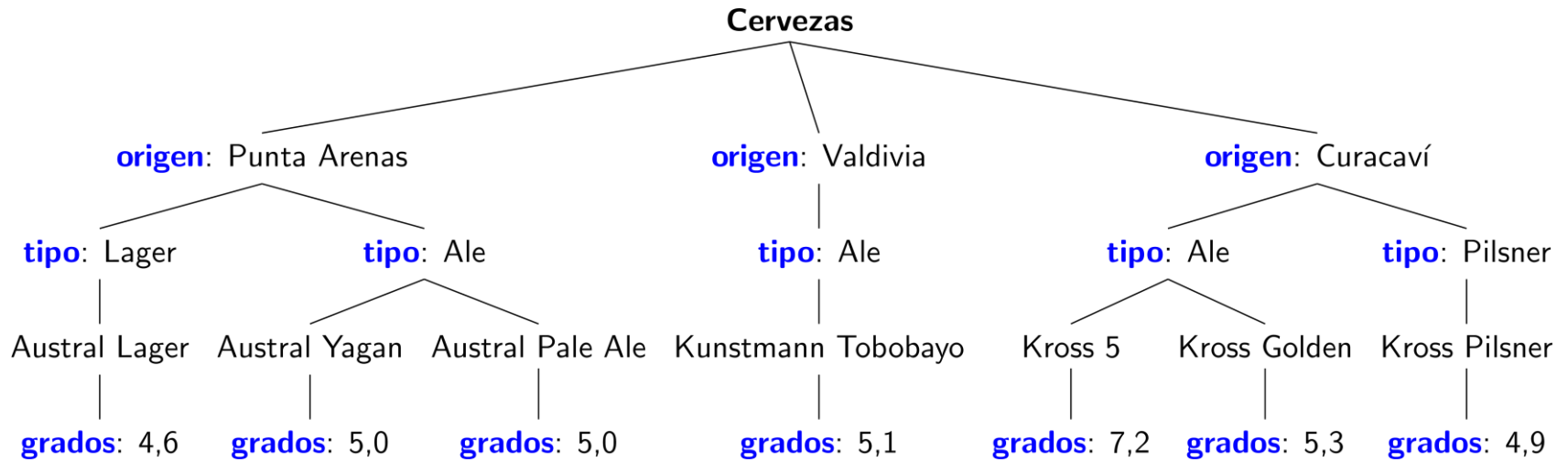
# Modelo de datos (árbol/jerararquía)

*¿Algún problema aquí?*

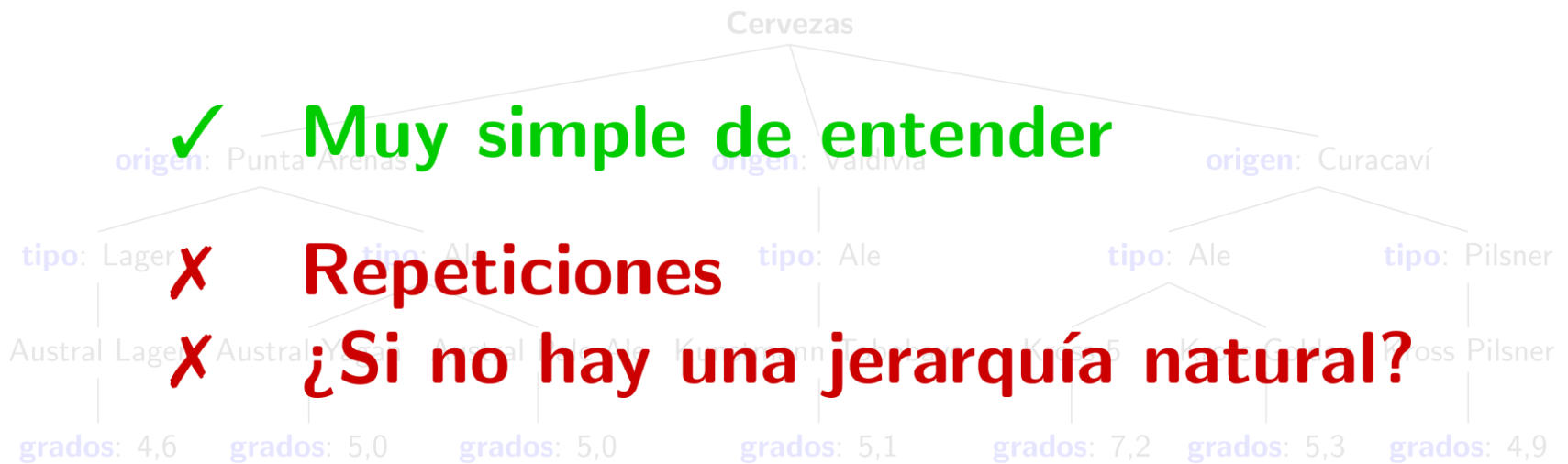




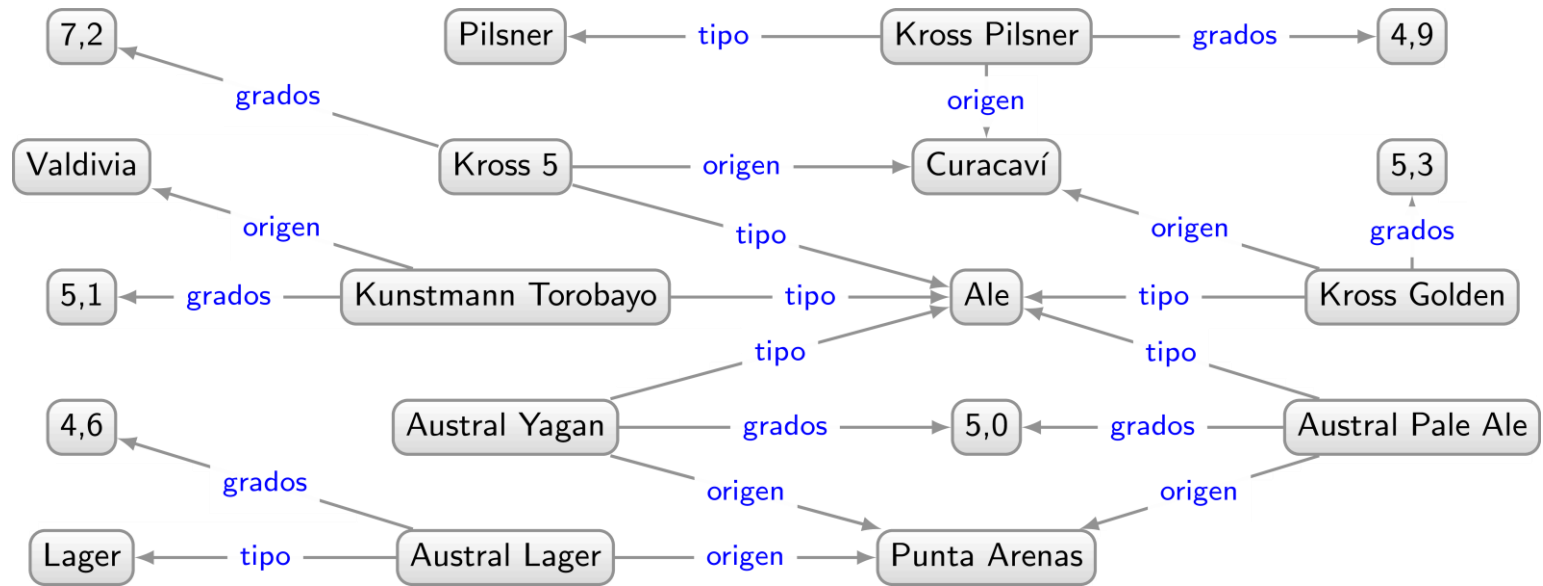
# Modelo de datos (árbol/jerararquía)



# Modelo de datos (árbol/jerararquía)

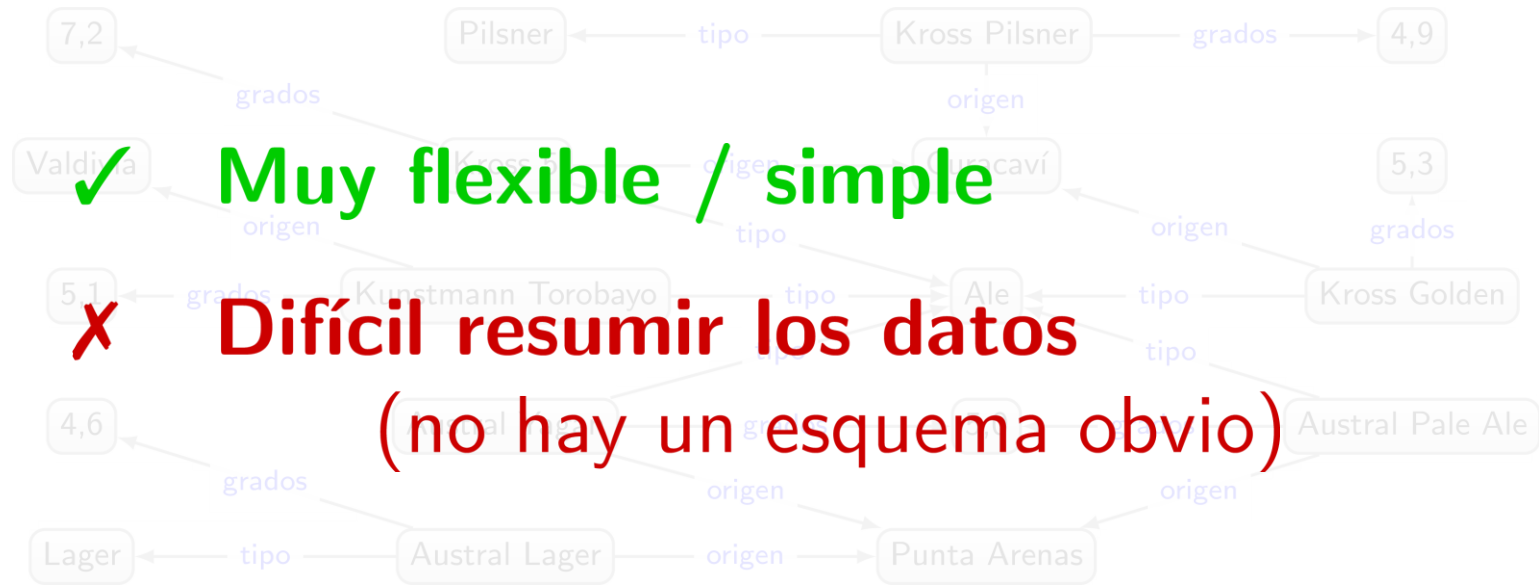


# Modelo de datos (grafo)





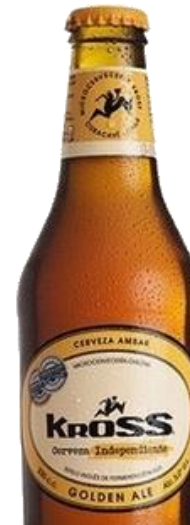
# Modelo de datos (grafo)



# 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 Kross	Ale	5,0	Punta Arenas
Austral Pale Ale	Ale	5,0	Punta Arenas
Kuntsmann Torobayo	Ale	5,0	Valdivia
Kross 5	Ale	7,2	Curacavi
Kross Golden	Ale	5,3	Curacavi
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacavi

✓ **Muy simple de entender**

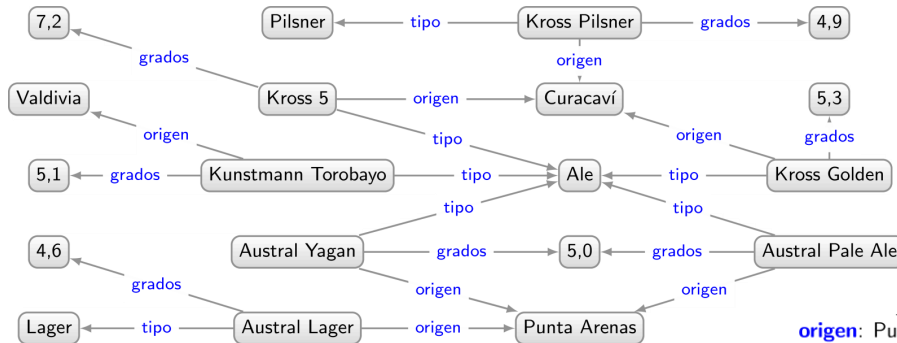
✗ **¿Si queremos agregar un nuevo atributo?**

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

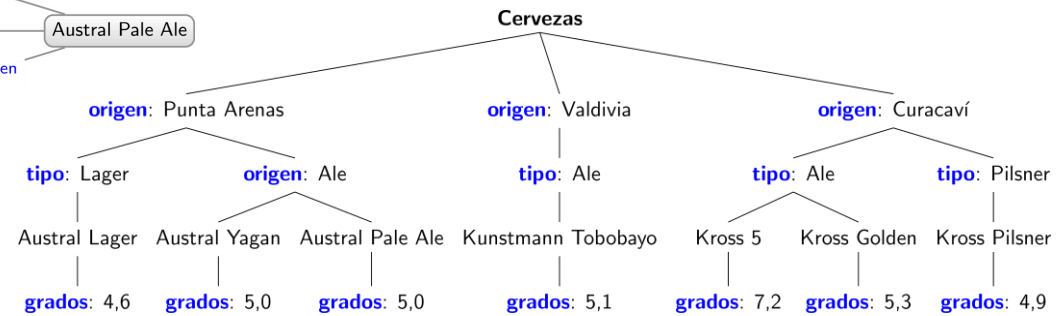




# Diferentes modelos de datos tienen diferentes fortalezas y debilidades



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



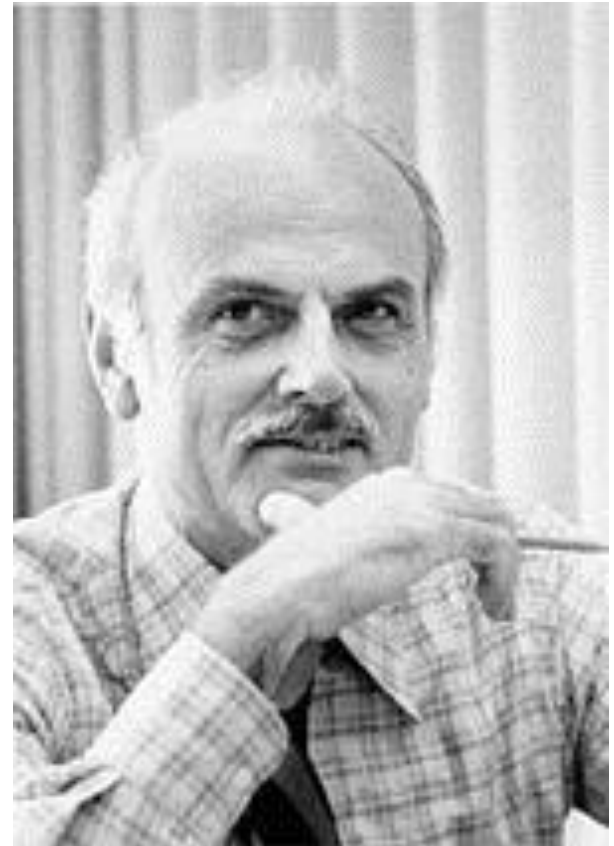
# EL MODELO RELACIONAL

# Modelo Relacional

Formalizado por

Edgar F. Codd (IBM)

en 1969



# Modelo Relacional: Conceptos

<b>Cervezas</b>			
<b>nombre</b>	<b>tipo</b>	<b>grados</b>	<b>ciudad-origen</b>
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 tabla, la llamamos una relación
  - En este caso: **Cervezas**
- **Atributo**: A cada 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

<b>Cervezas</b>			
<b>nombre</b>	<b>tipo</b>	<b>grados</b>	<b>ciudad-origen</b>
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  
... es un problema?

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

**Cervezas\_nombre**, **Vinos\_nombre**

# Modelo Relacional: Dominio

**Cervezas**

<b>nombre</b>	<b>tipo</b>	<b>grados</b>	<b>ciudad-origen</b>
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

## 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
--------	----------	-----------------



# 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

## 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
--------	----------	-----------------

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 puede 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

## 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
--------	----------	-----------------

# Modelo Relacional: Restricciones

**Restricciones** (*de integridad*):

son **restricciones** formales

que imponemos a **un esquema**

que todas sus instancias

deben satisfacer



# 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

<b>nombre</b>	<b>tipo</b>	<b>grados</b>	<b>ciudad-origen</b>
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

<b>nombre</b>	<b>tipo</b>	<b>grados</b>	<b>ciudad-origen</b>
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

<b>nombre</b>	<b>tipo</b>	<b>grados</b>	<b>ciudad-origen</b>
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

<b>nombre</b>	<b>tipo</b>	<b>grados</b>	<b>ciudad-origen</b>
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)

**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

¿Cuál es la llave candidata aquí?

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

¿Algún problema aquí?

# Modelo Relacional: Restricciones (Llaves)

**Vino**

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?

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

*La llave candidata podría ser también ...*

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

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

# Modelo Relacional: Restricciones (Llaves)

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

<b>Vino</b>				
<b>nombre</b>	<b>tipo</b>	<b>año</b>	<b>grados</b>	<b>ciudad-origen</b>
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, nombre, fecha-de-nacimiento, madre-rut, padre-rut)

*¿Intuitivamente, hay otra llave candidata?*

*Probablemente ...*

**Persona**(rut, nombre, fecha-de-nacimiento, madre-rut, padre-rut)

*... o puede ser ...*

**Persona**(rut, nombre, fecha-de-nacimiento, madre-rut, padre-rut)

*(si no tenemos un tipo como Gengis Kan)*



# Modelo Relacional: Restricciones (Llaves)

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

```
Persona(rut, nombre, fecha-de-nacimiento, madre-rut, padre-rut)
```

```
Persona(rut, nombre, fecha-de-nacimiento, madre-rut, padre-rut)
```

- Una *llave candidata* es una súper llave mínima; p.ej.:

```
Persona(rut, nombre, fecha-de-nacimiento, madre-rut, padre-rut)
```

```
Persona(rut, nombre, fecha-de-nacimiento, madre-rut, padre-rut)
```

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

```
Persona(rut, nombre, fecha-de-nacimiento, madre-rut, padre-rut)
```

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

<b>nombre</b>	<b>tipo</b>	<b>grados</b>	<b>ciudad-origen</b>
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?*

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

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

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

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

...

# Modelo Relacional:

## Restricciones (Dependencias funcionales)

### 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

{ 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)?

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

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

...



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

## 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
--------	----------	-----------------

# 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

¿Cómo podemos solucionar este problema?

Kross Golden	Ale	5,3	Curacaví
Kross Pilsner	Pilsner	4,9	Curacaví

## 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
...	...	...	...

## Vino

<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:

¿Un atributo nuevo: **id**? (¿p.ej., el código de barras?)

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

### Cervezas

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

### Vino

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

### En-Stock

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



## Solución 3:

¿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
...	...	...	...

### Vino

<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

### Cerveza-En-Stock

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

### Vino-En-Stock

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

# Solución 4:

## ¿Combinemos las tablas?

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

### Cervezas

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

### Vino

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

Solución 5:

¿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

### 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
--------	----------	-----------------

# DISEÑO CONCEPTUAL: EL DIAGRAMA ENTIDAD—RELACIÓN

Una pregunta más general:

Conceptualmente: ¿qué estamos describiendo?

- Entidades:



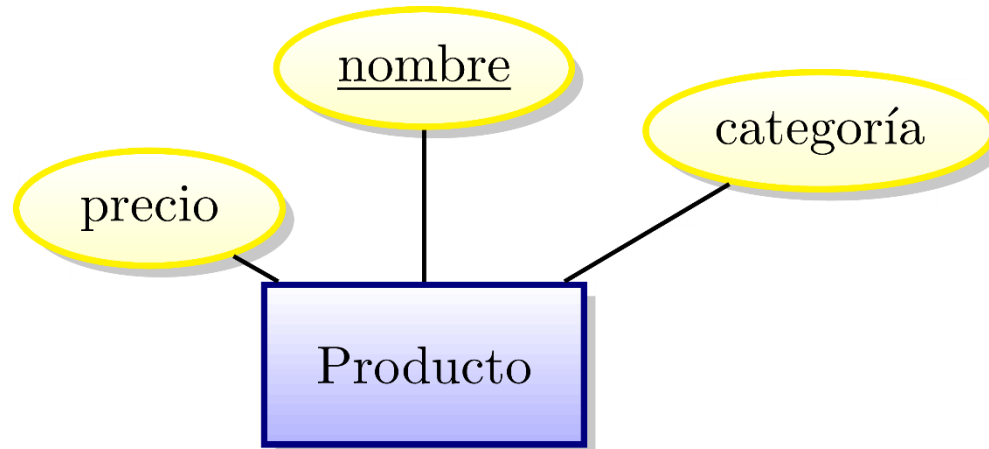
- Atributos de entidades:



- Relaciones entre entidades:



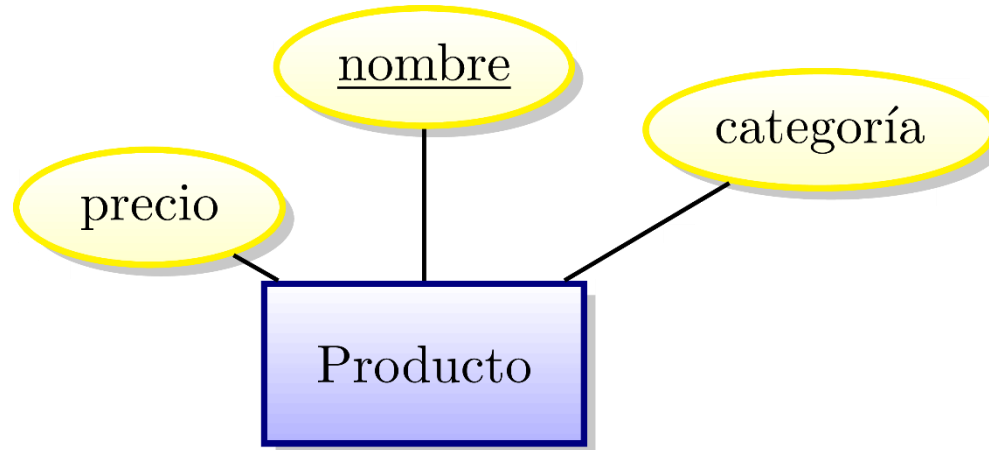
# Diagramas: Entidad–Relación (ER)



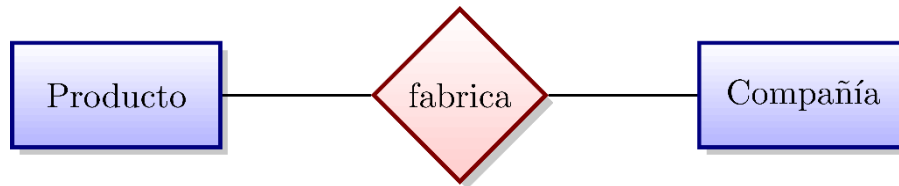


## ER: Llaves

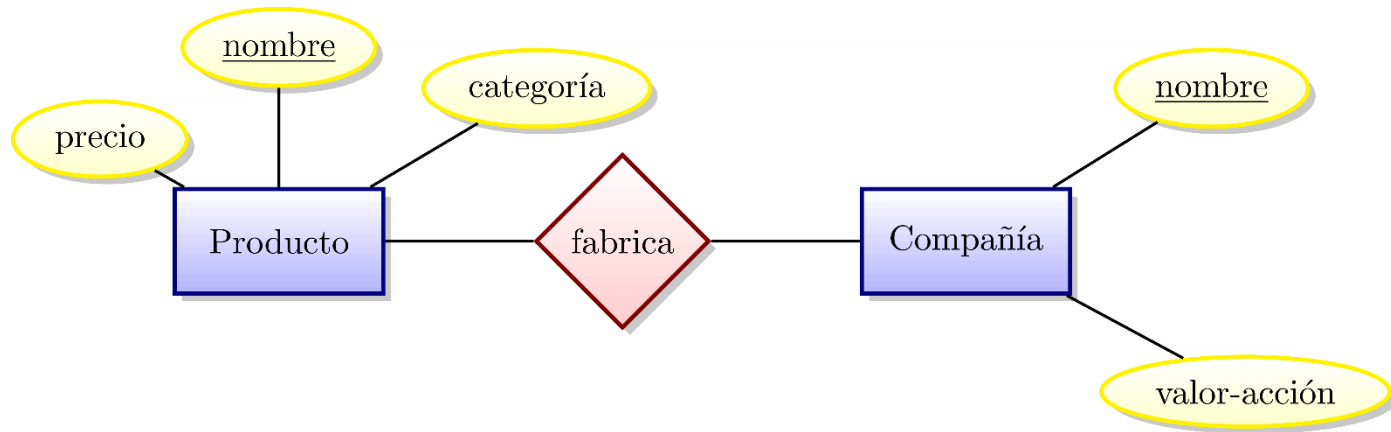
(son obligatorias para cada entidad)



# ER: Relaciones Binarias (Dos entidades relacionadas)

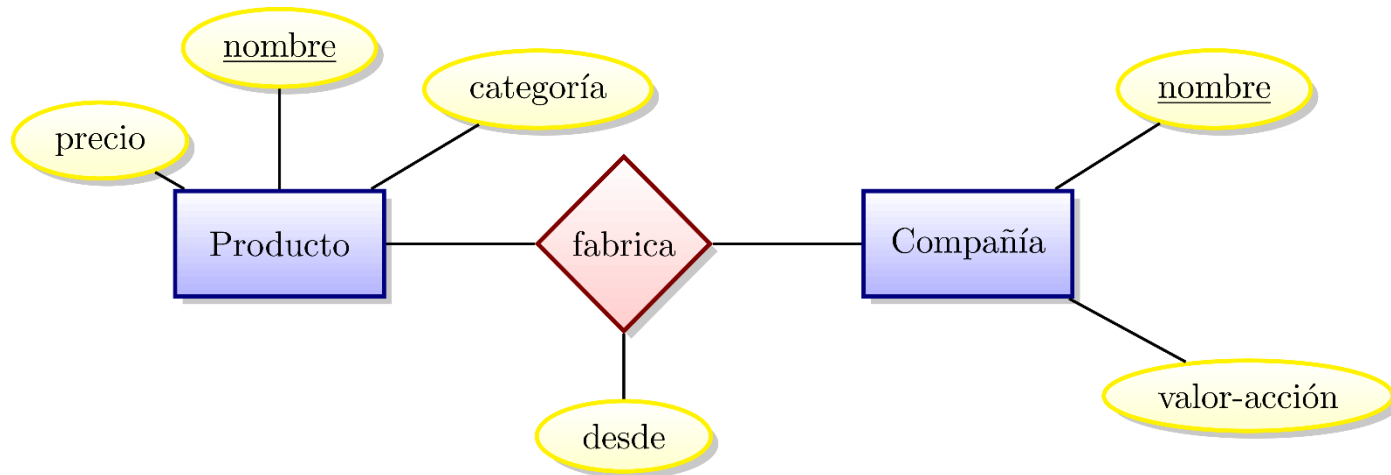


# ER: Relaciones Binarias (Dos entidades relacionadas)



# ER: Relaciones Binarias

## Atributos de Relaciones

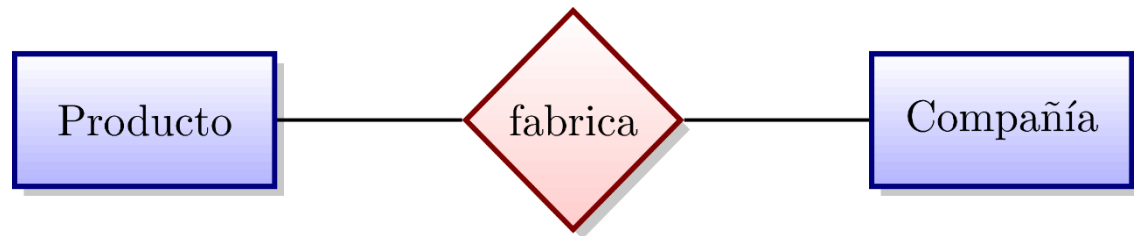


Relaciones tienen  
**atributos descriptivos**  
(no se pueden usarlos  
como parte de una llave)

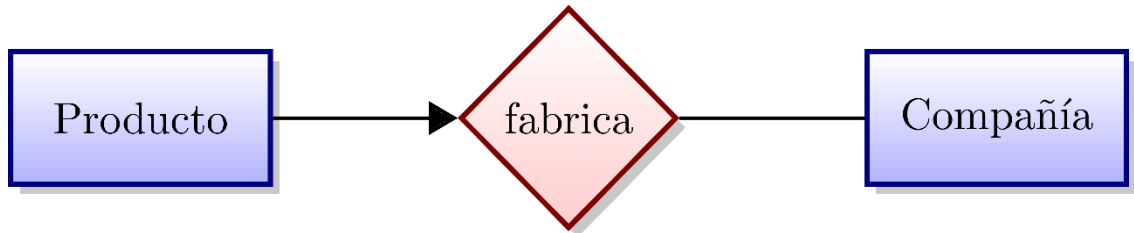
# ER: Relaciones Binarias: Multiplicidad de relaciones

- $n$  a  $n$ :

$n$  significa 0 o más



- $n$  a 0 o 1:



- 0 o 1 a  $n$ :

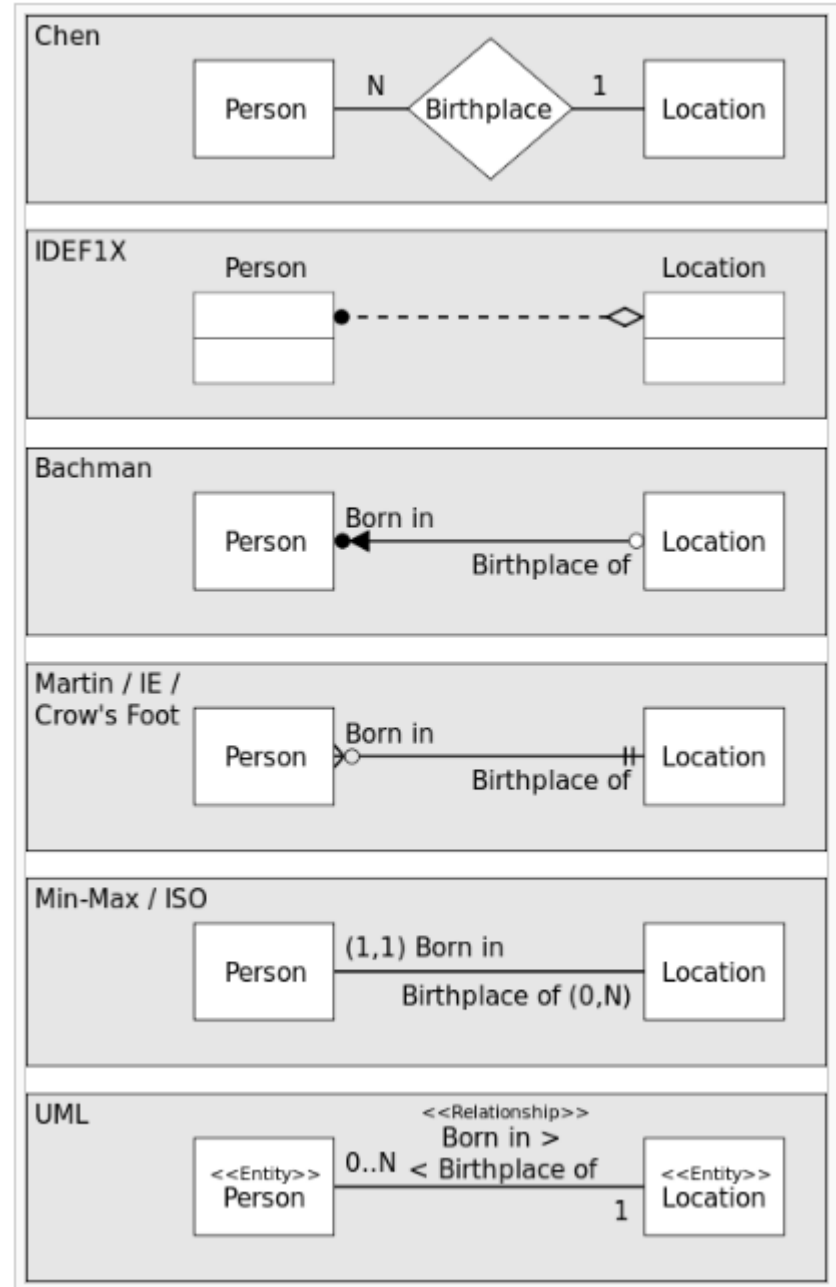


- 0 o 1 a 0 o 1:

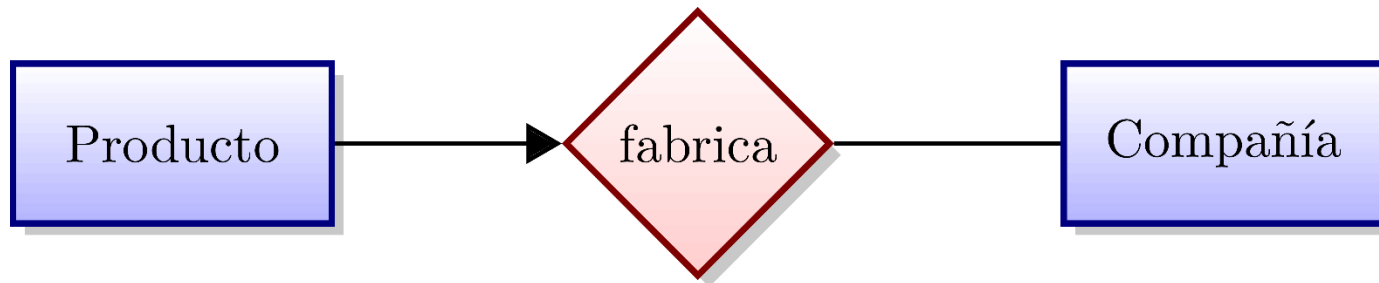


De hecho,  
hay muchas convenciones

- Según Wikipedia:



Pero sólo utilizaremos esta convención:

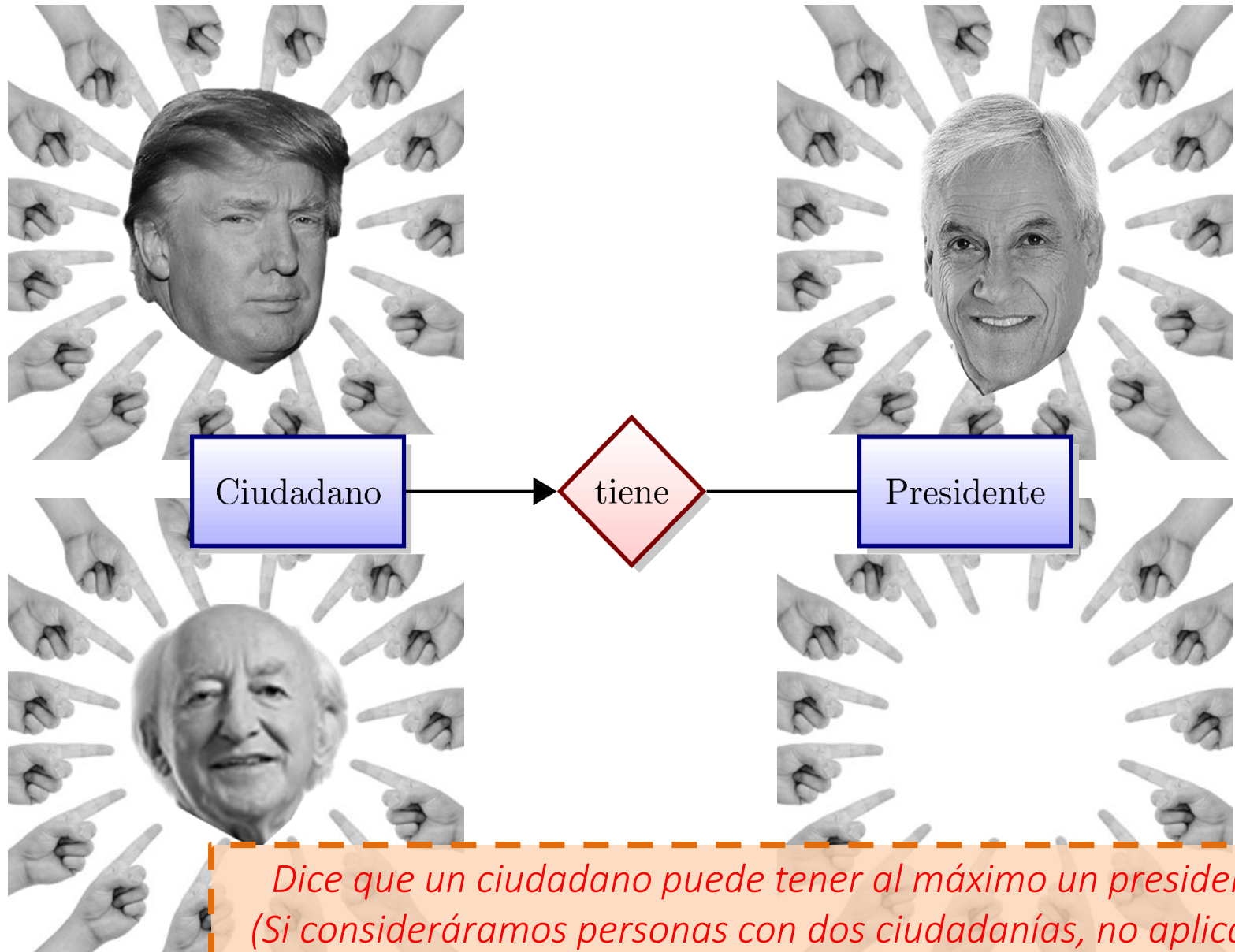


- Un **Producto** se **fabrica** por como máximo una **Compañía**
- Una **Compañía** puede **fabricar** varios **Productos**

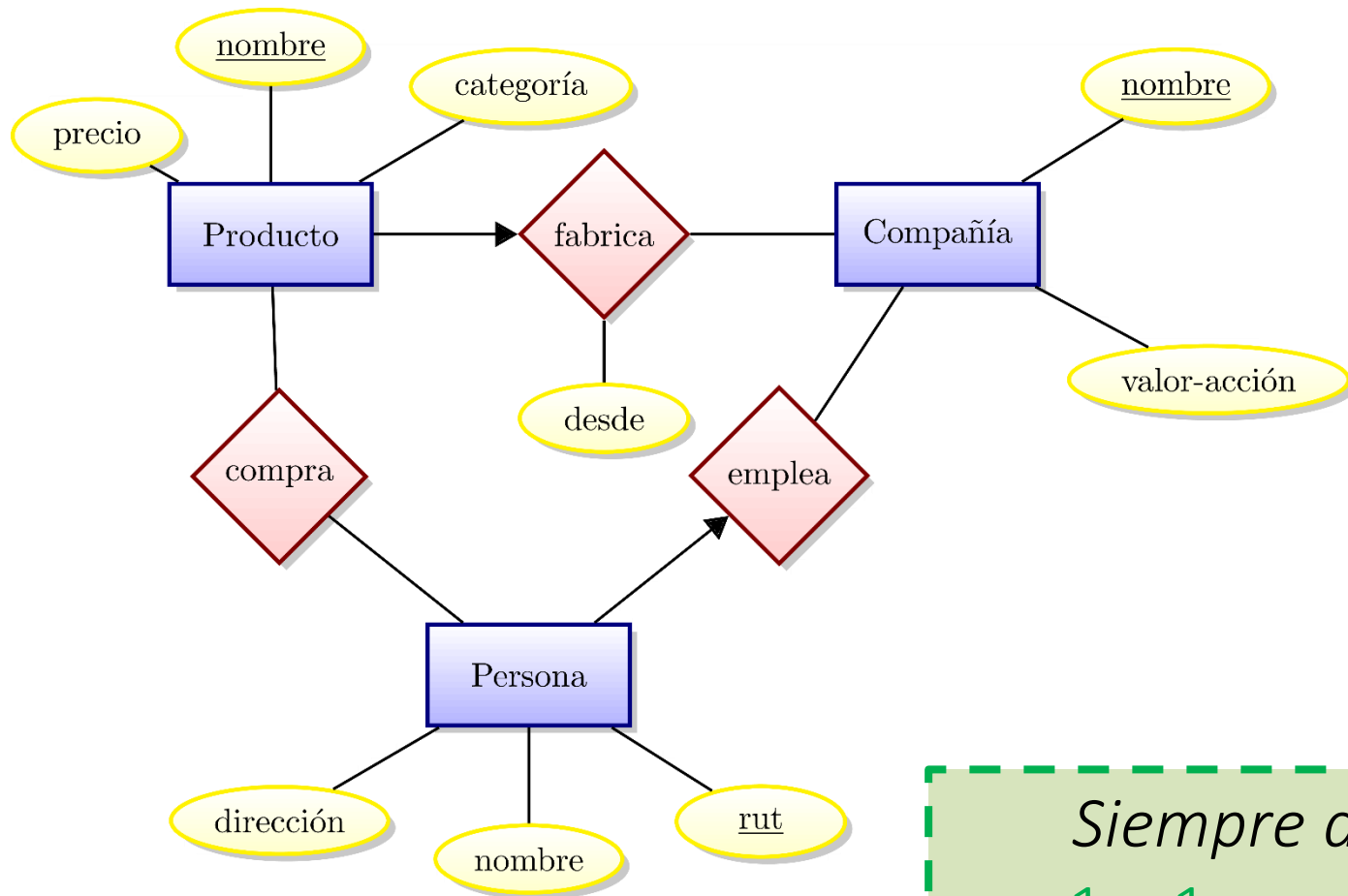
*No significa que hay solo 0 o 1 Compañía.  
Significa que un **Producto** se **fabrica** por 0 o 1 Compañía.*



Las flechas son difíciles de recordar, pero ...



# 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: RELACIONES MÚLTIPLES

# ER: Relaciones

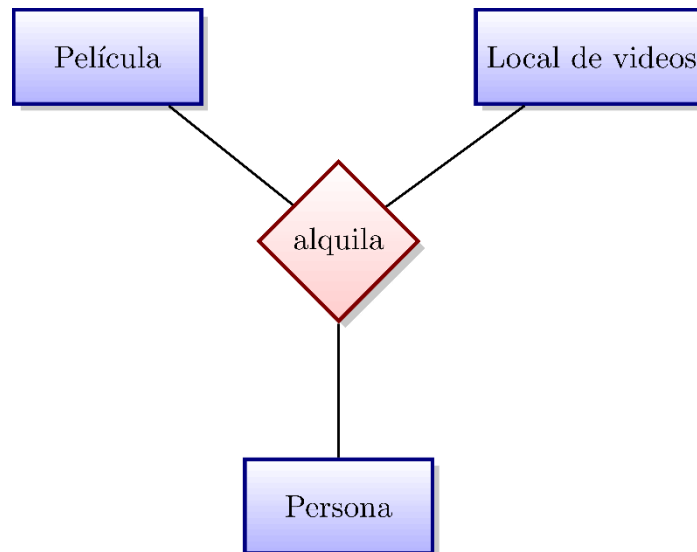
*¿Cómo se puede modelar un alquiler que involucra  
Personas, Películas y Locales de Videos?*



# ER: Relaciones Múltiples



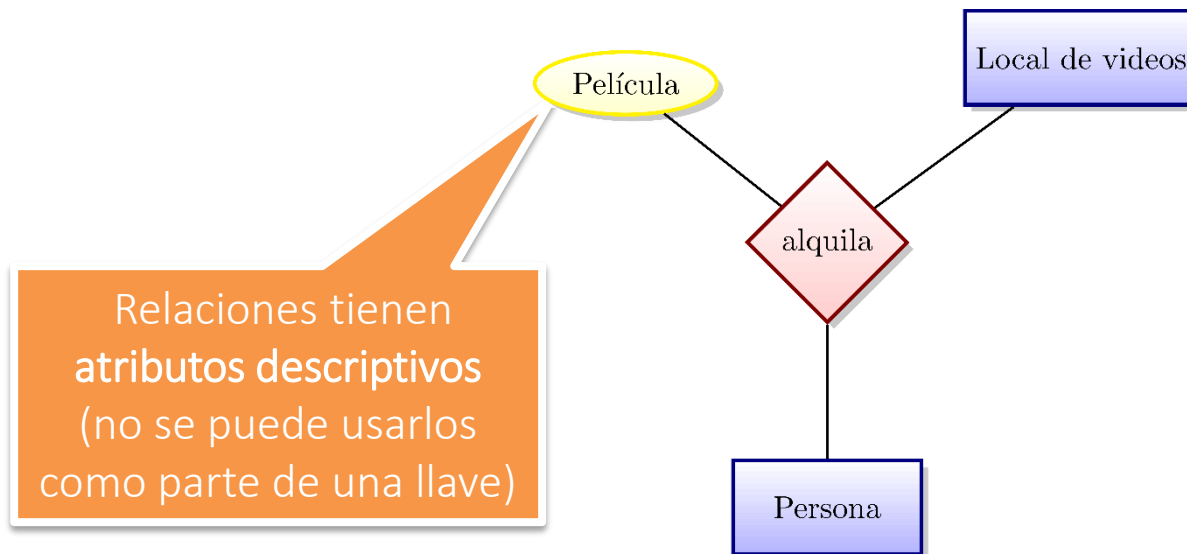
*¿Cómo se puede modelar un alquiler que involucra  
Personas, Películas y Locales de Videos?*



# ER: Relaciones Múltiples

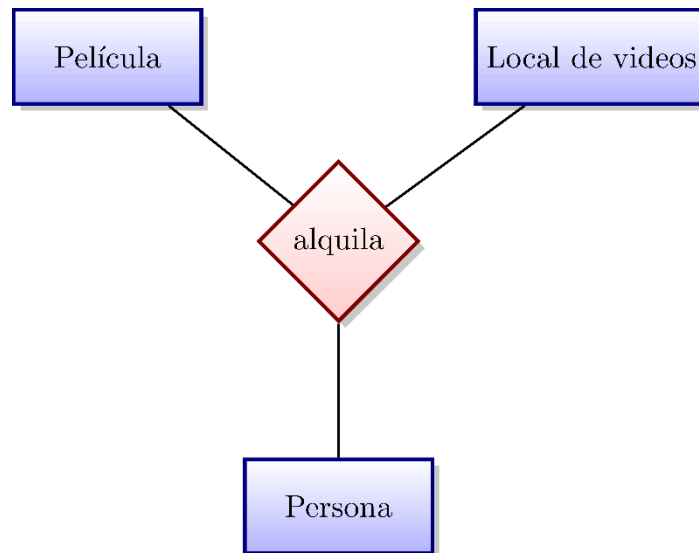


*¿Por qué no un atributo?*



*Si Película no es un “valor simple” (tiene varios atributos) y/o si se necesita Película en la llave de la relación*

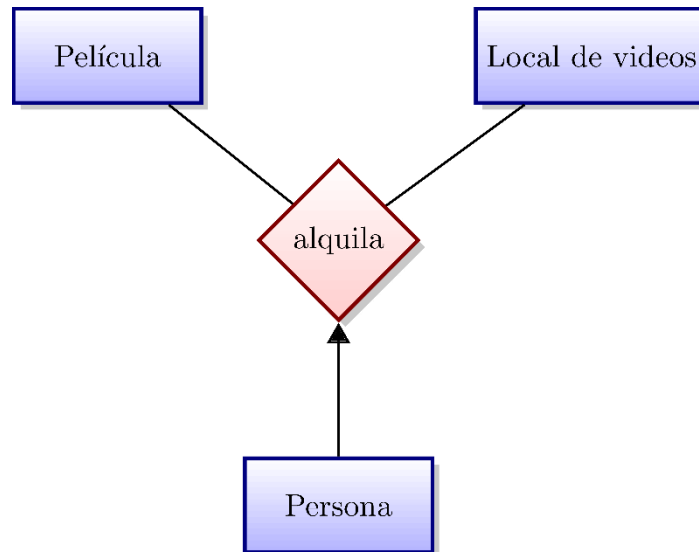
# ER: Relaciones Múltiples



*¿Las multiplicidades?*



# ER: Relaciones Múltiples

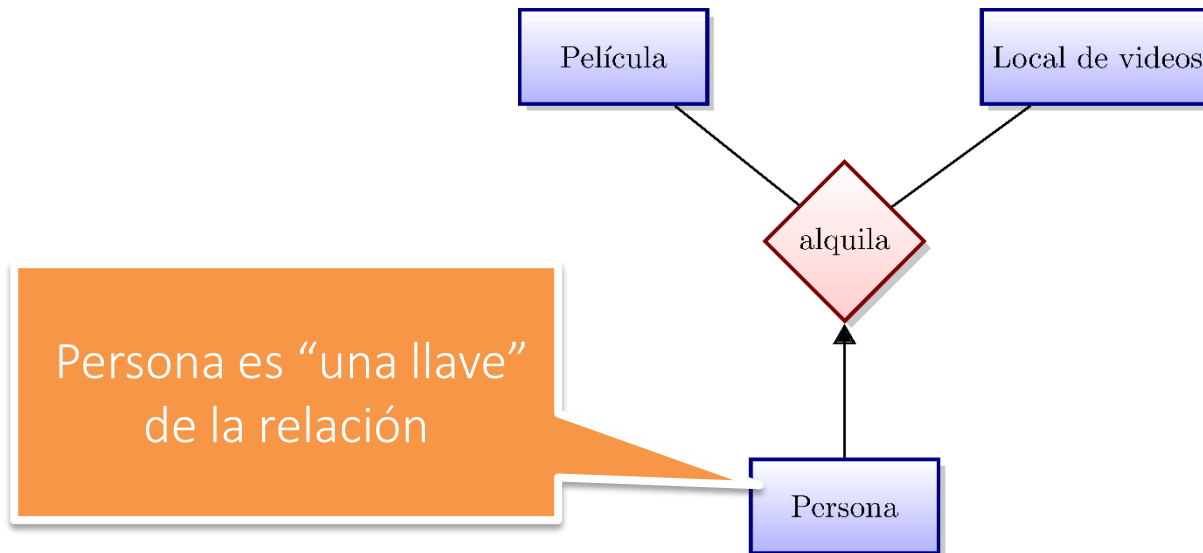




# ER: Relaciones Múltiples

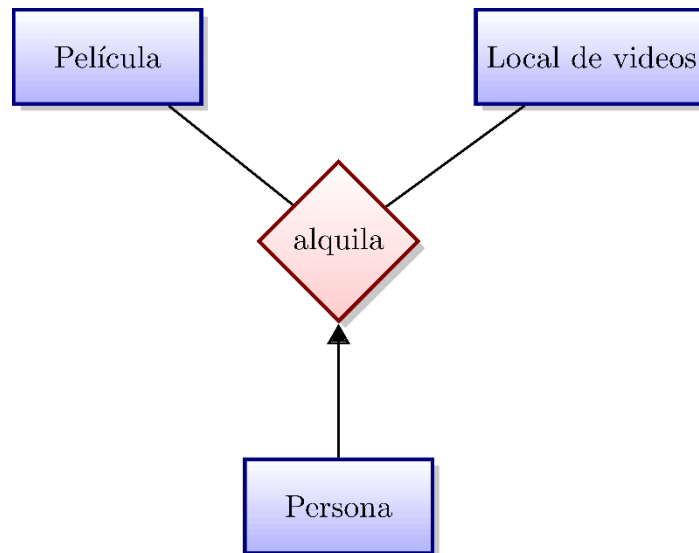


*¿Qué significa ésta (exactamente)?*



*Una Persona puede alquilar una sola Película en un solo Local de videos. Puede ser que haya varias Locales de videos con varias Películas, etc.*

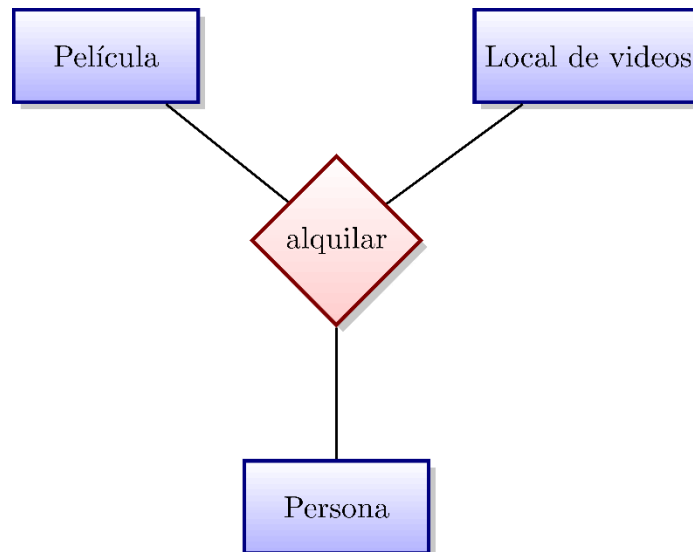
# ER: Relaciones Múltiples



*¿Si quisiéramos decir que una **Persona** puede alquilar varias **Películas** de varios **Locales de videos**?*

...

# ER: Relaciones Múltiples



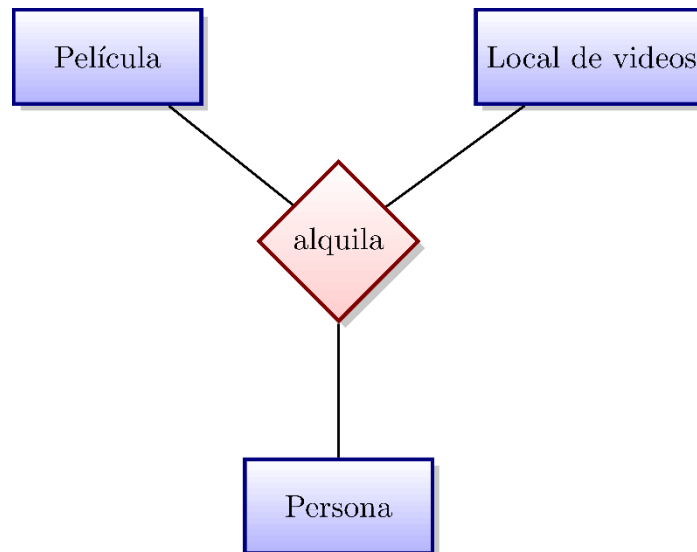
*¿Si quisiéramos decir que una **Persona** puede alquilar varias **Películas** pero de un solo **Local de videos**?*

**Regresaremos.**

# ER: Relaciones Múltiples

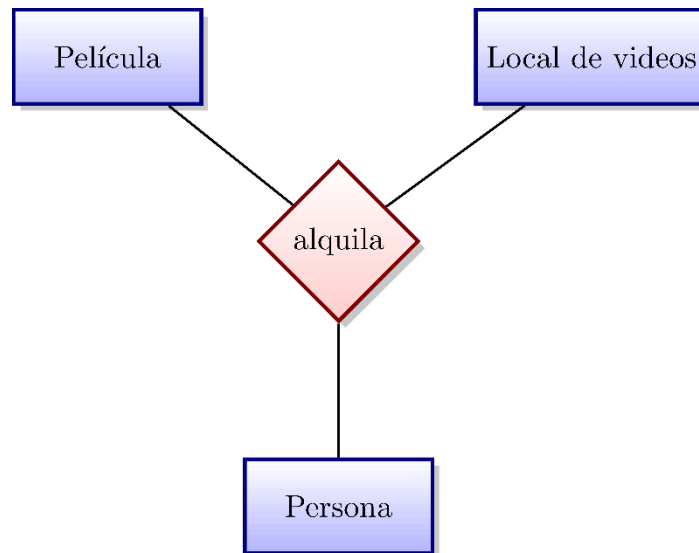


*¿Es un diagrama ER?*



*Formalmente no. No tenemos llaves de entidades.  
(Pero a menudo aquí, se omiten los atributos para ser conciso)*

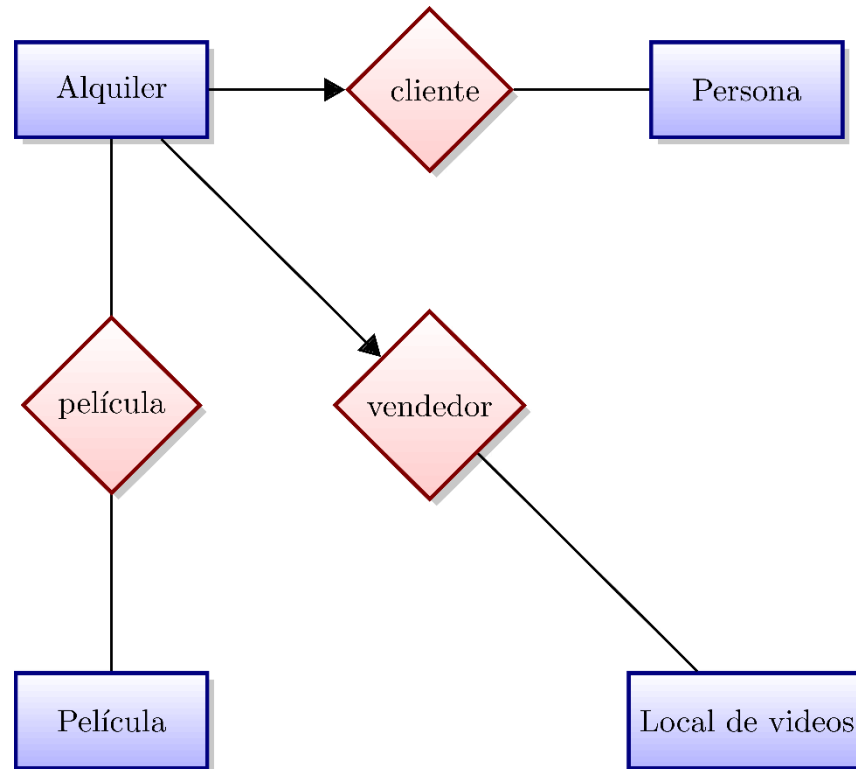
# ER: Relaciones Múltiples



*¿Se puede hacerlo usando relaciones binarias?*



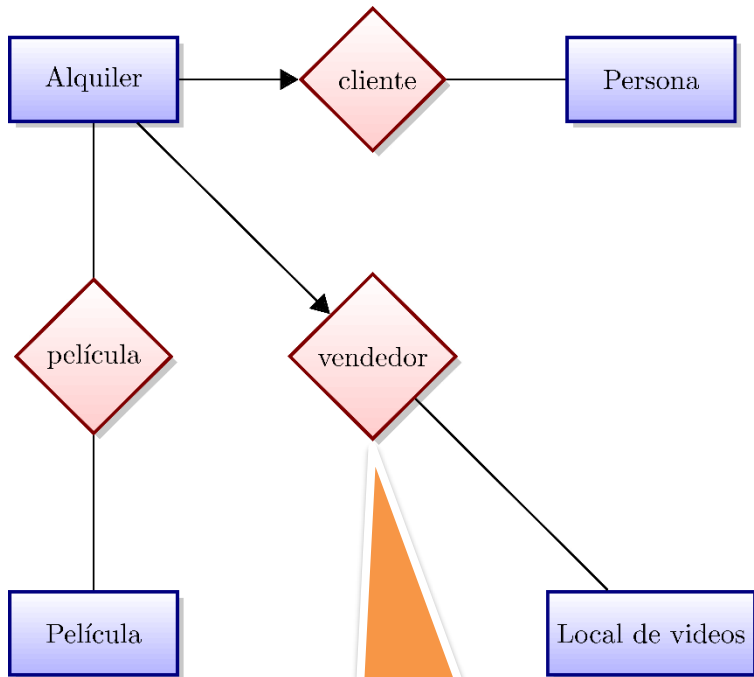
# ER: Relaciones Múltiples



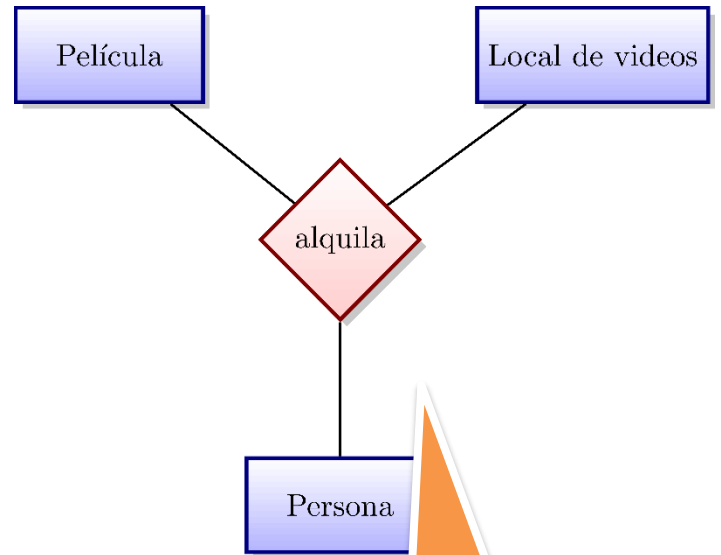
# ER: Relaciones Múltiples



*¿Cuál es preferible?*



Más flexible  
(p.ej., restricciones)

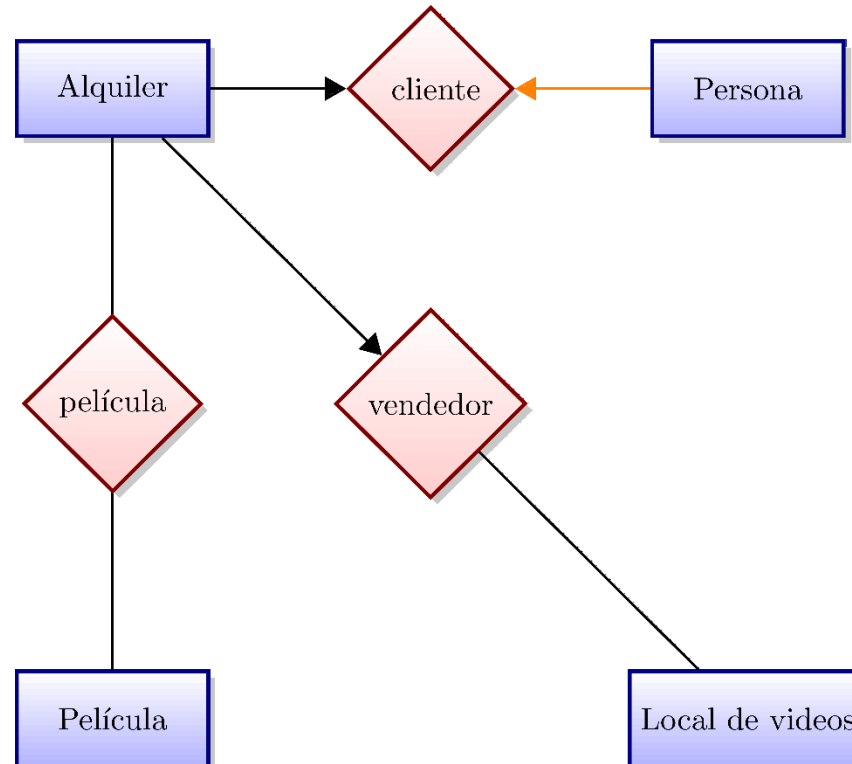


Mucho más conciso

# ER: Relaciones Múltiples

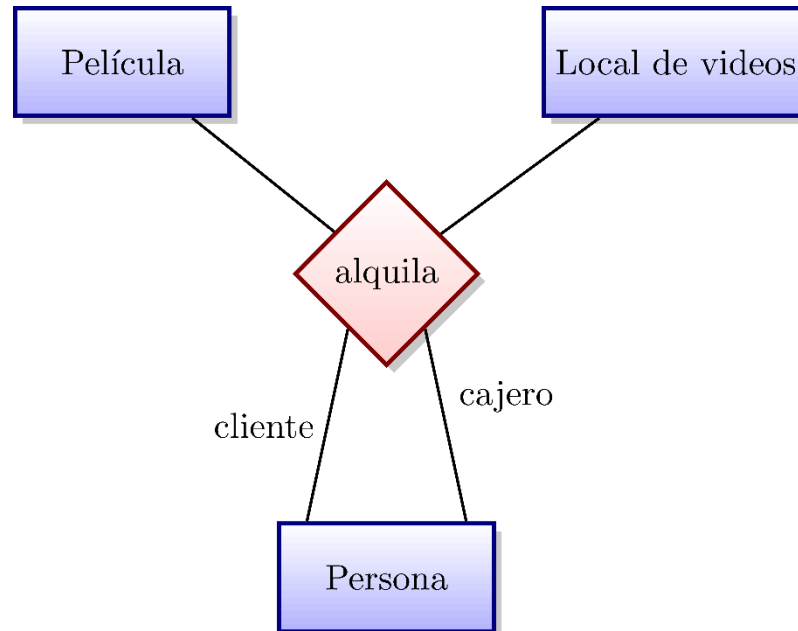


¿Si quisiéramos decir que una **Persona** puede alquilar varias **Películas** pero de un solo **Local de videos**?





# DER: Relaciones Múltiples: Arcos Etiquetados (Papeles)





*LA PRÓXIMA VEZ, CONTINUAREMOS CON:*

## MODELO E-R (II)



¿Preguntas?

