

CC3201-1

BASES DE DATOS

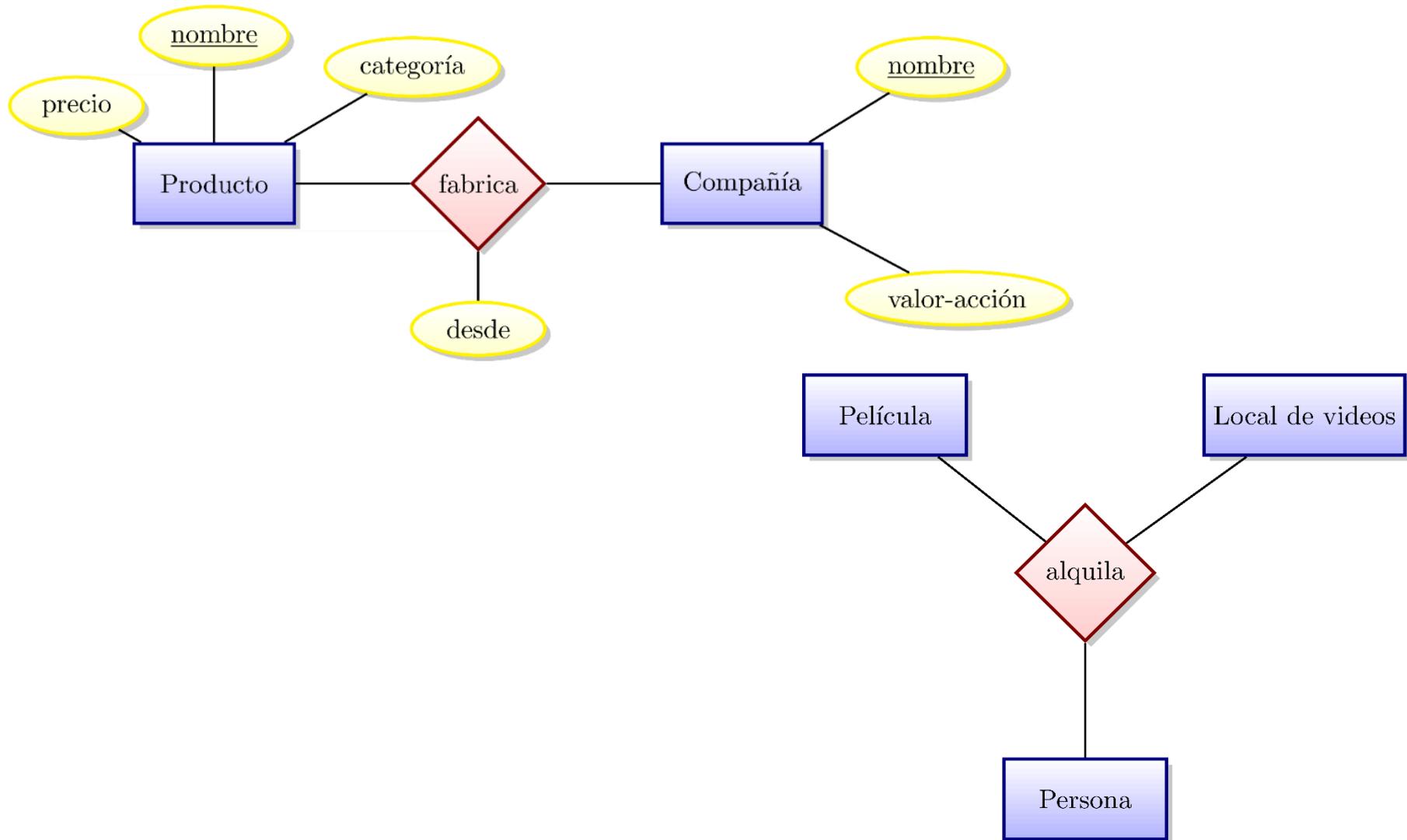
OTOÑO 2020

Clase 3: Modelo Entidad-Relación (II)

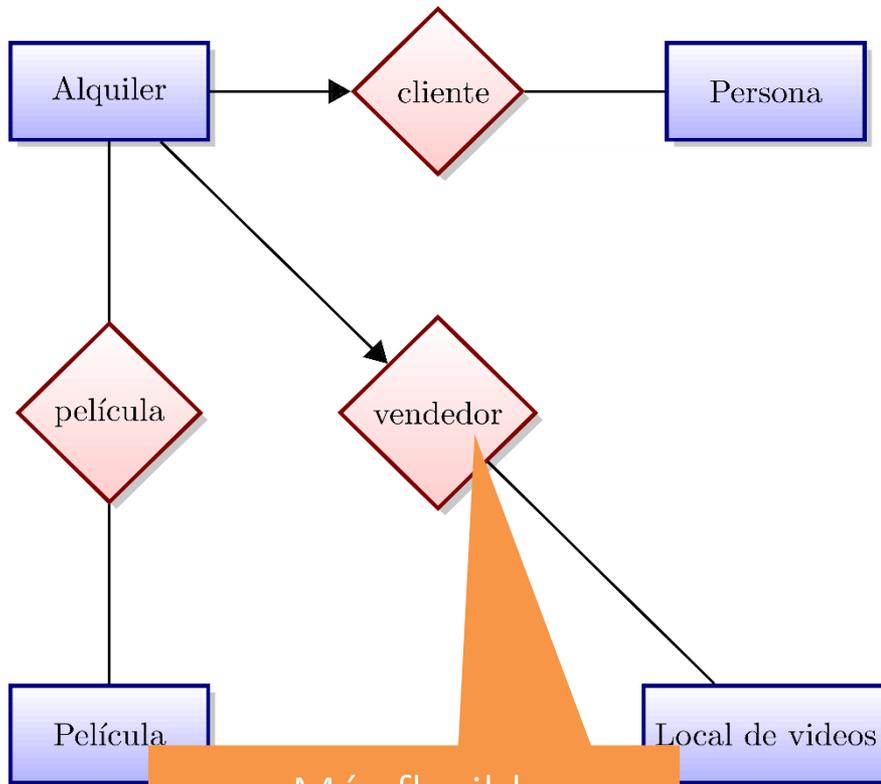
Aidan Hogan

[aidhog@gmail.com](mailto:aidhog@gmail.com)

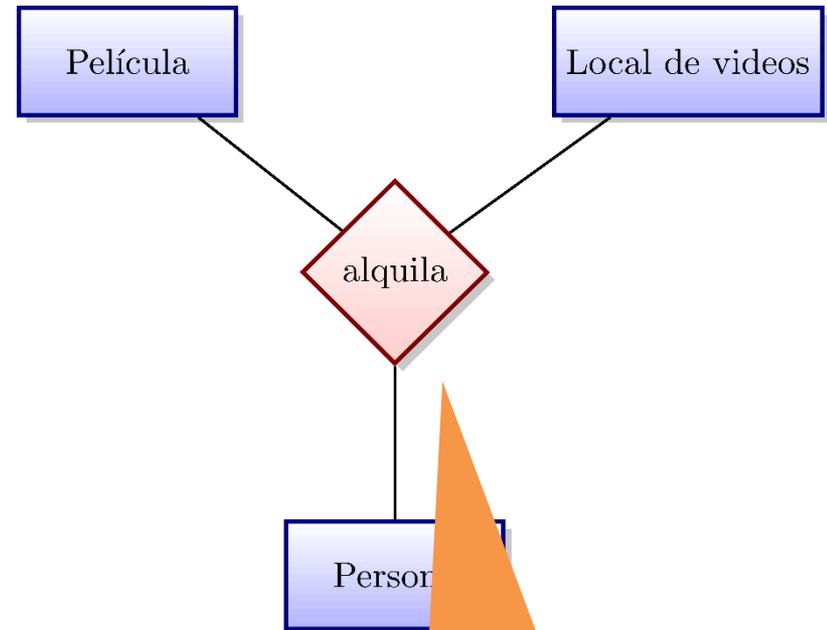
# La última vez: E-R



# La última vez: Relaciones Múltiples



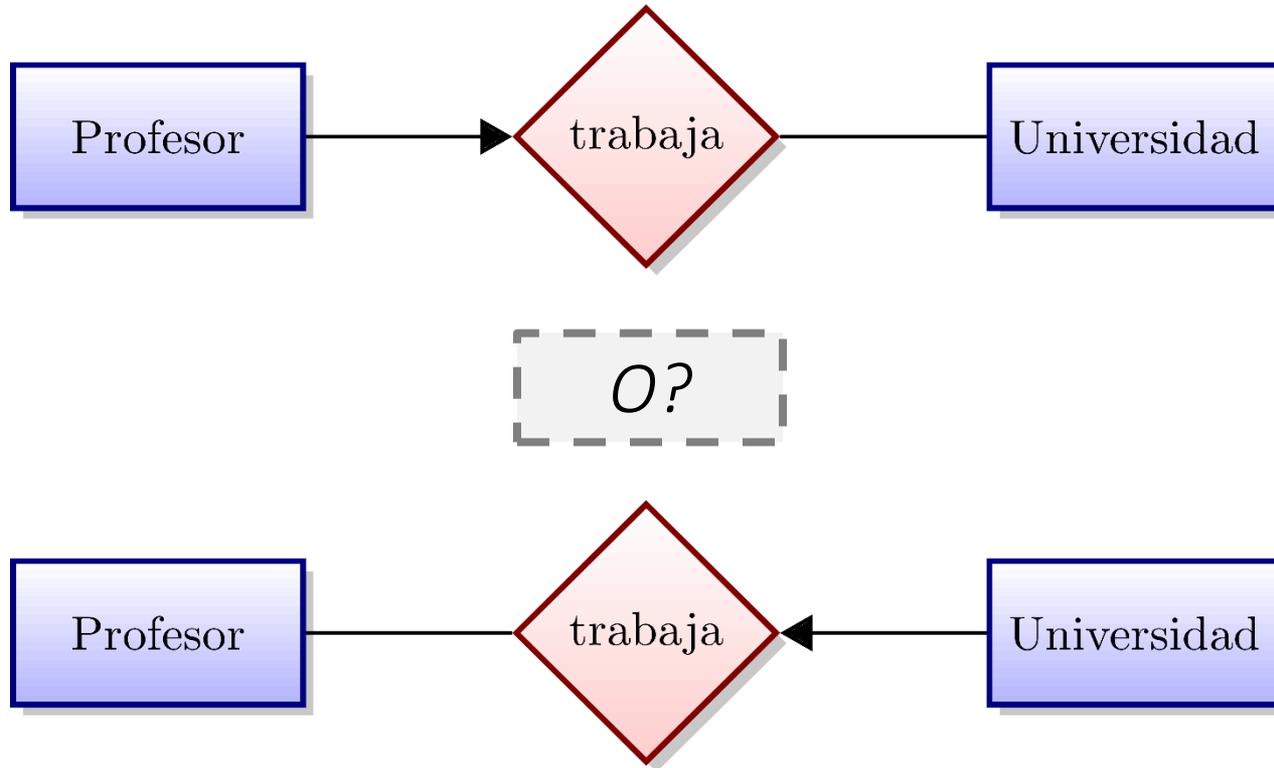
Más flexible  
(p.ej., restricciones)



Mucho más conciso

# DIAGRAMA ENTIDAD—RELACIÓN: RESTRICCIONES AVANZADAS

# ER: Restricciones (Hemos visto) Valor único

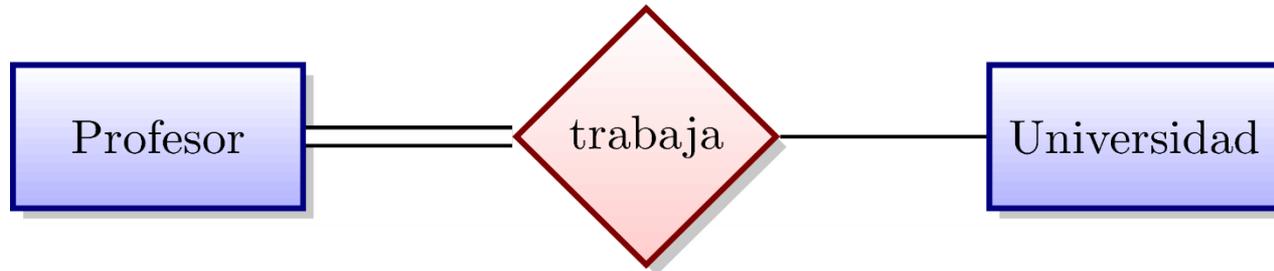


# ER: Restricciones (Hemos visto) Valor único



... tiene más sentido

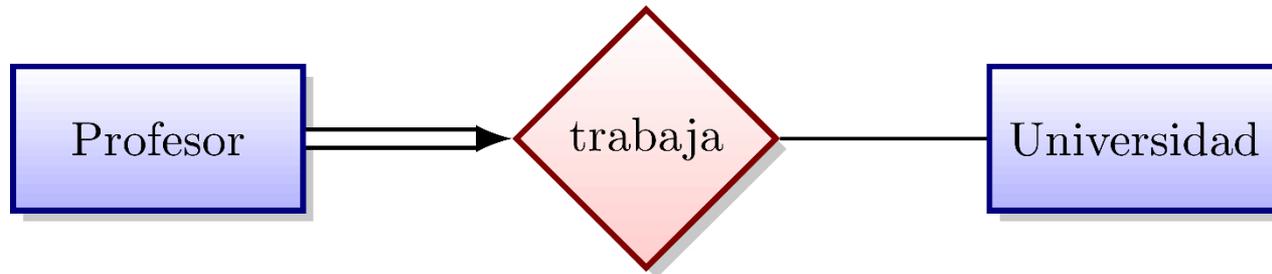
# ER: Restricciones Participación



... cada profesor trabaja en al menos una universidad

# ER: Restricciones

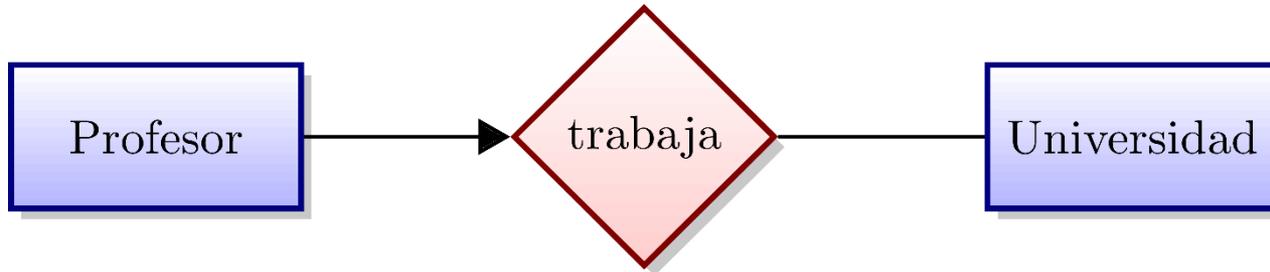
## Participación + Valor Único



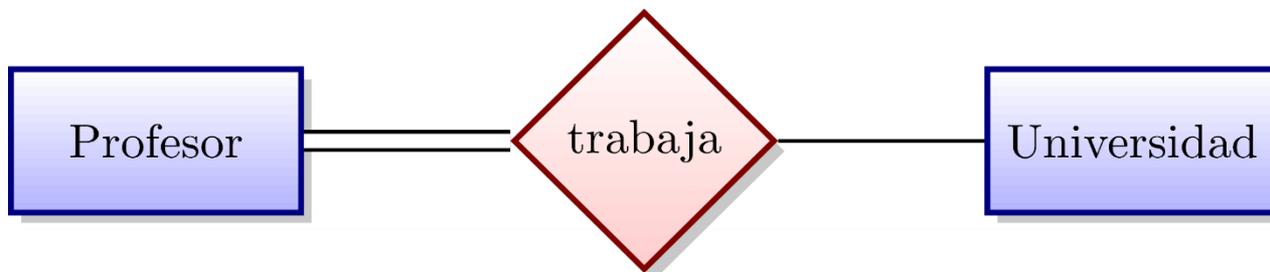
... cada profesor trabaja en una (sola) universidad

# ER: Restricciones

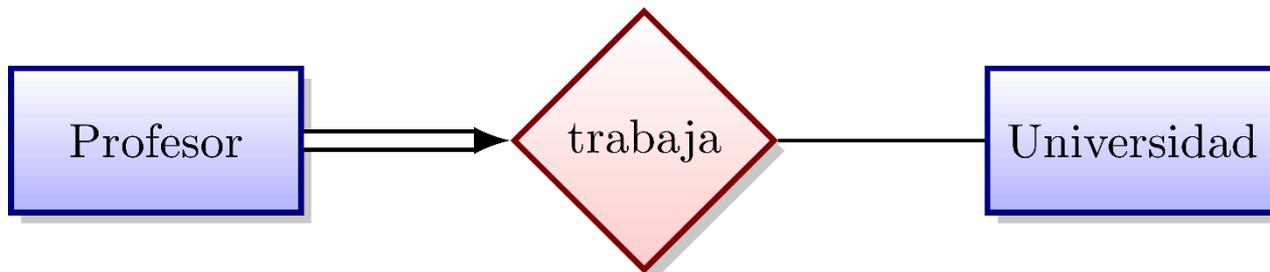
## Participación + Valor Único



... cada profesor trabaja en 0 o 1 universidad



... cada profesor trabaja en 1 o más universidades

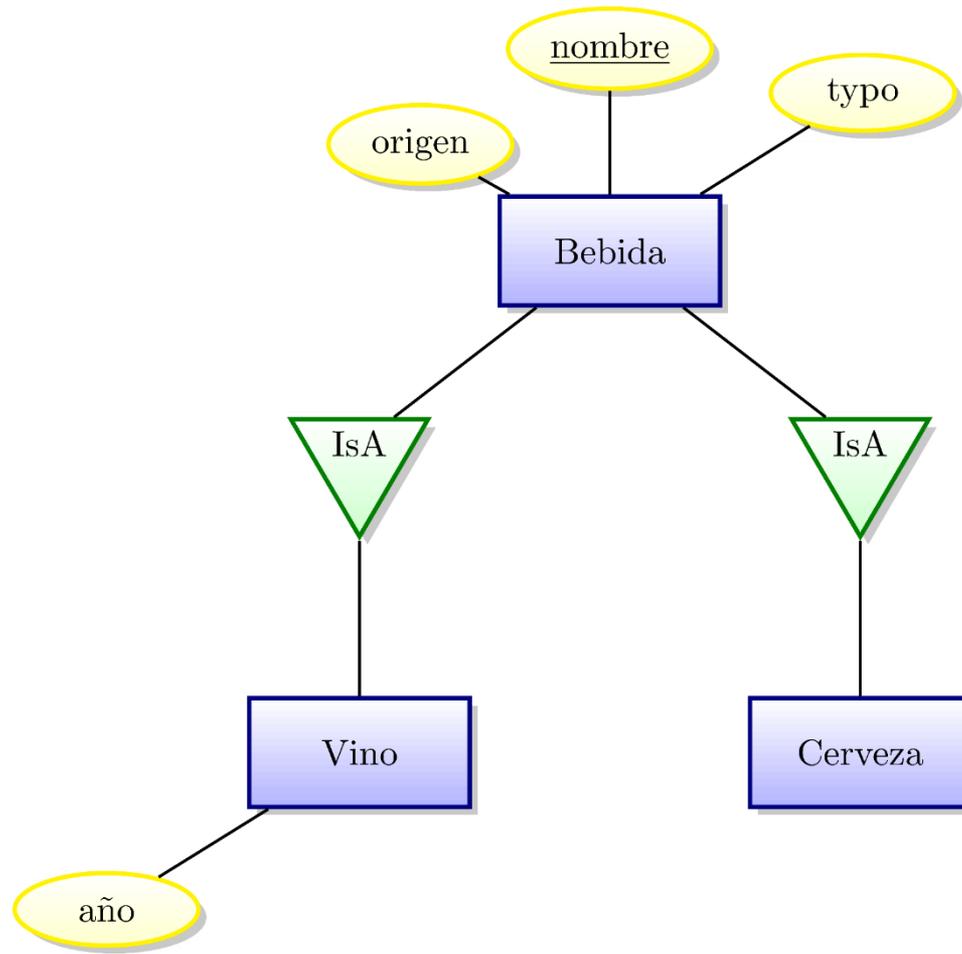


... cada profesor trabaja en 1 (sola) universidad

# DIAGRAMA ENTIDAD—RELACIÓN: JERARQUÍAS DE CLASES

# E-R: Jerarquías de clases

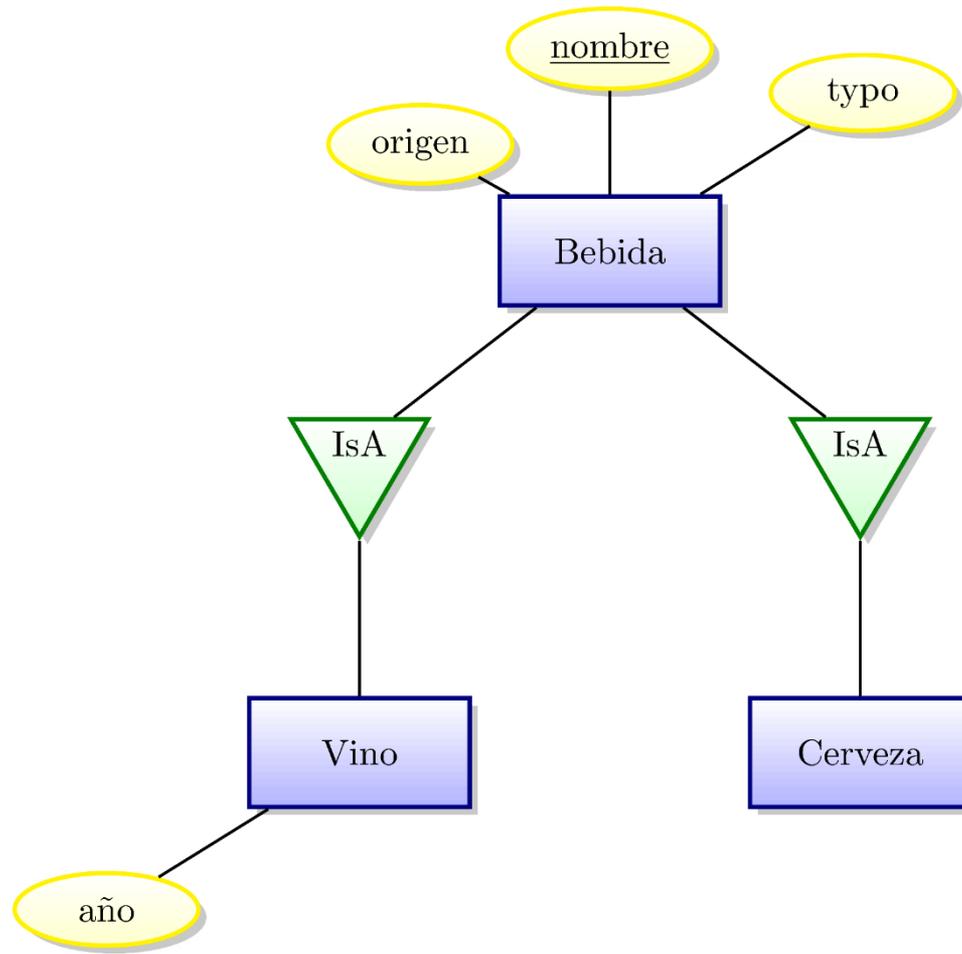
*IsA*: esUn(a) en inglés



... los atributos origen, nombre y tipo  
*se heredan* por Vino y Cerveza

# E-R: Jerarquías de clases

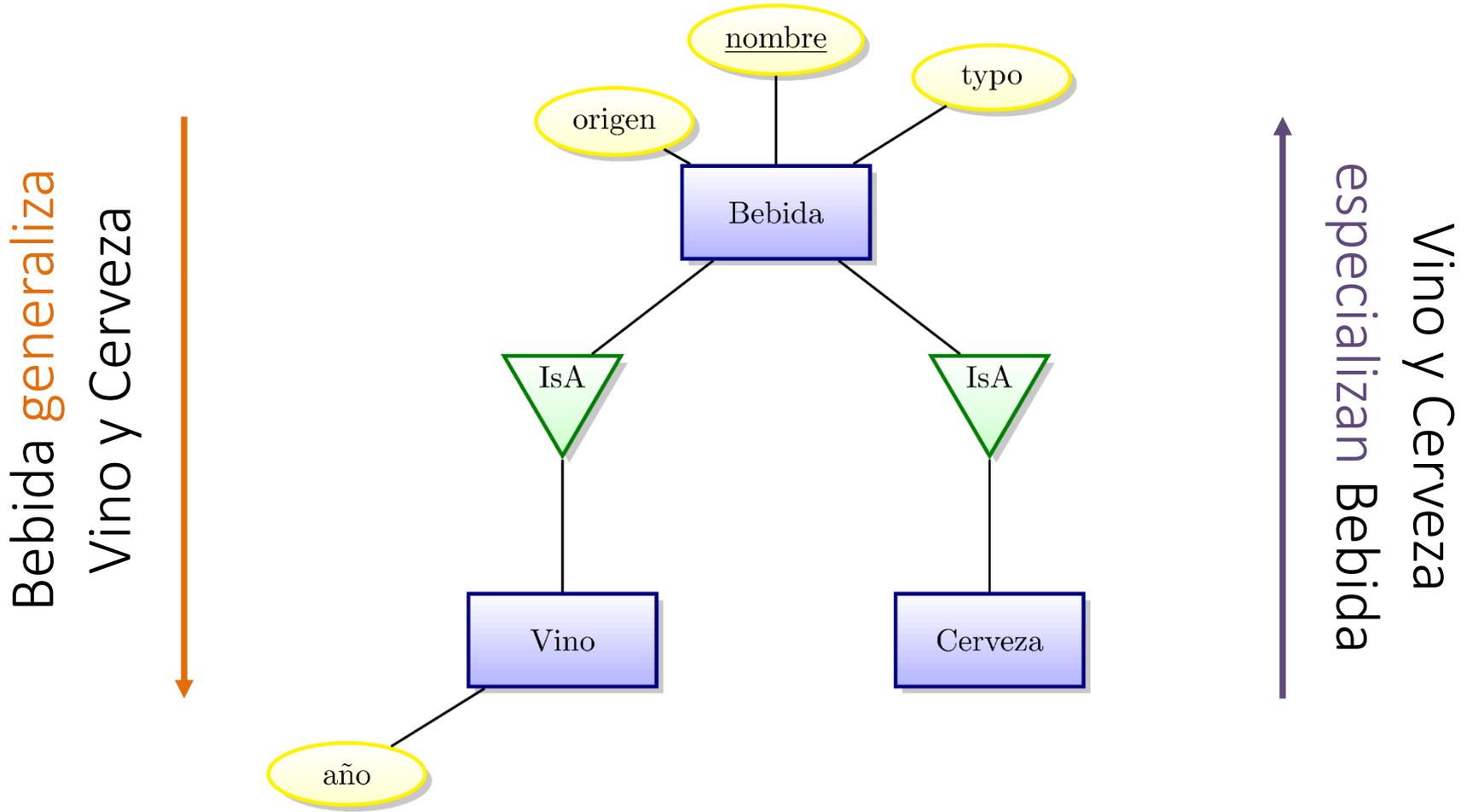
## Superclases y subclases



... Bebida es una *superclase*  
... Vino y Cerveza son *subclases*

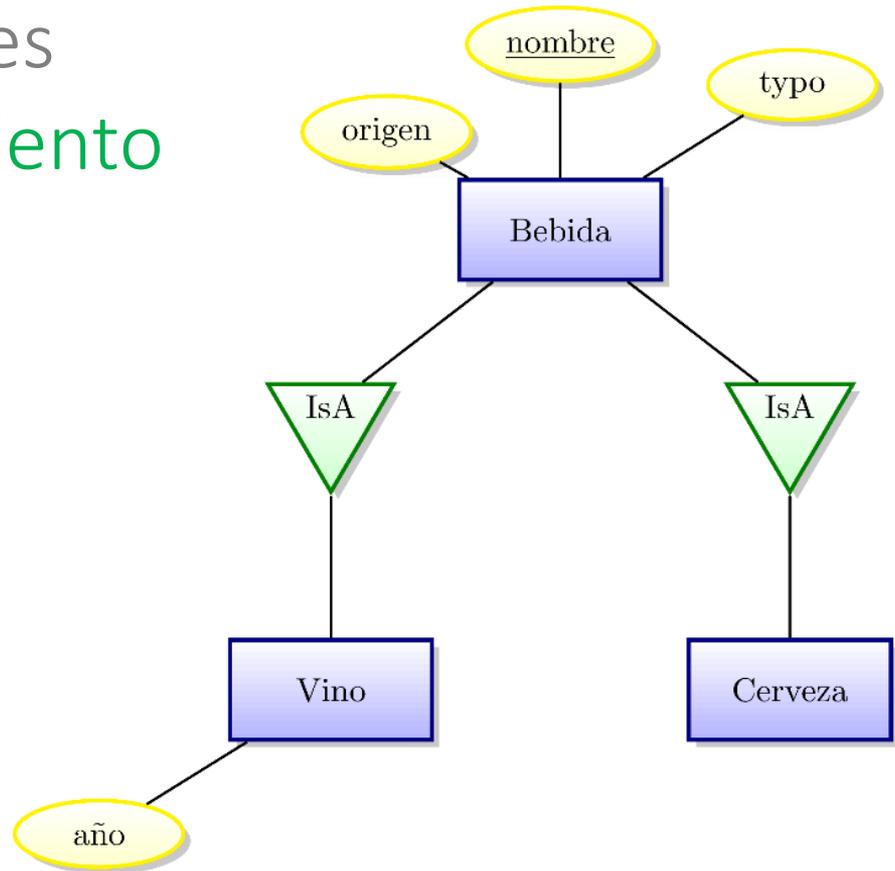
# E-R: Jerarquías de clases

## Generalización y especialización



# DER: Jerarquías de clases

## Restricciones: Solapamiento



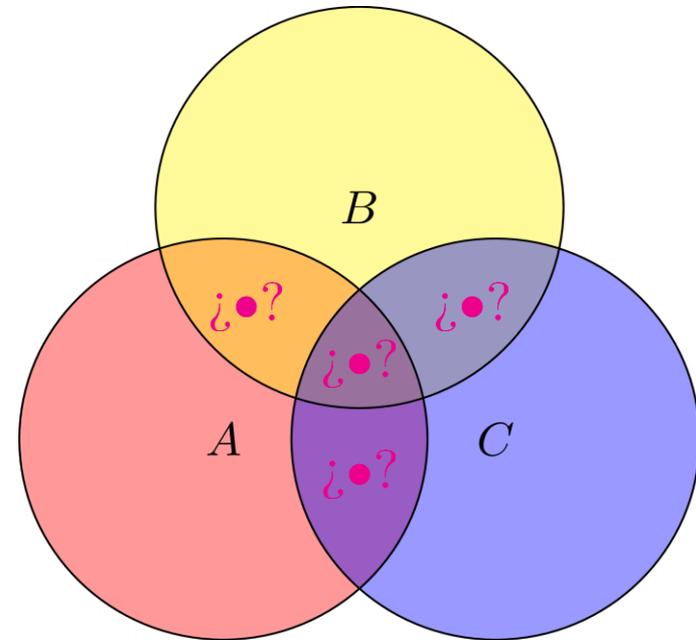
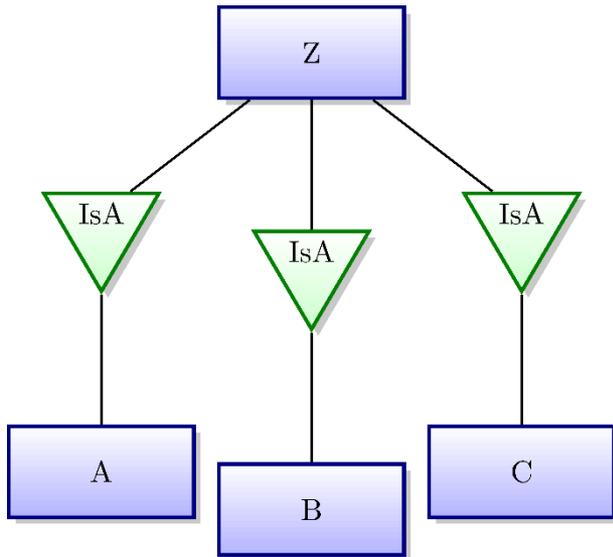
- **Solapamiento** (*Overlap*): ¿se permite que dos subclases contengan la misma entidad?

¿Hay **Solapamiento** aquí?

**NO** (con suerte).

# DER: Jerarquías de clases

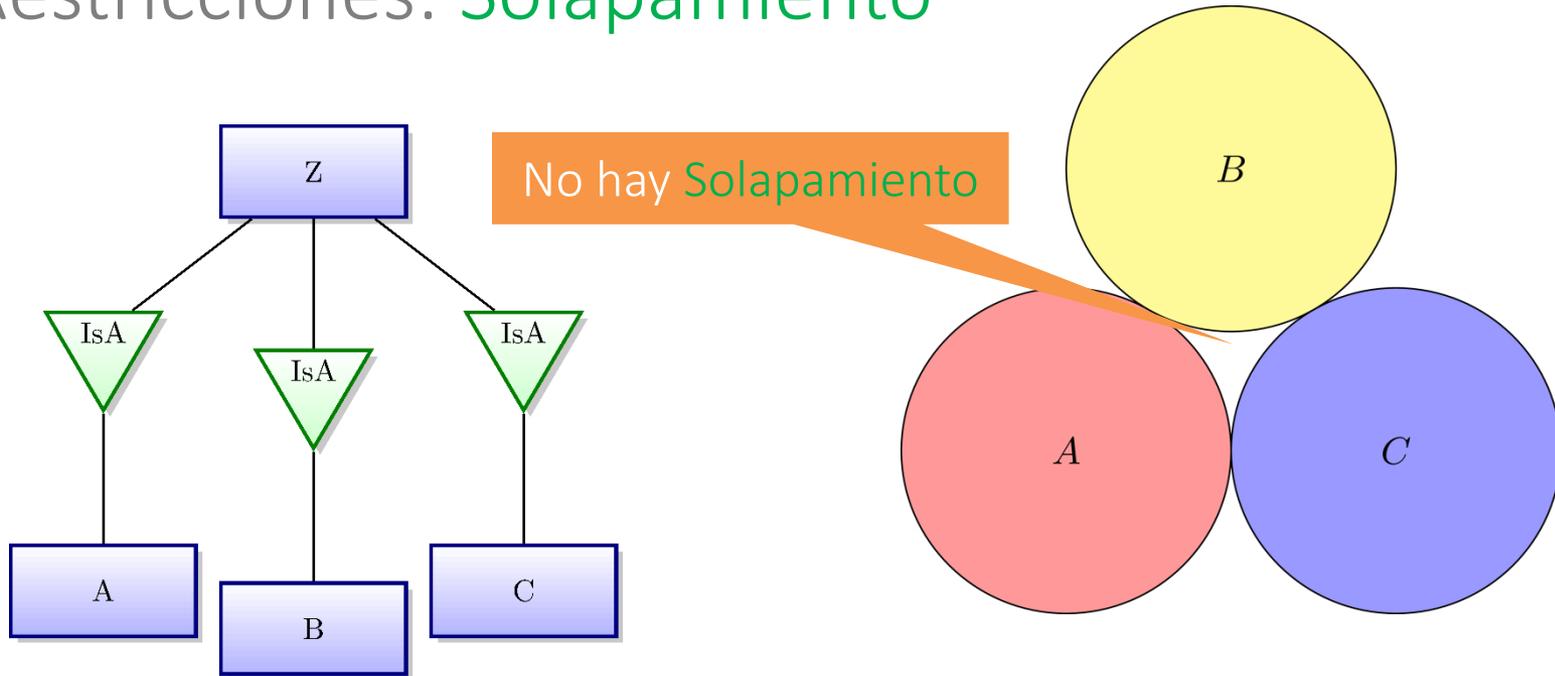
## Restricciones: Solapamiento



- **Solapamiento** (*dicho de otra manera*)
  - ¿Se puede tener *una entidad en A y B o B y C o A y C?*
    - ¿Sí? entonces se permite **Solapamiento** [por defecto]
    - ¿No? entonces **no** se permite **Solapamiento**

# DER: Jerarquías de clases

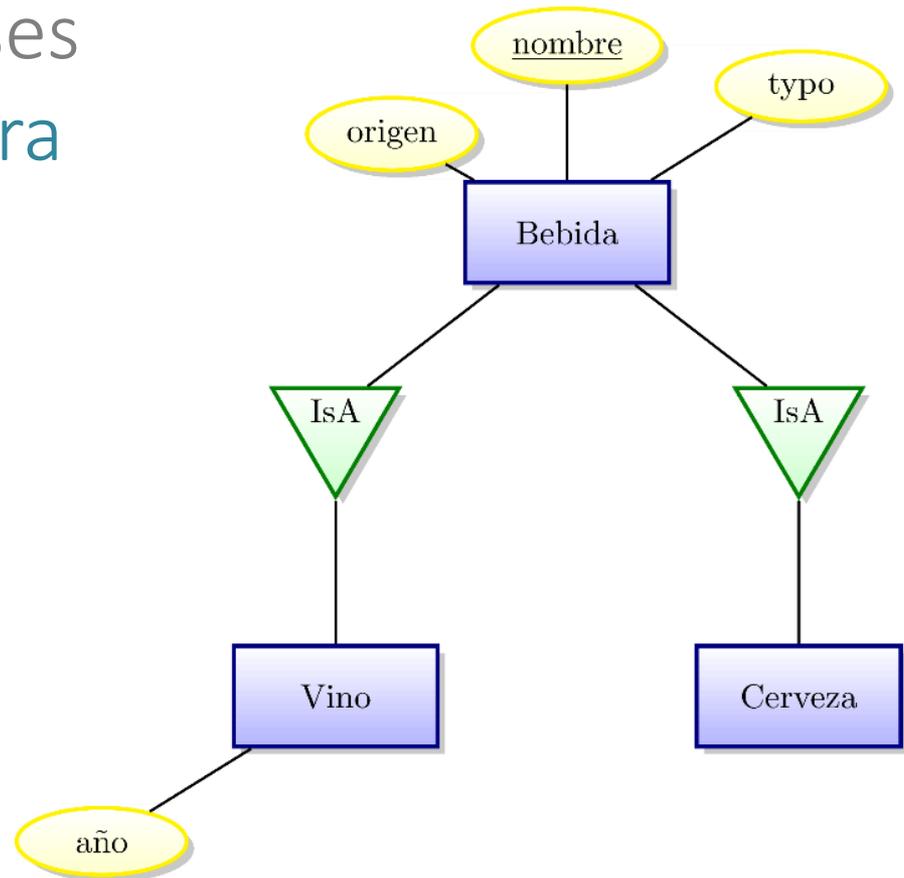
## Restricciones: Solapamiento



- **No Solapamiento** (*dicho de manera más matemática*) significa que:  
$$A \cap B = \emptyset, A \cap C = \emptyset, B \cap C = \emptyset$$

# DER: Jerarquías de clases

## Restricciones: Cobertura



- Cobertura (*Covering*): *¿todas las subclases cubren la superclase?*

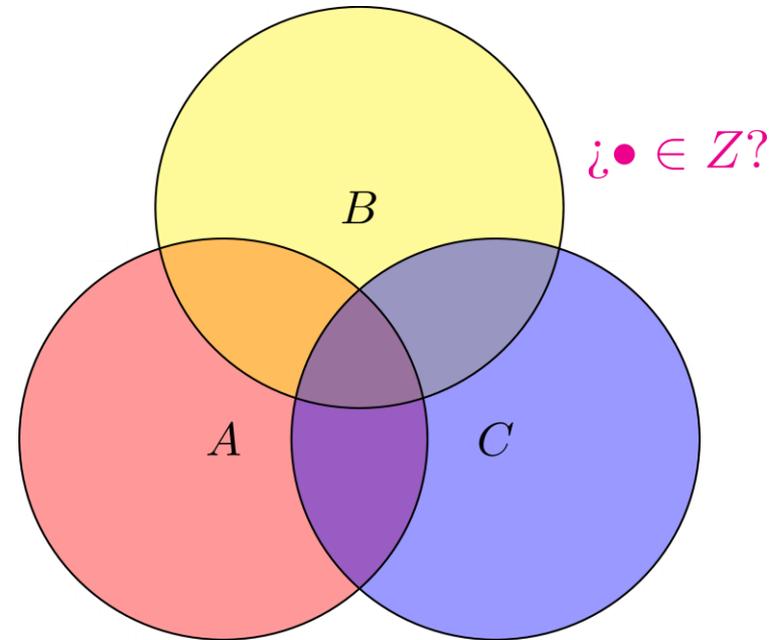
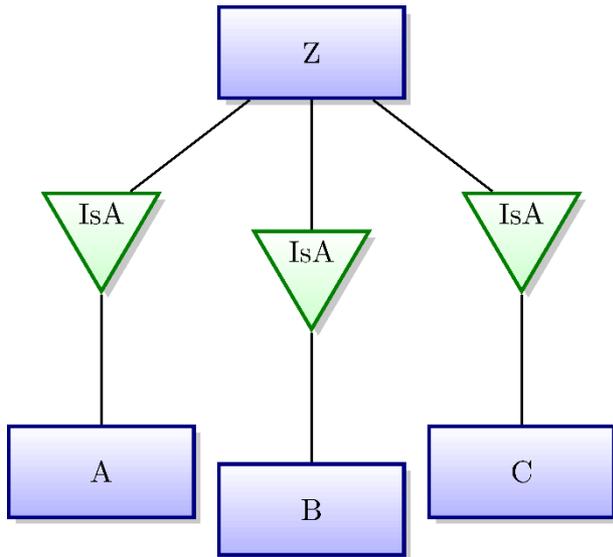
¿Hay Cobertura aquí?

NO (con suerte).



# DER: Jerarquías de clases

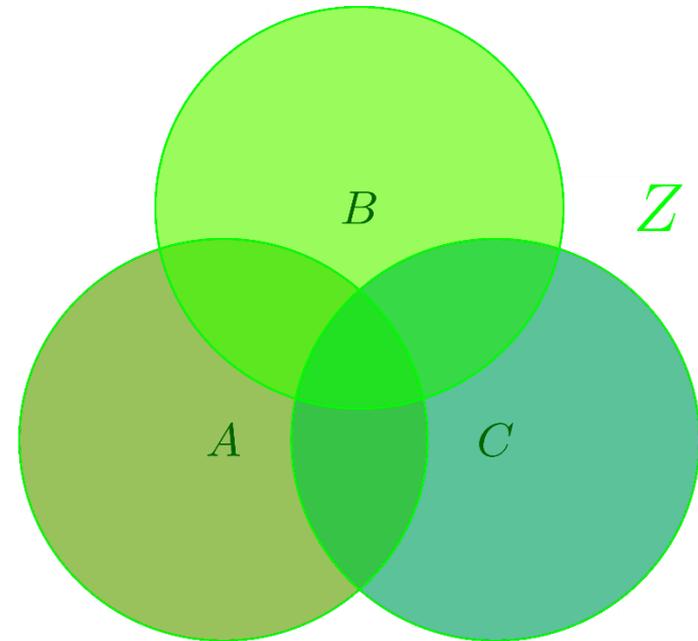
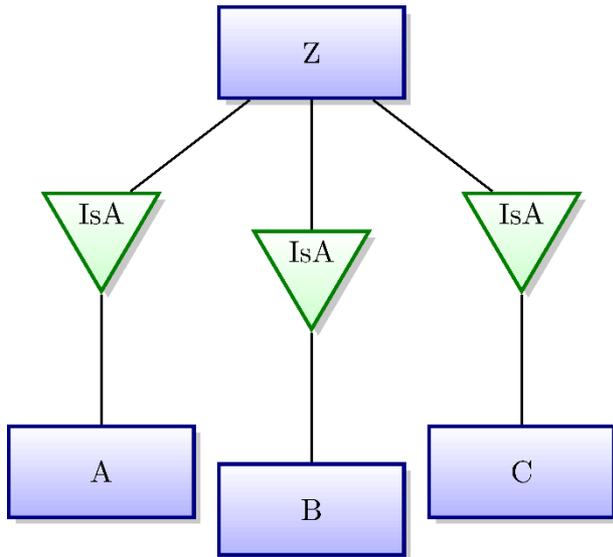
## Restricciones: Cobertura



- **Cobertura** (dicho de otra manera):
  - ¿Se puede tener *una entidad en Z que no esté en ni A, ni B, ni C?*
    - ¿Sí? entonces **no** se puede afirmar **cobertura** [por defecto]
    - ¿No? entonces se puede afirmar **cobertura**

# DER: Jerarquías de clases

## Restricciones: Cobertura

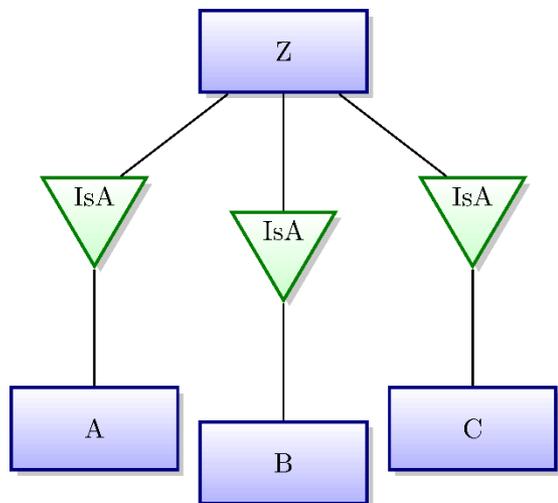


- **Cobertura** (*dicho de manera más matemática*) significa que:

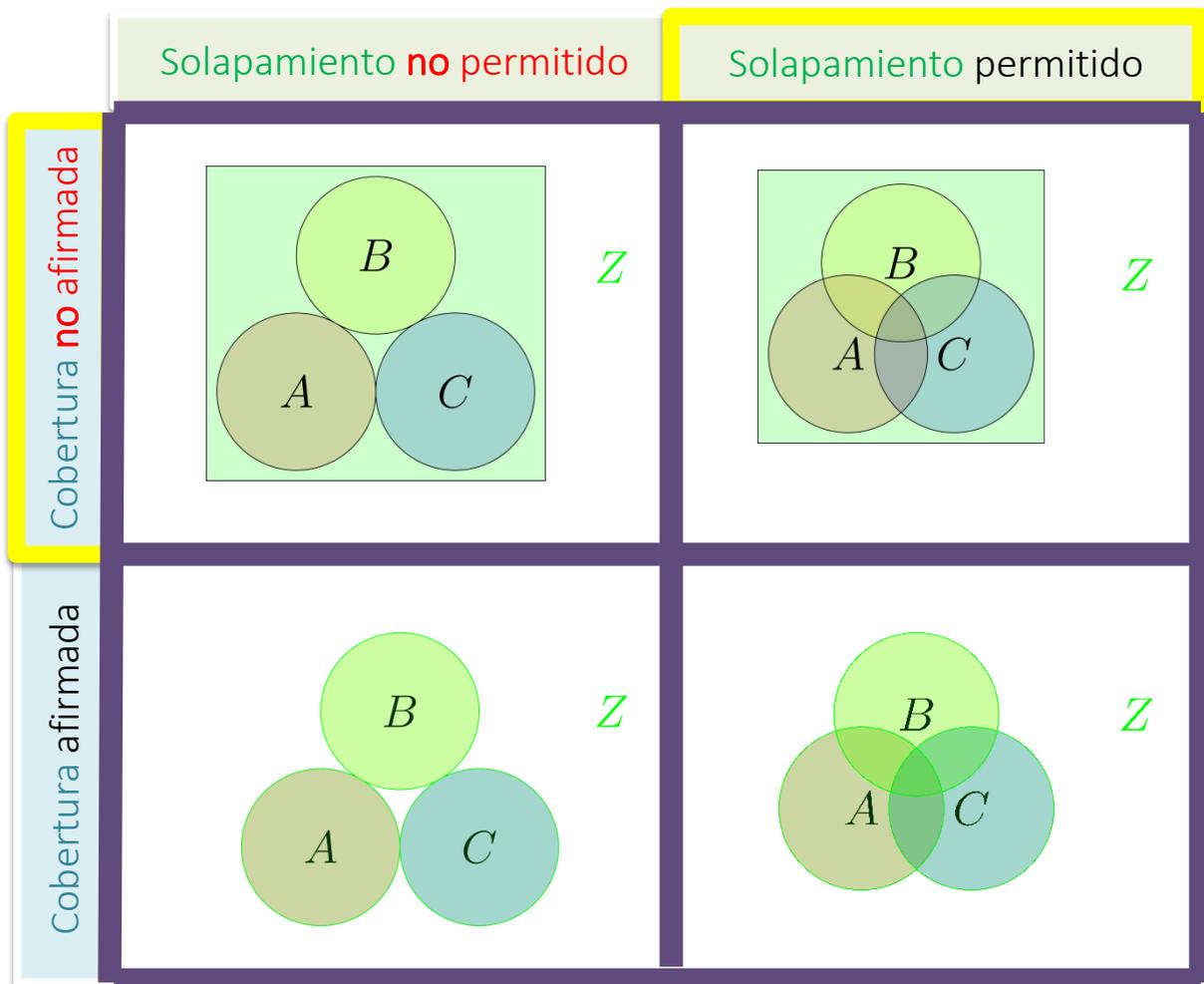
$$Z = A \cup B \cup C$$

# DER: Jerarquías de clases

## Restricciones: Cobertura y Solapamiento

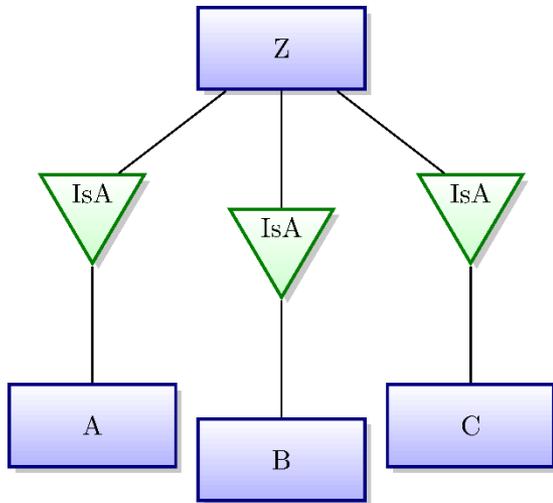


[por defecto]

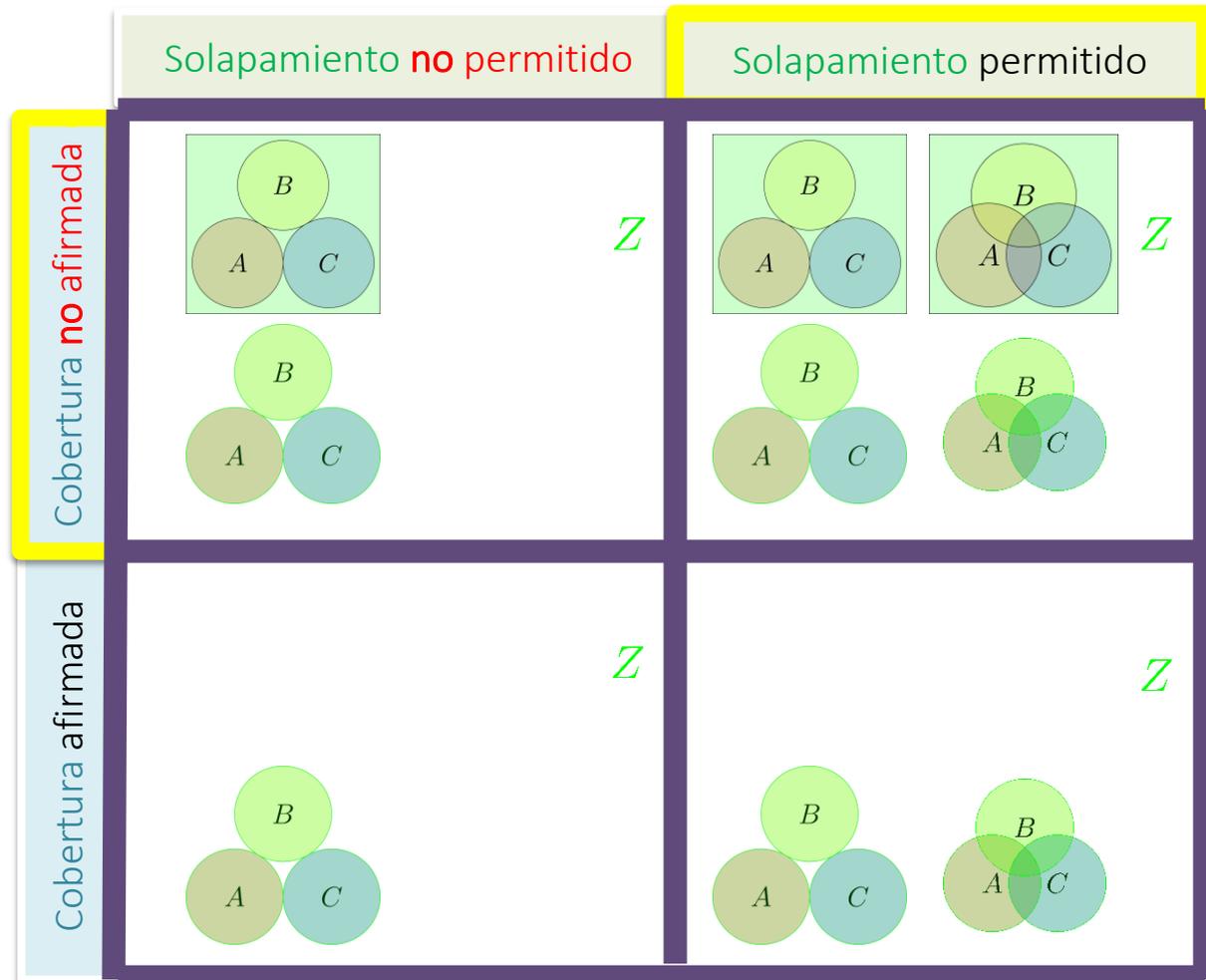


# DER: Jerarquías de clases

## Restricciones: Cobertura y Solapamiento

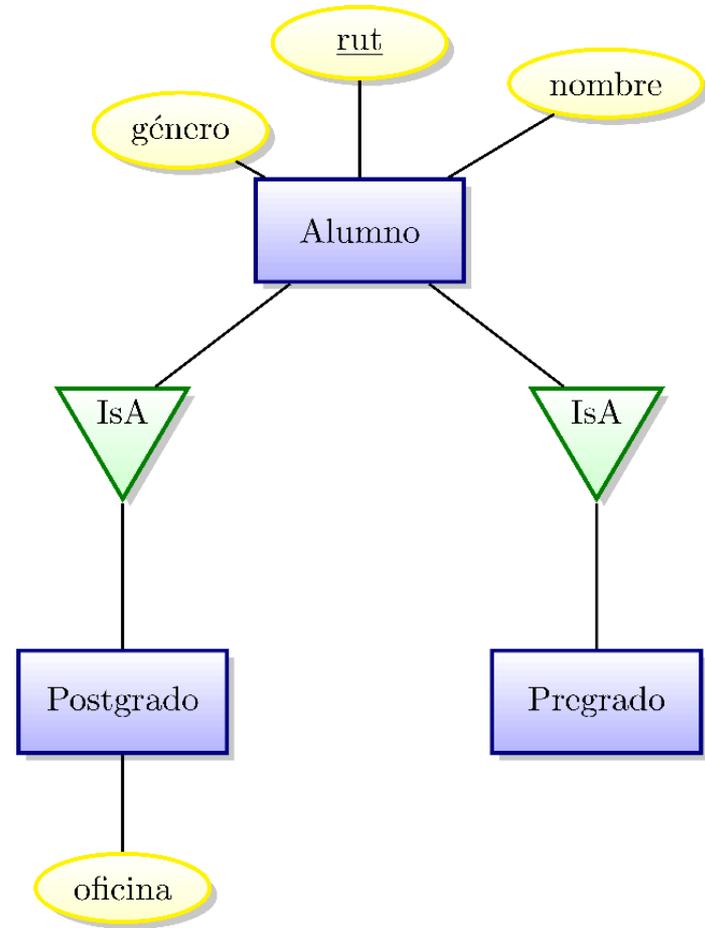


[por defecto]



# DER: Jerarquías de clases

## Restricciones



¿Hay *Solapamiento* aquí?

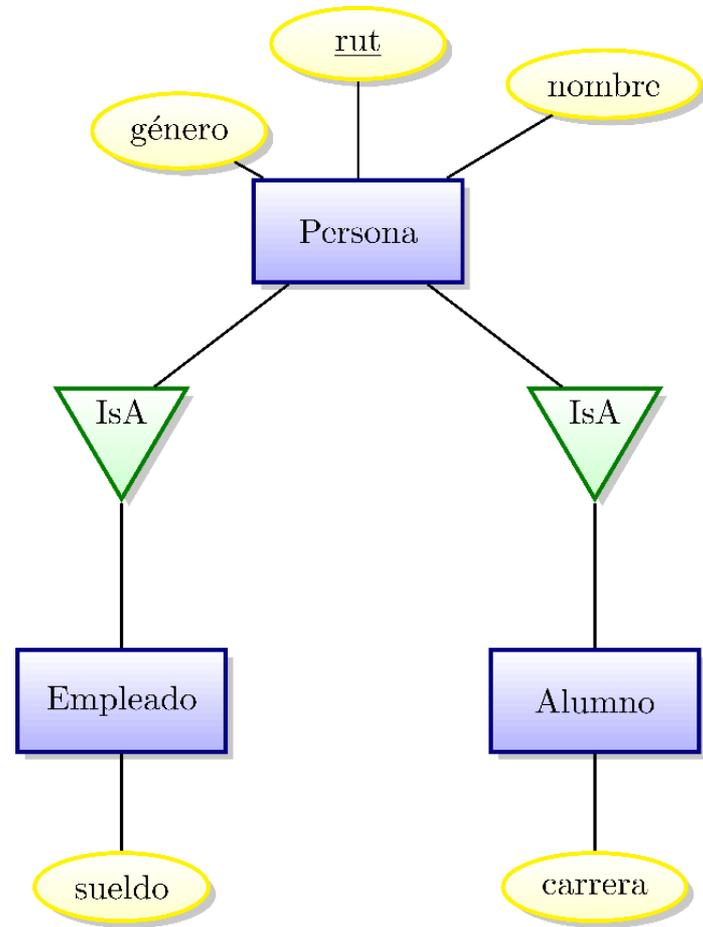
¿Hay *Cobertura* aquí?

*Depende* (¿datos históricos?)

*SÍ* (de alumnos universitarios)

# DER: Jerarquías de clases

## Restricciones



*¿Hay Solapamiento aquí?*

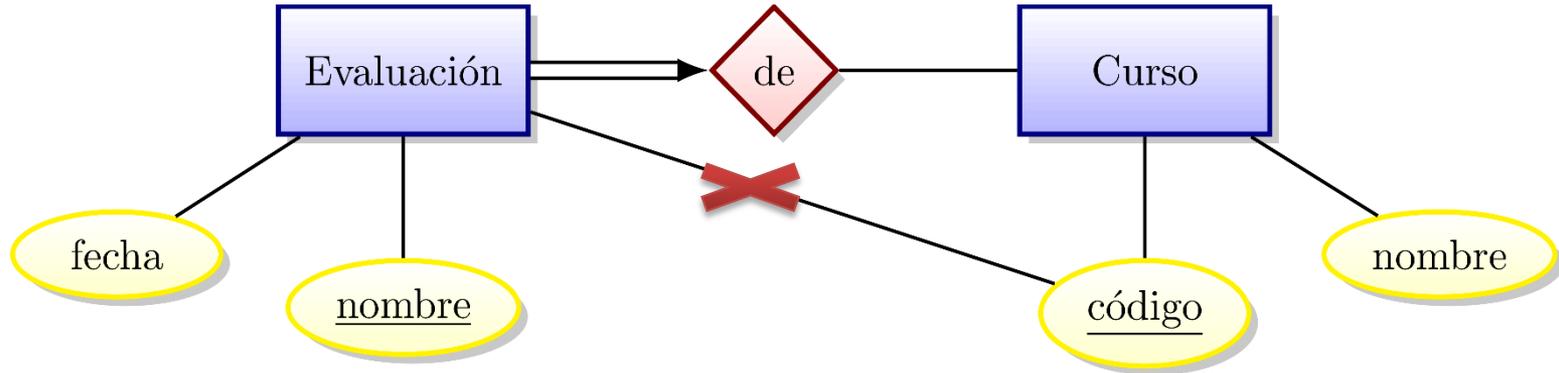
*¿Hay Cobertura aquí?*

*Sí (p.ej., auxiliar)*

*Depende (¿visitantes?)*

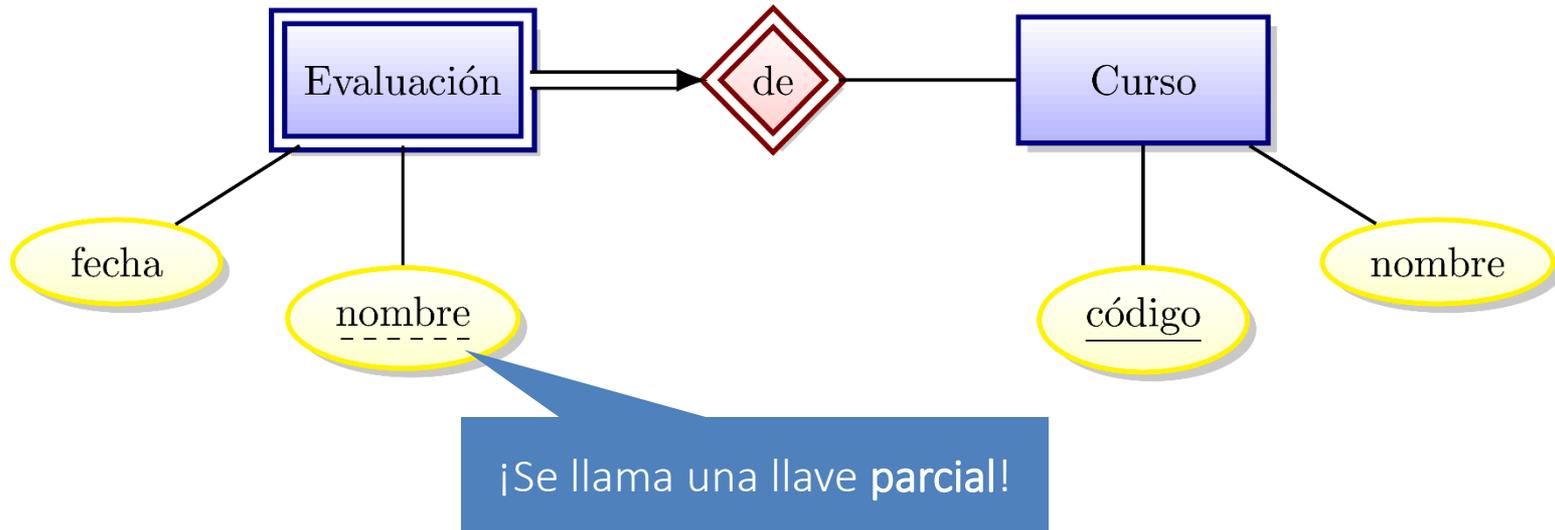
# DIAGRAMA ENTIDAD—RELACIÓN: ENTIDADES DÉBILES

# E-R: Entidades débiles



¡No se pueden compartir llaves así!

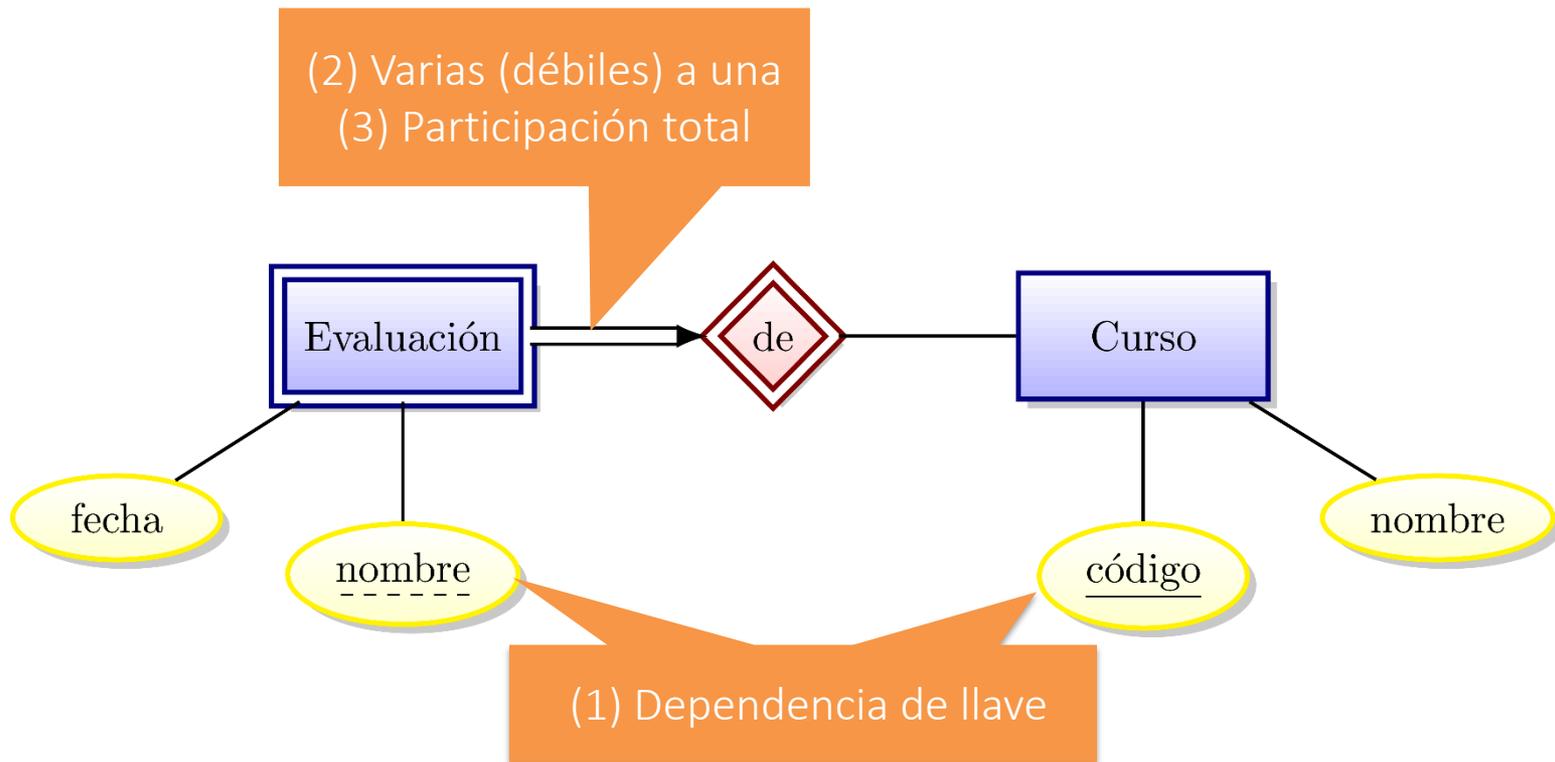
# E-R: Entidades débiles



... entidades cuya llave dependa de la llave de otra entidad

# E-R: Entidades débiles

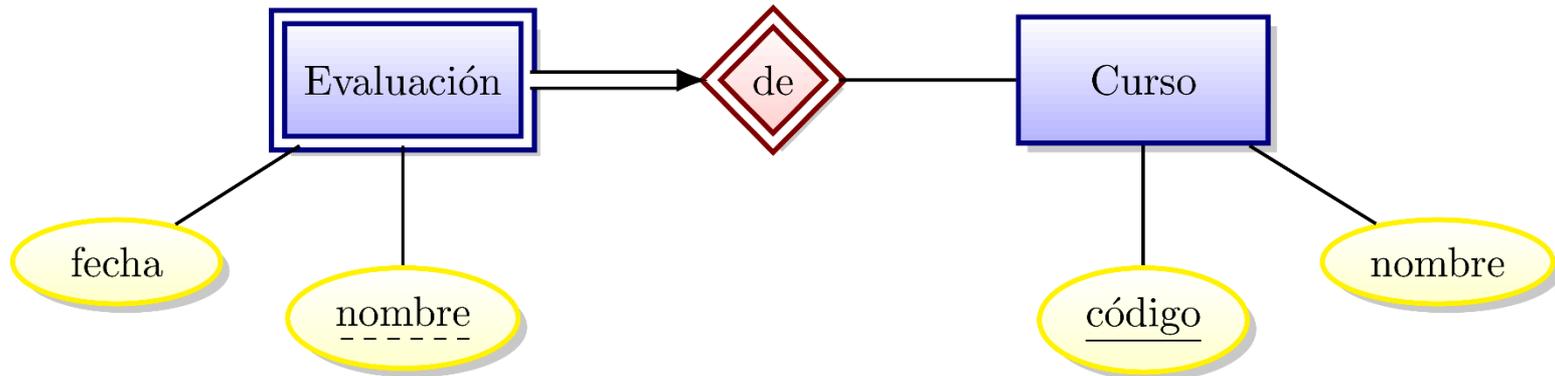
¿Cuándo se usan? **Tres características**



... entidades cuya llave dependa de la llave de otra entidad

# E-R: Entidades débiles

## Un ejemplo más complejo

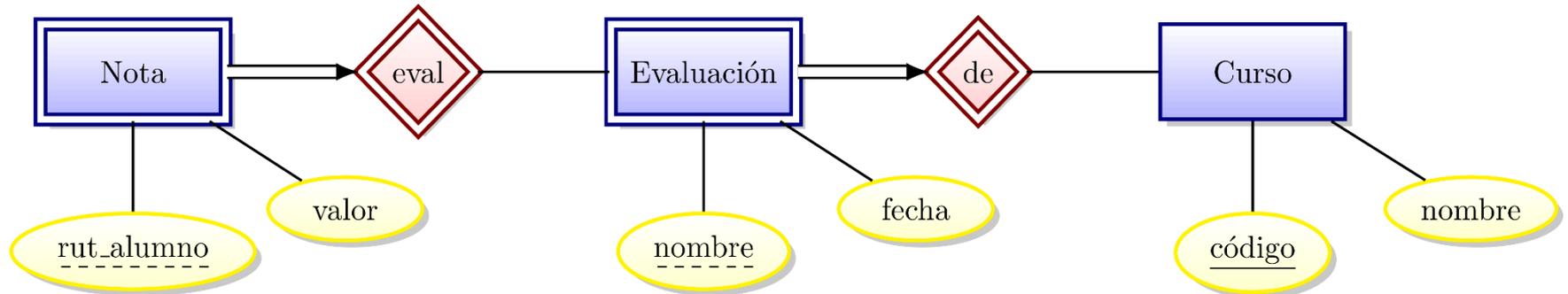


*¿Ahora, si queremos modelar notas de alumnos?*



# E-R: Entidades débiles

## Una cadena de entidades débiles

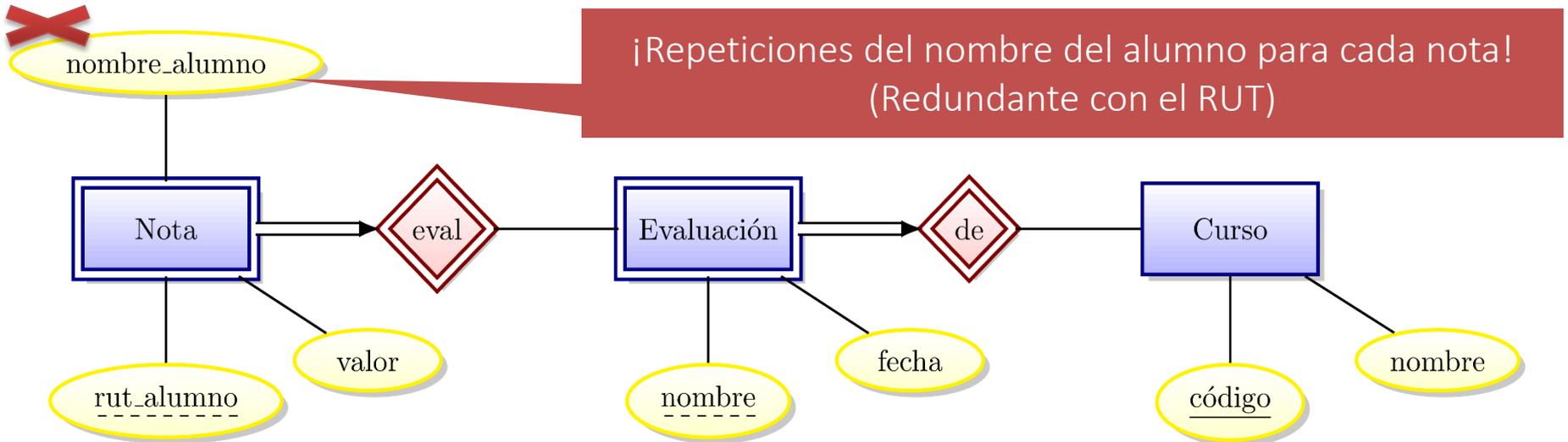


*¿Y si queremos guardar el nombre del alumno?*



# E-R: Entidades débiles

## Una cadena de entidades débiles



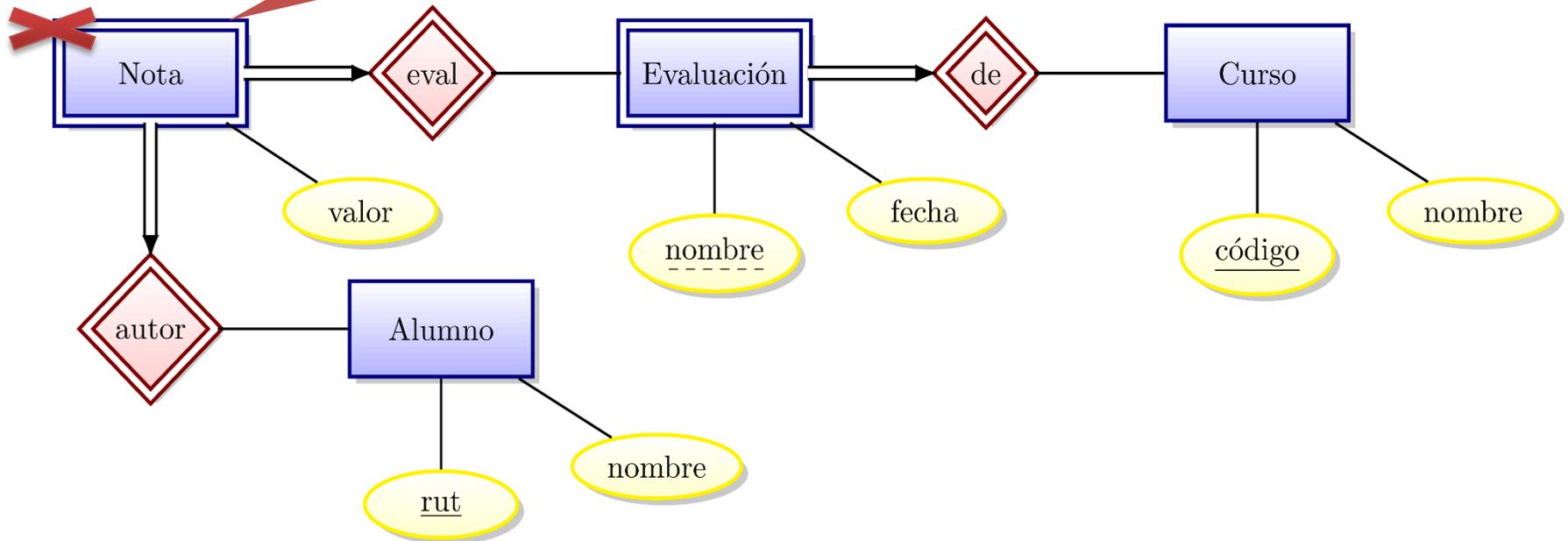
*¿Algún problema aquí?*



# E-R: Entidades débiles

## Varias dependencias

¡No hay llave parcial!

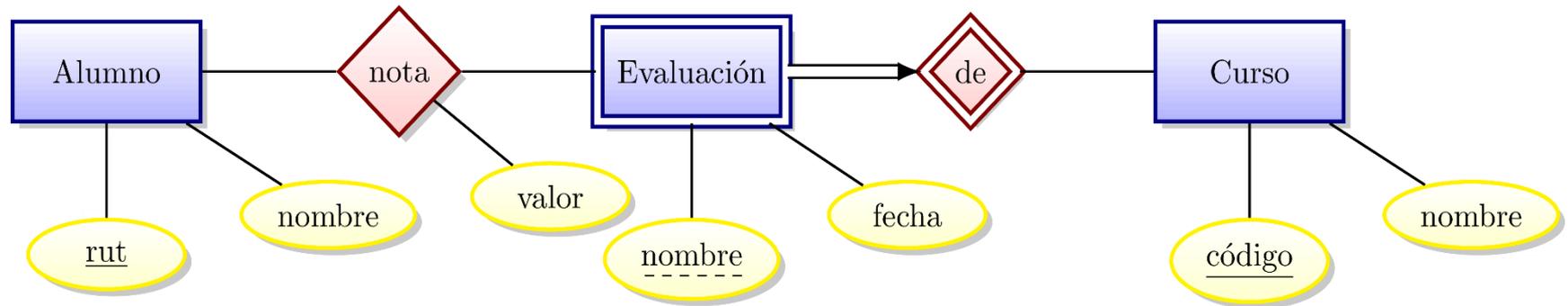


*¿Podemos simplificar el modelo?*

...

# E-R: Entidades débiles

## Relación con una entidad débil

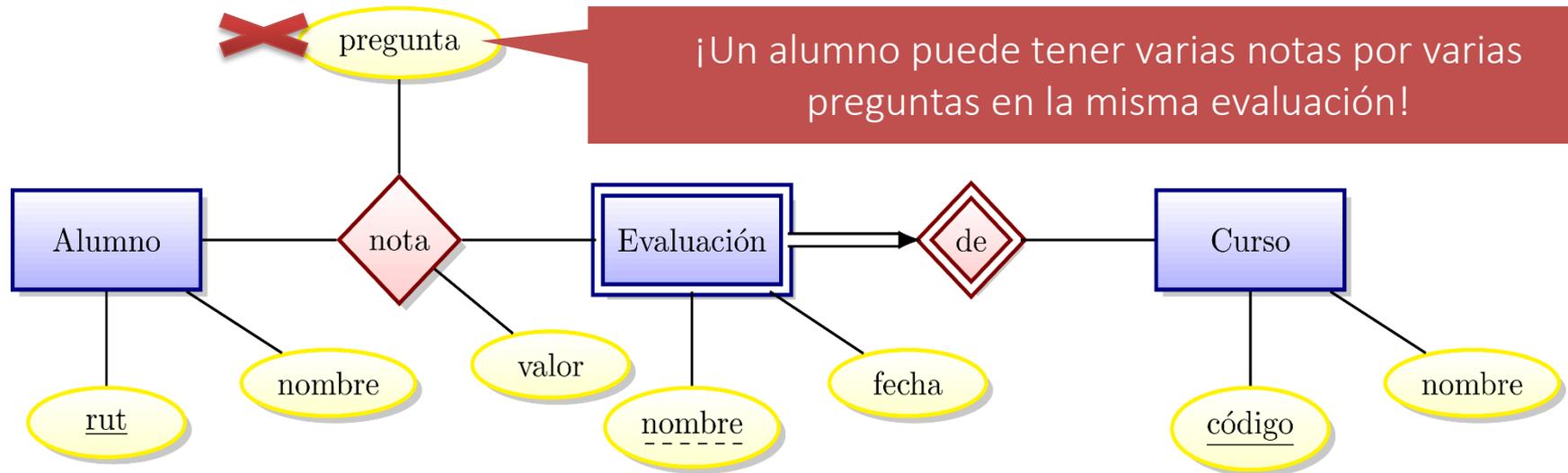


*¿Si tenemos notas por pregunta?*



# E-R: Entidades débiles

## Relación con una entidad débil

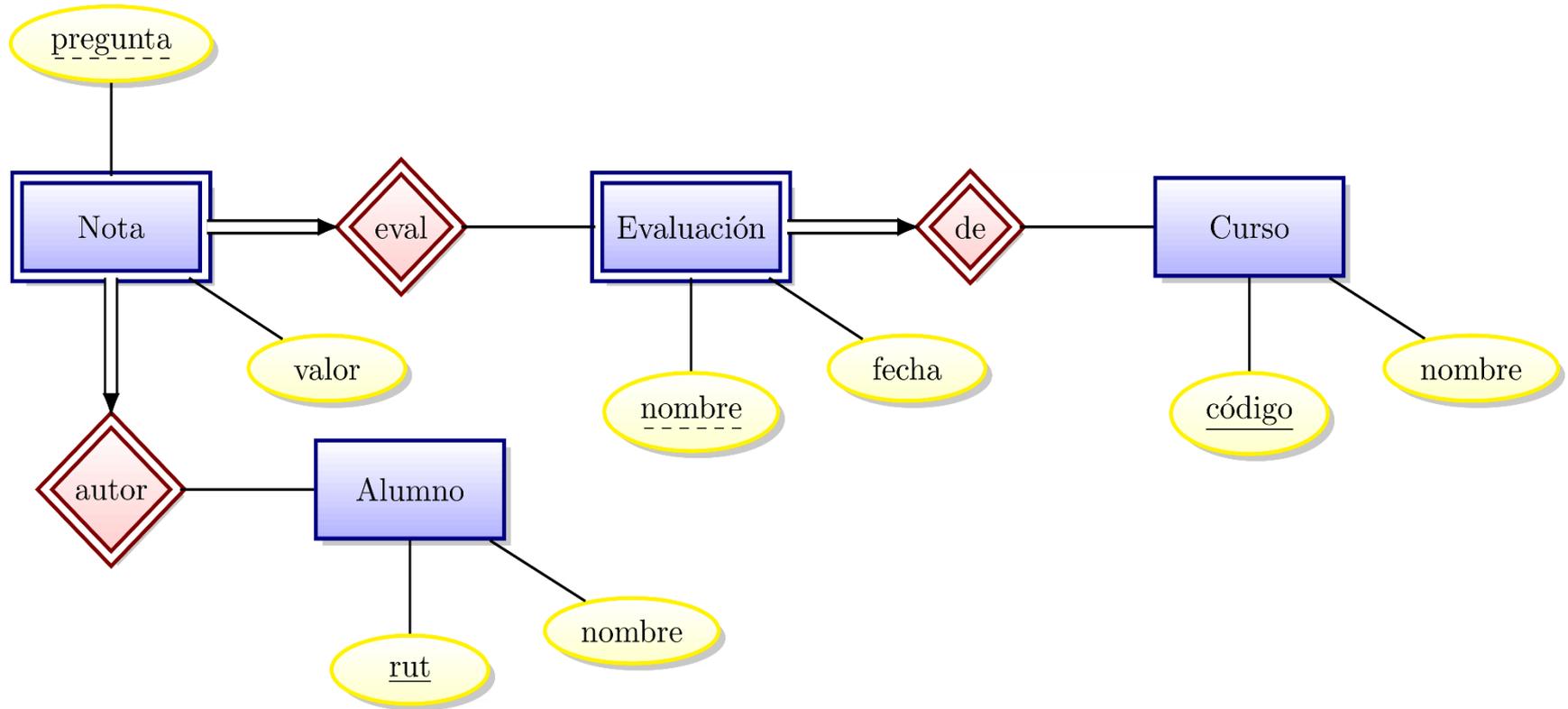


*¿Algún problema aquí?*



# E-R: Entidades débiles

## Varias dependencias y una cadena

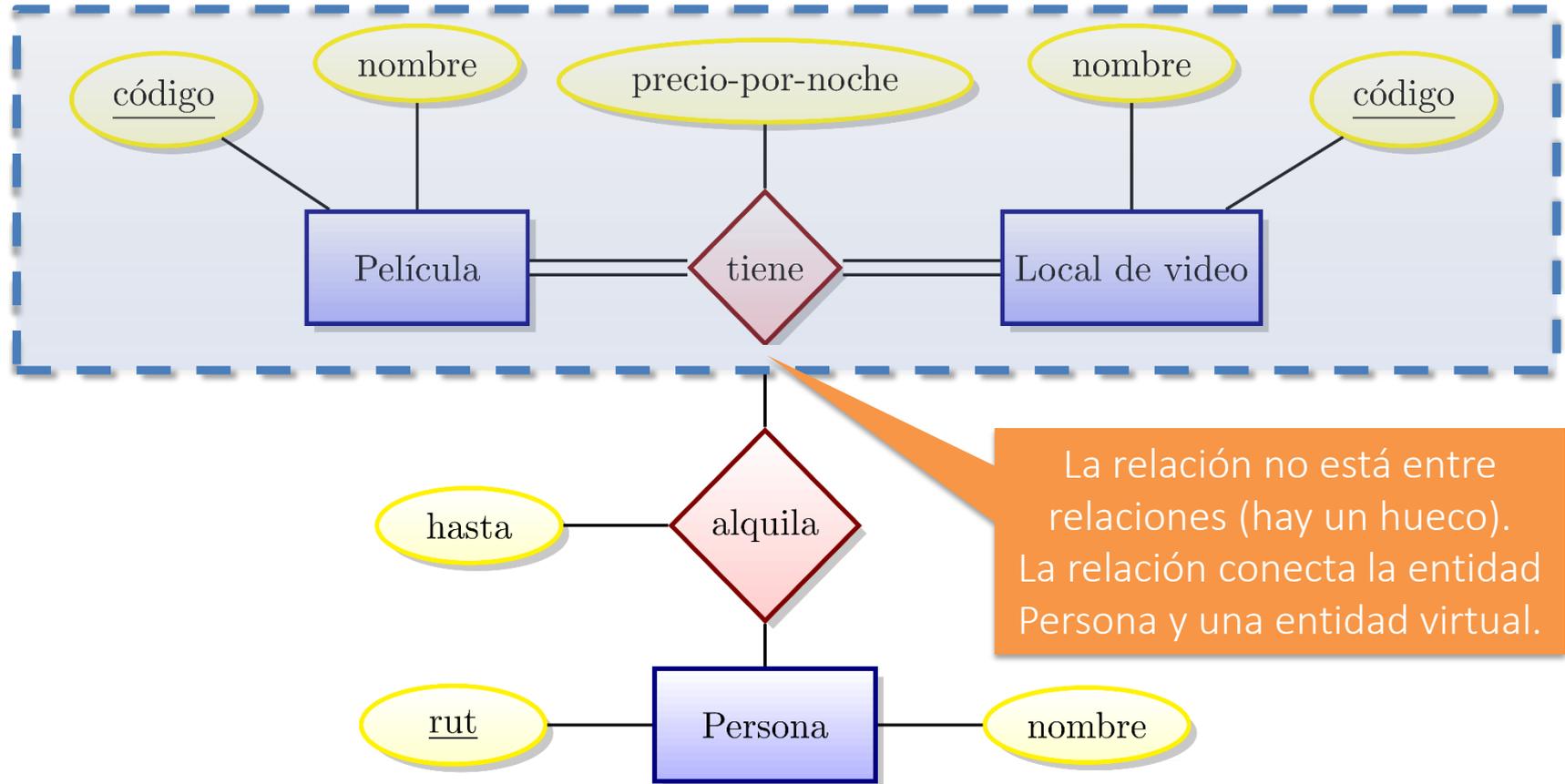


*¿Algún problema aquí?*

*¡Todo bien! 😊*

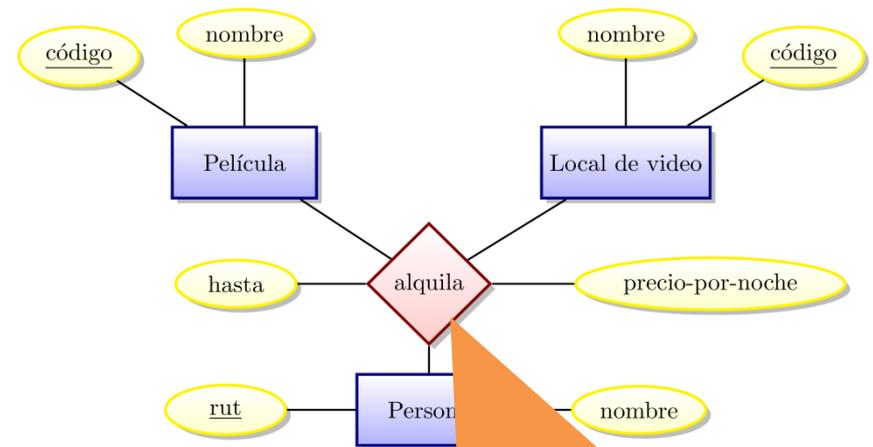
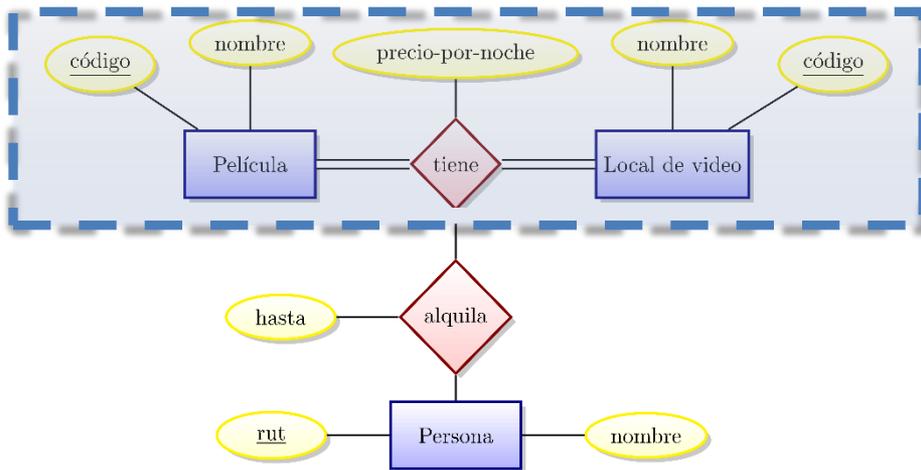
# DIAGRAMA ENTIDAD–RELACIÓN: AGREGACIÓN

E-R: Agregación: crear una **entidad virtual** encapsulando una relación  
encapsulando una relación



# E-R: Relaciones:

## Agregación vs. Ternaria

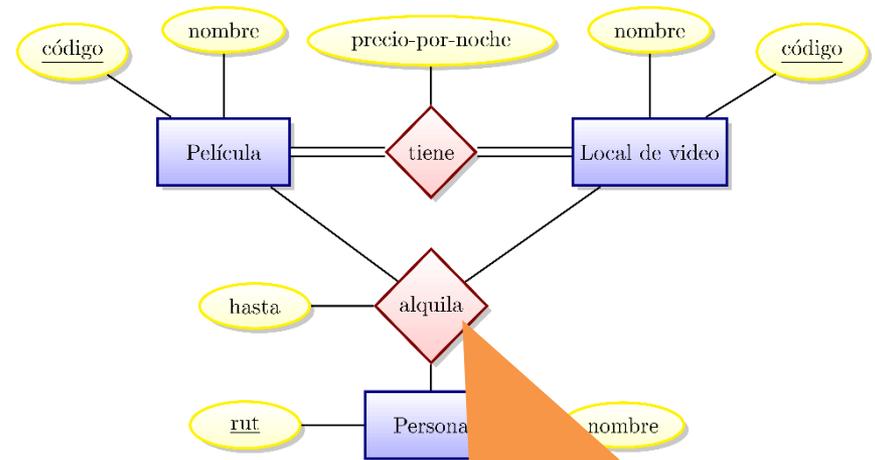
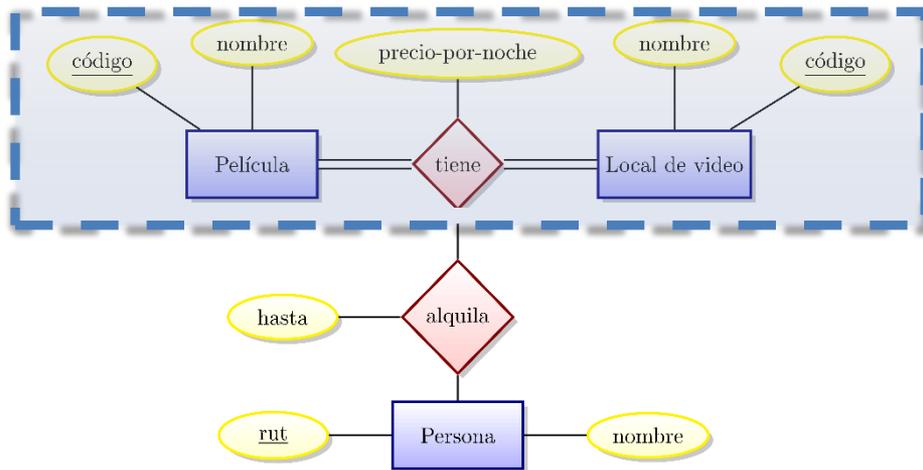


No podemos guardar (p.ej.) el precio por noche de una película en un local sin saber la persona.

*¿Cuál es la diferencia entre las dos opciones aquí?*

# E-R: Relaciones:

## Agregación vs. Binaria + Ternaria



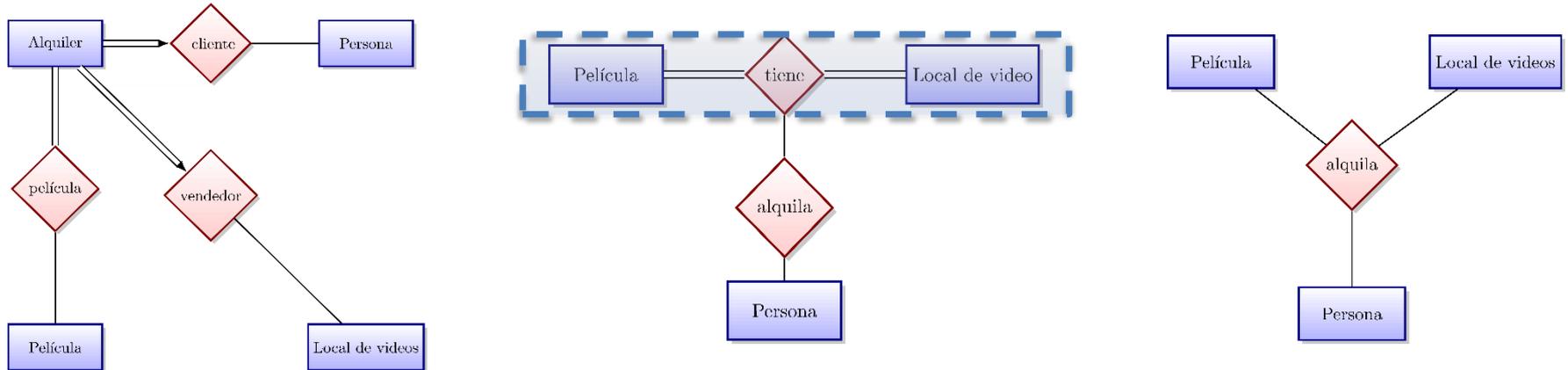
Una persona podría alquilar una película de cualquier local, incluso uno que no tenga la película

*¿Cuál es la diferencia entre las dos opciones aquí?*

# E-R: Relaciones:

## Binaria vs. Agregación vs. Ternaria

*Más flexible*



*Más conciso*

¡Es importante intentar ser tan conciso como sea posible (pero no más conciso)!

¿PARA QUÉ NECESITAMOS E-R?

A large blackboard filled with handwritten mathematical equations, diagrams, and graphs, likely related to physics or mathematics. The board is densely packed with content, including:

- Diagrams of wave propagation and interference patterns.
- Equations involving vectors and scalars, such as  $\vec{V} = v\hat{r}$  and  $\vec{A} = -\frac{v^2}{r}\hat{r}$ .
- Graphs showing sinusoidal waves and other functions.
- Equations for energy and momentum, such as  $E = mc^2$  and  $p = mv$ .
- Diagrams of a particle in a potential well.
- Equations for the wave function  $\psi(x,t)$  and its probability density  $|\psi|^2$ .
- Equations for the Schrödinger equation and its solutions.
- Equations for the uncertainty principle, such as  $\Delta x \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$ .
- Equations for the Heisenberg uncertainty principle, such as  $\Delta x \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$ .
- Equations for the commutator of position and momentum, such as  $[\hat{x}, \hat{p}] = i\hbar$ .
- Equations for the expectation value of an operator, such as  $\langle \hat{O} \rangle = \int \psi^* \hat{O} \psi dx$ .
- Equations for the time evolution of the wave function, such as  $\psi(x,t) = \psi(x,0) e^{-iEt/\hbar}$ .
- Equations for the probability current, such as  $\vec{j} = \frac{\hbar}{2mi} (\psi \nabla \psi^* - \psi^* \nabla \psi)$ .
- Equations for the continuity equation, such as  $\nabla \cdot \vec{j} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0$ .
- Equations for the energy eigenvalues, such as  $E_n = \frac{n^2 \pi^2 \hbar^2}{2mL^2}$ .
- Equations for the wave function in a potential well, such as  $\psi(x) = A \sin(kx)$ .
- Equations for the transmission and reflection coefficients, such as  $T = \frac{k_2}{k_1} \frac{4k_1 k_2}{k_1^2 + k_2^2}$ .
- Equations for the tunneling probability, such as  $T \approx e^{-2\kappa L}$ .
- Equations for the energy levels in a potential well, such as  $E_n = \frac{n^2 \pi^2 \hbar^2}{2mL^2}$ .
- Equations for the wave function in a potential well, such as  $\psi(x) = A \sin(kx)$ .
- Equations for the transmission and reflection coefficients, such as  $T = \frac{k_2}{k_1} \frac{4k_1 k_2}{k_1^2 + k_2^2}$ .
- Equations for the tunneling probability, such as  $T \approx e^{-2\kappa L}$ .



## ¿Para qué necesitamos E–R?

- Modelar los requerimientos de un aplicación
  - De una forma menos técnica que usar tablas
- Evitar redundancia / lograr un modelo conciso
- Documentar restricciones conceptuales
- Evitar problemas (p.ej. con llaves)

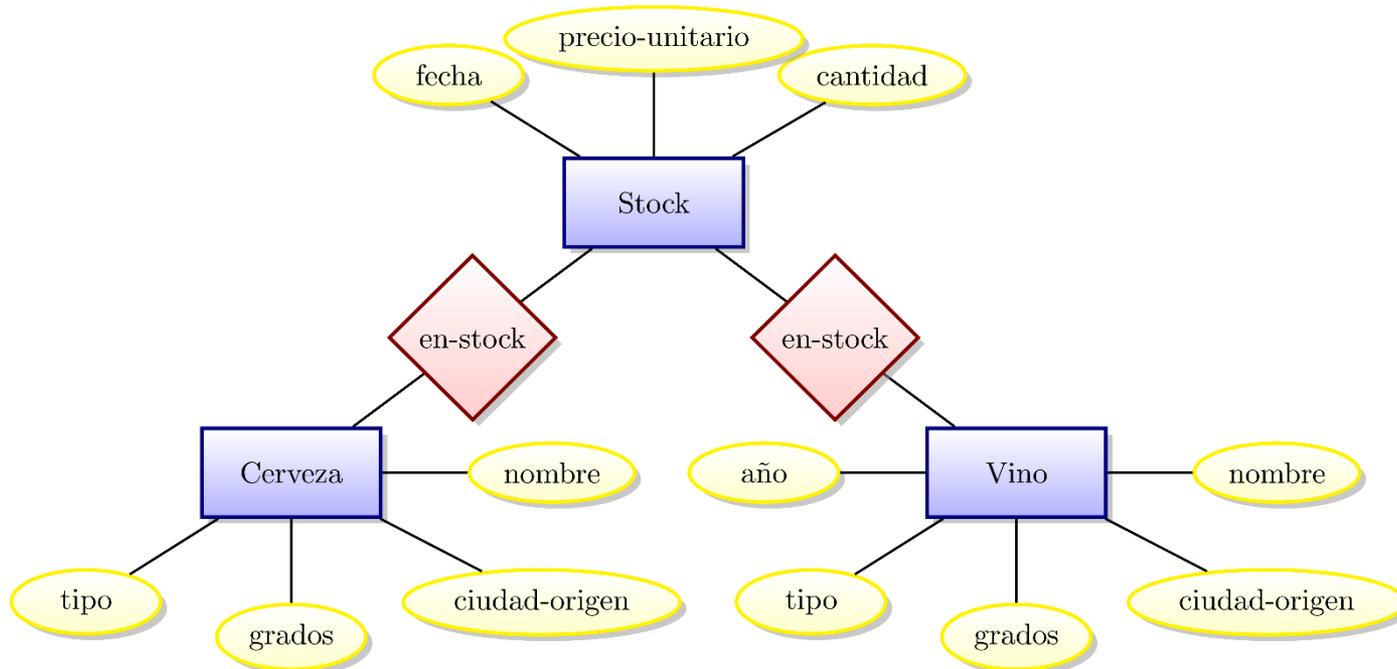
EJEMPLO:

VINO, CERVEZA

# Modelando vinos y cervezas

*Vendemos vinos y cervezas. Cada vino tiene año, tipo, grados y ciudad-origen. Cada cerveza tiene ciudad-origen, tipo, grados. Vinos y cervezas tienen un precio unitario y una cantidad "en stock" cada día.*

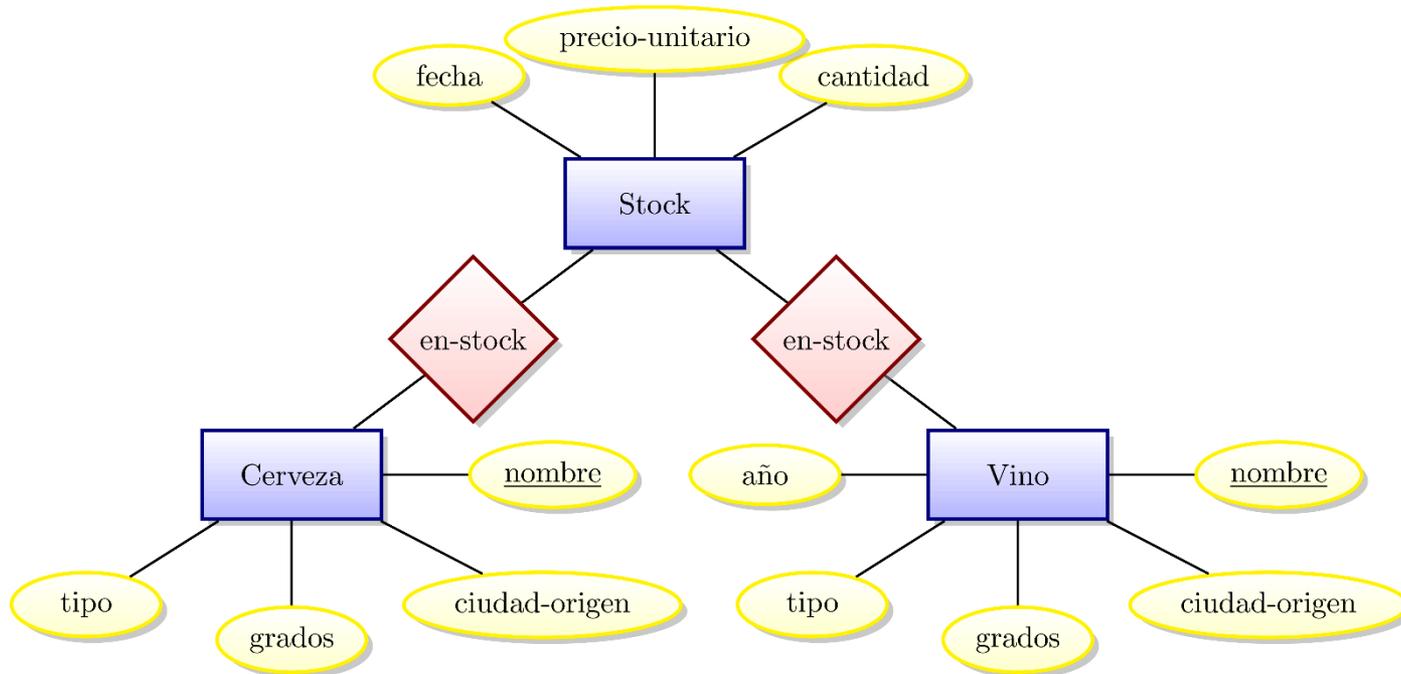
# Modelando vinos y cervezas



*Vendemos vinos y cervezas. Cada vino tiene año, tipo, grados y ciudad-origen. Cada cerveza tiene ciudad-origen, tipo, grados. Vinos y cervezas tienen un precio unitario y una cantidad “en stock” cada día.*

*No tenemos llaves ...*

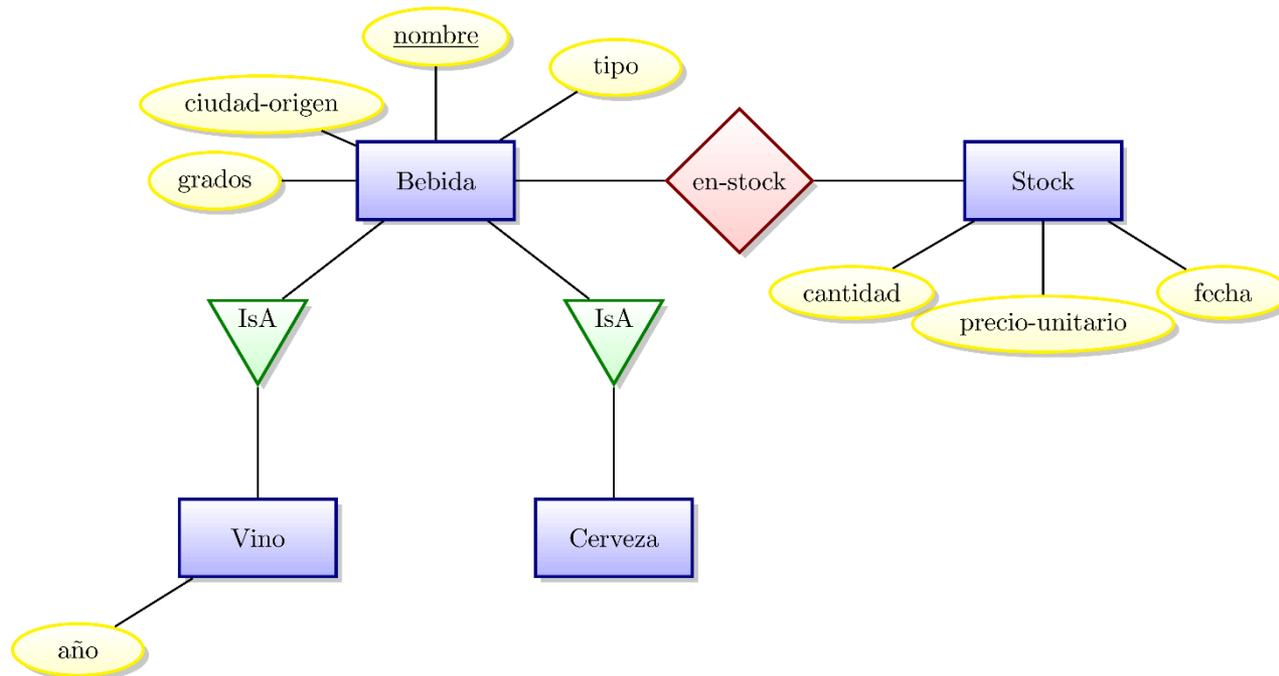
# Modelando vinos y cervezas (con llaves)



*Vendemos vinos y cervezas. Cada vino tiene año, tipo, grados y ciudad-origen. Cada cerveza tiene ciudad-origen, tipo, grados. Vinos y cervezas tienen un precio unitario y una cantidad "en stock" cada día.*

*¿Repeticiones de atributos? [...]*

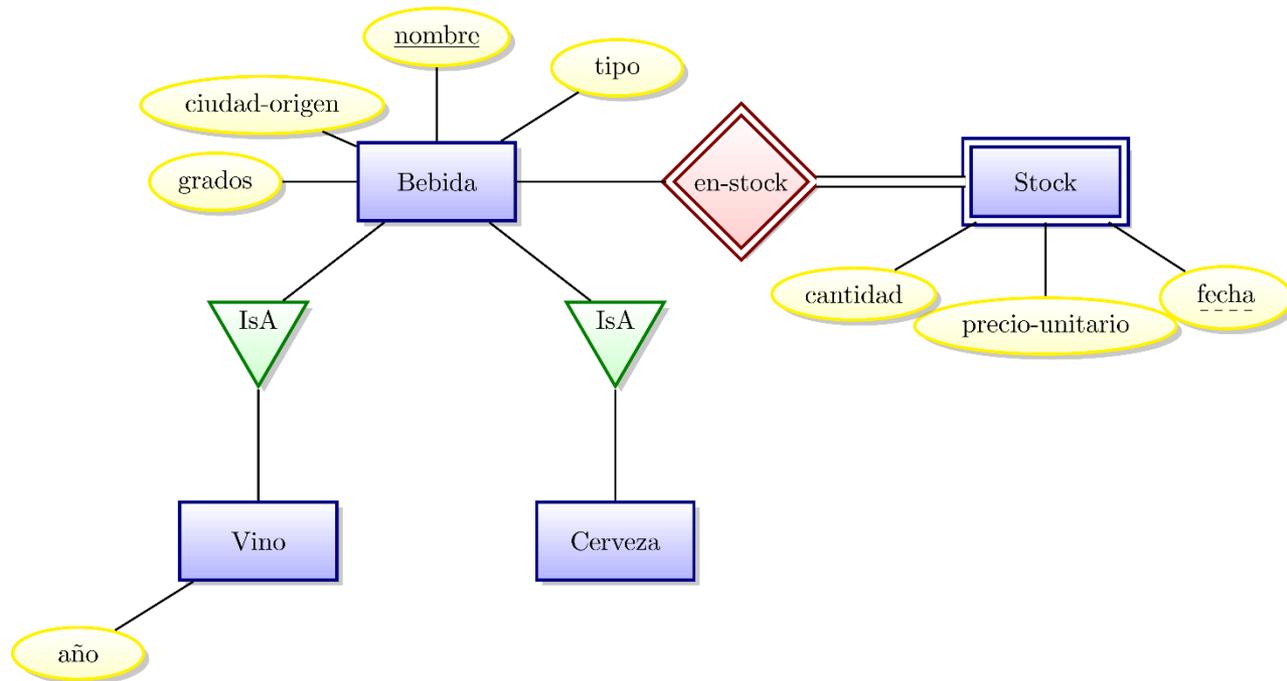
# Modelando vinos y cervezas (con jerarquía de clases)



*Vendemos vinos y cervezas. Cada vino tiene año, tipo, grados y ciudad-origen. Cada cerveza tiene ciudad-origen, tipo, grados. Vinos y cervezas tienen un precio unitario y una cantidad “en stock” cada día.*

*¿La llave del Stock? [...]*

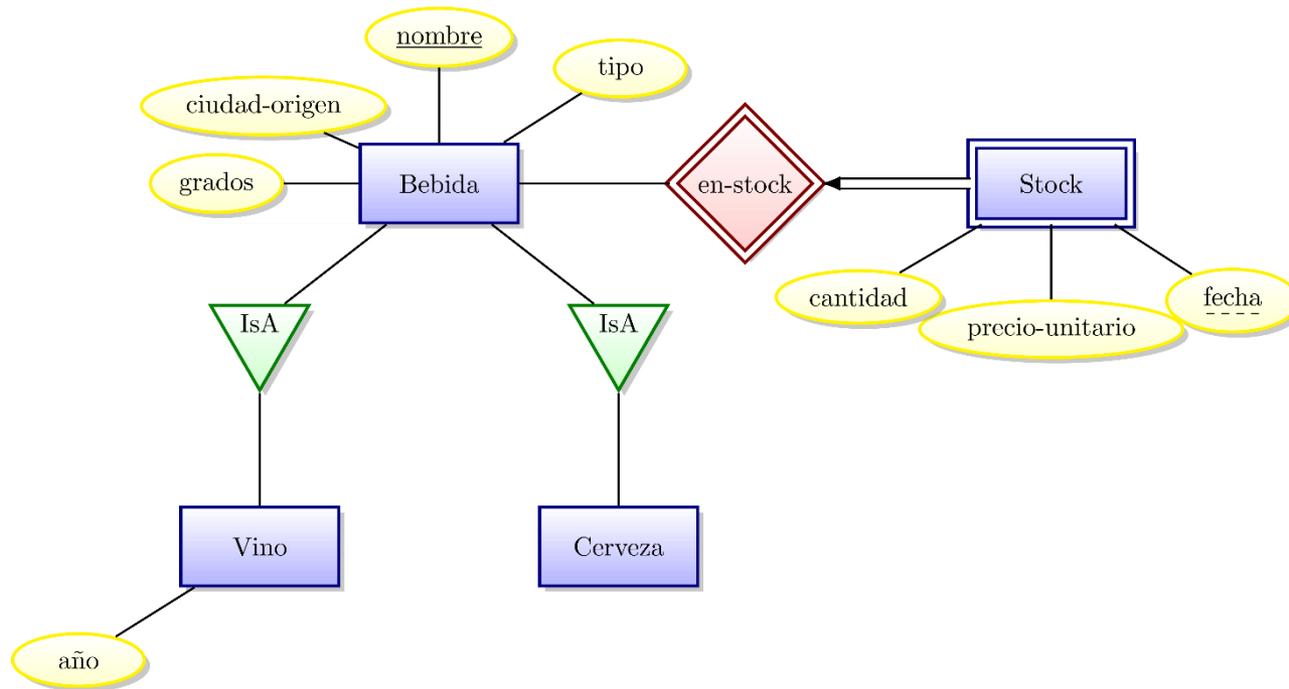
# Modelando vinos y cervezas (con entidades débiles)



*Vendemos vinos y cervezas. Cada vino tiene año, tipo, grados y ciudad-origen. Cada cerveza tiene ciudad-origen, tipo, grados. Vinos y cervezas tienen un precio unitario y una cantidad “en stock” cada día.*

*¿Multiplicidades y otras restricciones? [...]*

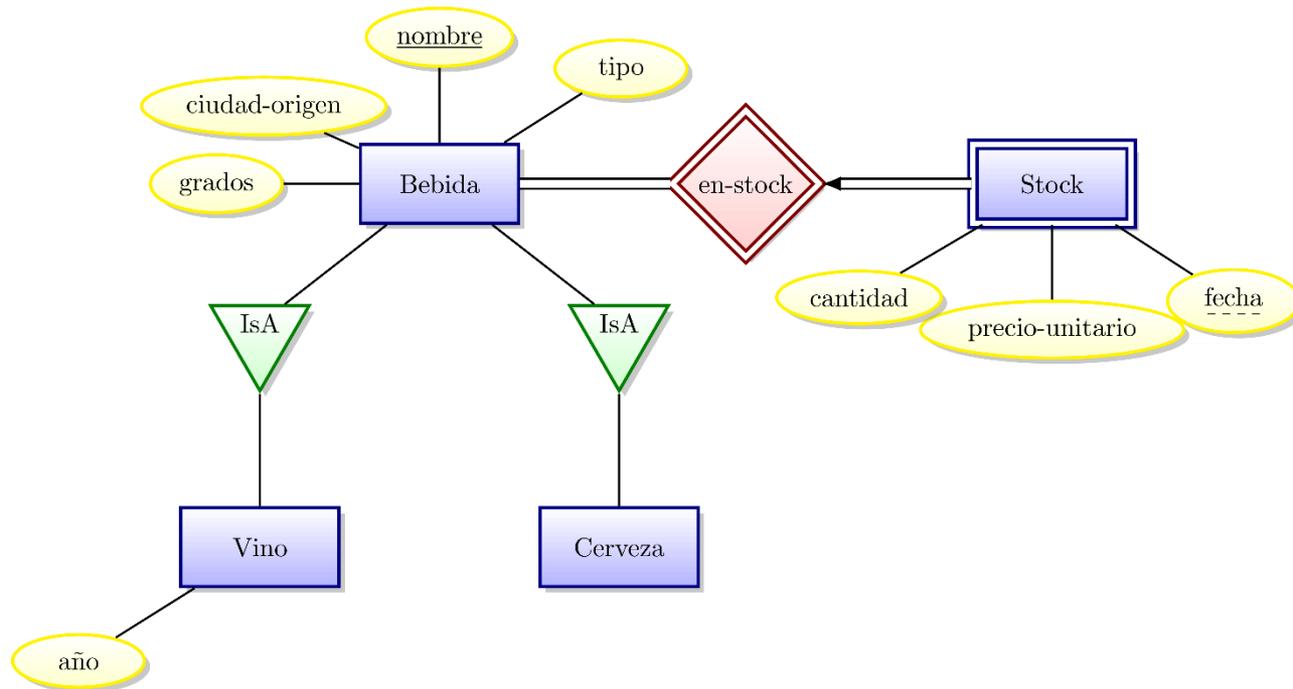
# Modelando vinos y cervezas (con restricciones)



*Vendemos vinos y cervezas. Cada vino tiene año, tipo, grados y ciudad-origen. Cada cerveza tiene ciudad-origen, tipo, grados. Vinos y cervezas tienen un precio unitario y una cantidad “en stock” cada día.*

*¿Si cada **Bebida** tiene que tener un valor de **Stock**? [...]*

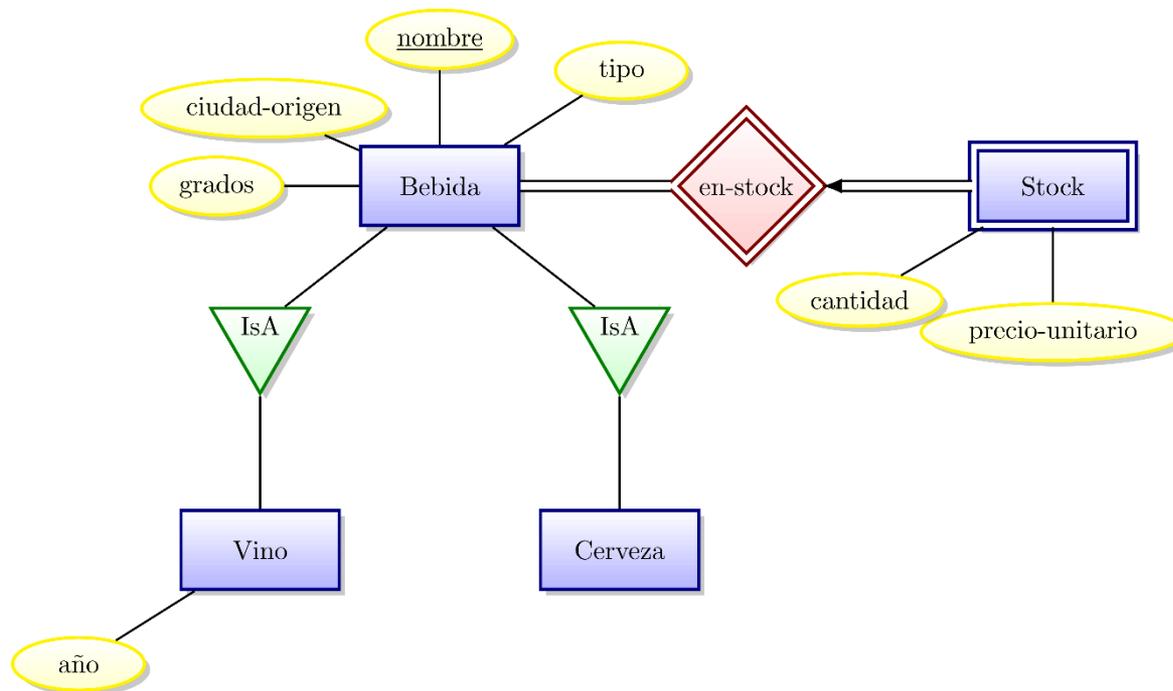
# Modelando vinos y cervezas (con restricciones)



*Vendemos vinos y cervezas. Cada vino tiene año, tipo, grados y ciudad-origen. Cada cerveza tiene ciudad-origen, tipo, grados. Vinos y cervezas tienen un precio unitario y una cantidad "en stock" cada día.*

*Listo.*

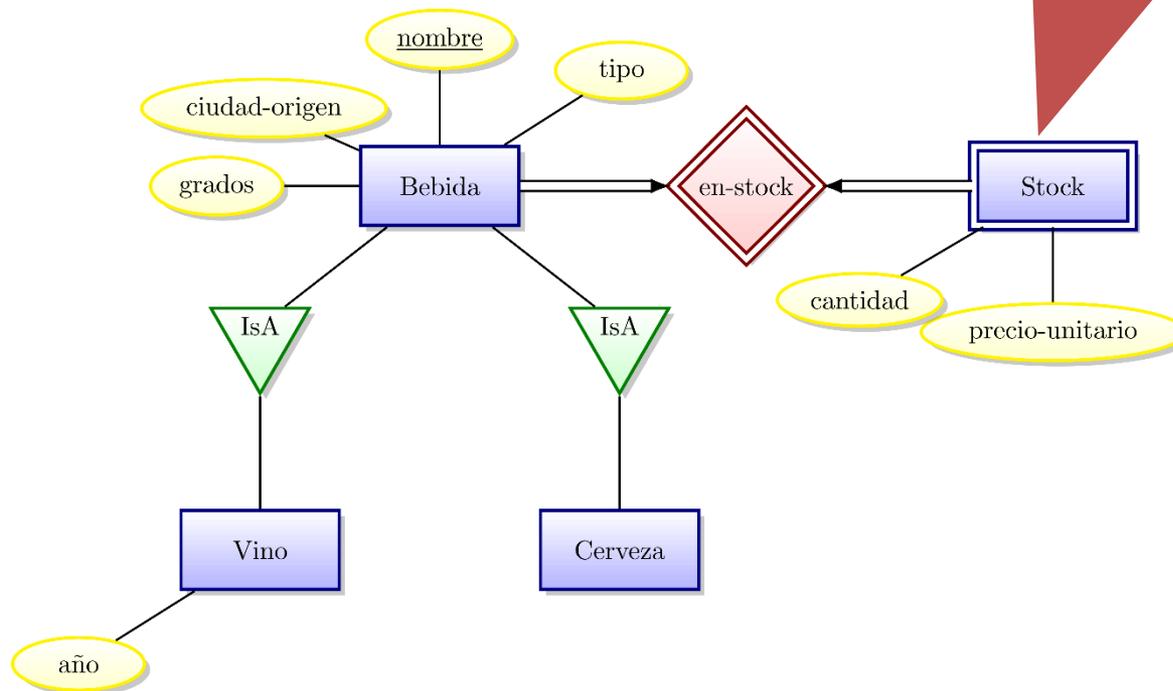
# Modelando vinos y cervezas (pero ...)



*Vendemos vinos y cervezas. Cada vino tiene año, tipo, grados y ciudad-origen. Cada cerveza tiene ciudad-origen, tipo, grados. Vinos y cervezas tienen un precio unitario y una cantidad "en stock" actual.*

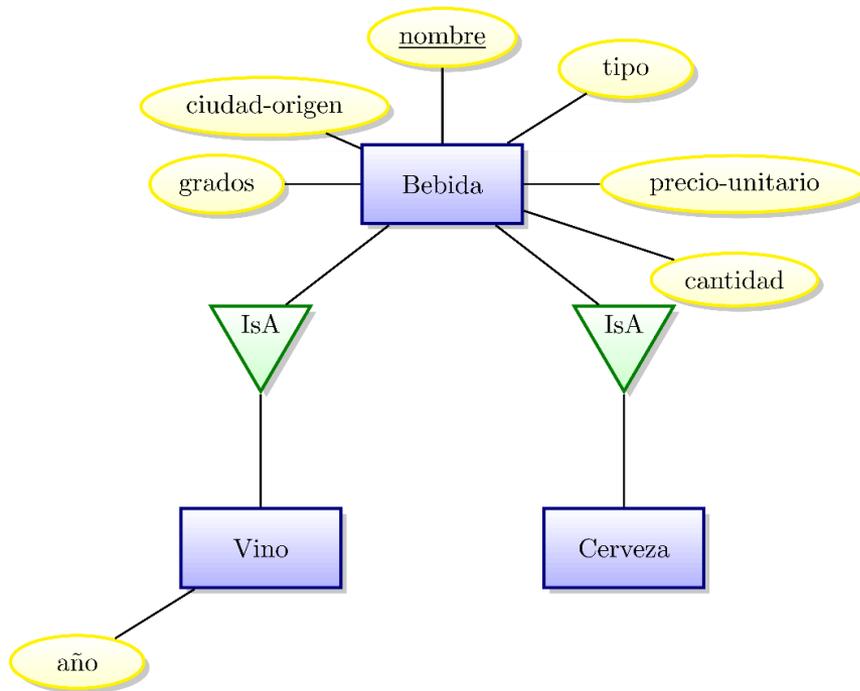
*¿Qué pasa sin fecha (si hay solo el stock actual)?*

# Modelando vinos y cervezas (pero ...)



*Vendemos vinos y cervezas. Cada vino tiene año, tipo, grados y ciudad-origen. Cada cerveza tiene ciudad-origen, tipo, grados. Vinos y cervezas tienen un precio unitario y una cantidad "en stock" actual.*

# Modelando vinos y cervezas (ser más conciso)

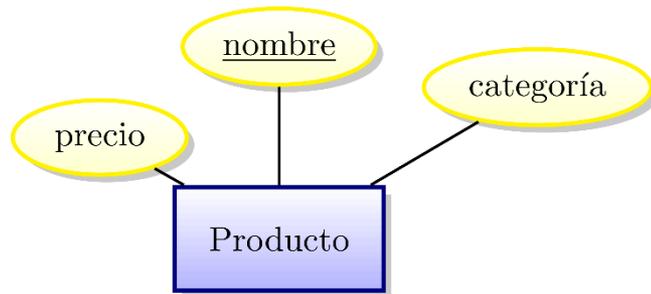


*Vendemos vinos y cervezas. Cada vino tiene año, tipo, grados y ciudad-origen. Cada cerveza tiene ciudad-origen, tipo, grados. Vinos y cervezas tienen un precio unitario y una cantidad “en stock” [actual](#).*

# DEL MODELO ENTIDAD—RELACIÓN: AL MODELO RELACIONAL

# Modelo E-R: Entidad (con atributos y llaves)

→ Modelo Relacional: Tabla



(Hay que agregar el dominio)

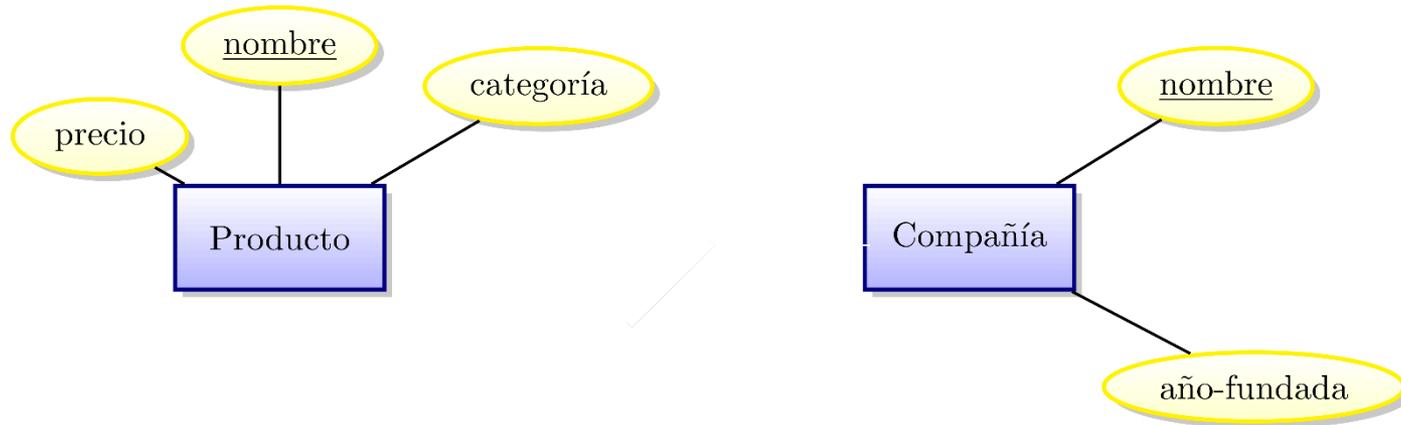
**Producto**(nombre:string, precio:int, categoría:string)

## Producto

<u>nombre</u>	cantidad	categoría
Tarapacá Carménère 2014	4000	Vino
Austral Calafate 330ml	2000	Cerveza
Austral Yagar 330ml	2200	Cerveza
Pall Mall Rojo 20	2500	Tabaco

# Modelo E-R: Entidad (con atributos y llaves)

→ Modelo Relacional: Tabla



**Producto**(nombre:string, precio:int, categoría:string)

**Compañía**(nombre:string, año-fundada:int)

## Producto

<u>nombre</u>	cantidad	categoría
Tarapacá Carménère 2014	4000	Vino
Austral Calafate 330ml	2000	Cerveza
Austral Yagar 330ml	2200	Cerveza
Pall Mall Rojo 20	2500	Tabaco

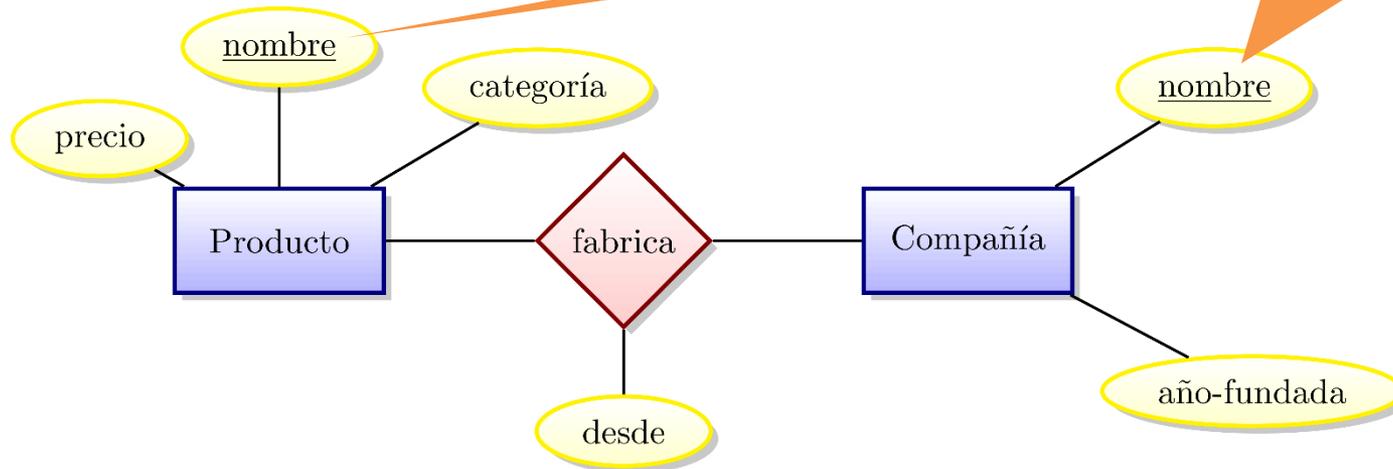
## Compañía

<u>nombre</u>	año-fundada
British American Tobacco	1902
Viña Tarapacá	1874
Cervecería Austral	1896

# Modelo E-R: Relación (con atributos)

→ Modelo Relacional: Tabla

Las llaves de las entidades *juntas* forman una súper llave para la relación



**Producto**(nombre:string, precio:int, categoría:string)

**Compañía**(nombre:string, año-fundada:int)

**Fabrica**(p-nombre:string, c-nombre:string, desde:date)

## Producto

<u>nombre</u>	cantidad	categoría
Tarapacá Carménère 2014	4000	Vino
Austral Calafate 330ml	2000	Cerveza
Austral Yagar 330ml	2200	Cerveza
Pall Mall Rojo 20	2500	Tabaco

## Compañía

<u>nombre</u>	año-fundada
British American Tobacco	1902
Viña Tarapacá	1874
Cervecería Austral	1896

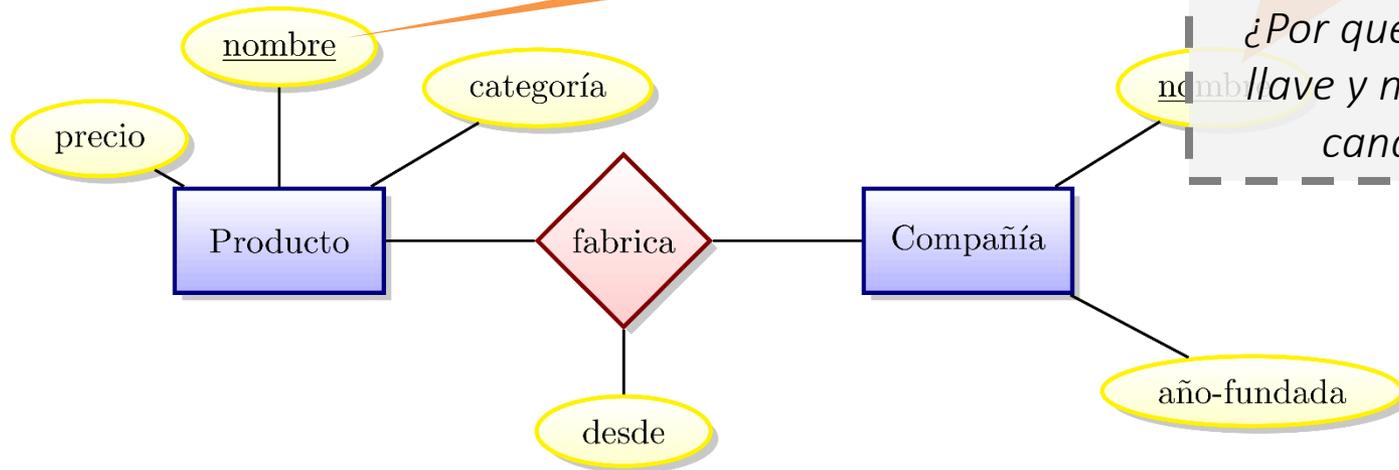
## Fabrica

<u>p-nombre</u>	<u>c-nombre</u>	desde
Austral Calafate 300ml	Cervecería Austral	1983
Austral Yagar 300ml	Cervecería Austral	2006
Pall Mall Rojo 20	British American Tobacco	1907

# Modelo E-R: Relación (con atributos)

→ Modelo Relacional: Tabla

Las llaves de las entidades *juntas* forman una súper llave para la relación



¿Por qué una súper llave y no una llave candidata?

**Producto**(nombre:string, precio:int, categoría:string)

**Compañía**(nombre:string, año-fundada:int)

**Fabrica**(p-nombre:string, c-nombre:string, desde:date)

## Producto

<u>nombre</u>	cantidad	categoría
Tarapacá Carménère 2014	4000	Vino
Austral Calafate 330ml	2000	Cerveza
Austral Yagar 330ml	2200	Cerveza
Pall Mall Rojo 20	2500	Tabaco

## Compañía

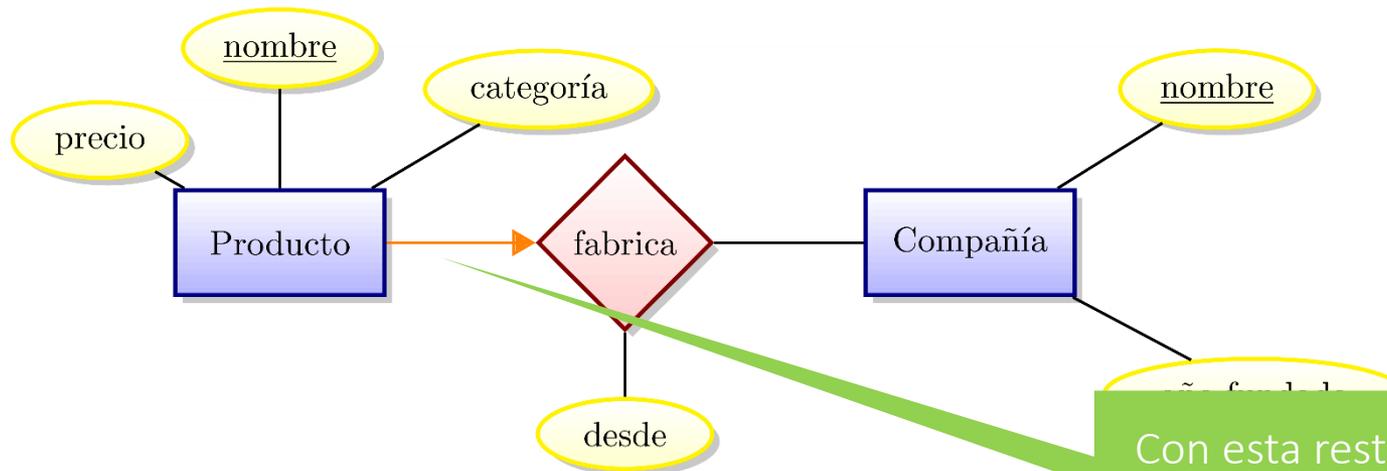
<u>nombre</u>	año-fundada
British American Tobacco	1902
Viña Tarapacá	1874
Cervecería Austral	1896

## Fabrica

<u>p-nombre</u>	<u>c-nombre</u>	desde
Austral Calafate 300ml	Cervecería Austral	1983
Austral Yagar 300ml	Cervecería Austral	2006
Pall Mall Rojo 20	British American Tobacco	1907

# Modelo E-R: Relación (con valor único)

→ Modelo Relacional: Tabla



**Producto**(nombre:string, precio:int, categoría:string)

**Compañía**(nombre:string, año-fundada:int)

**Fabrica**(p-nombre:string, c-nombre:string, desde:int)

Con esta restricción no se necesita c-nombre para la llave; p-nombre forma una llave candidata.

## Producto

<u>nombre</u>	cantidad	categoría
Tarapacá Carménère 2014	4000	Vino
Austral Calafate 330ml	2000	Cerveza
Austral Yagar 330ml	2200	Cerveza
Pall Mall Rojo 20	2500	Tabaco

## Compañía

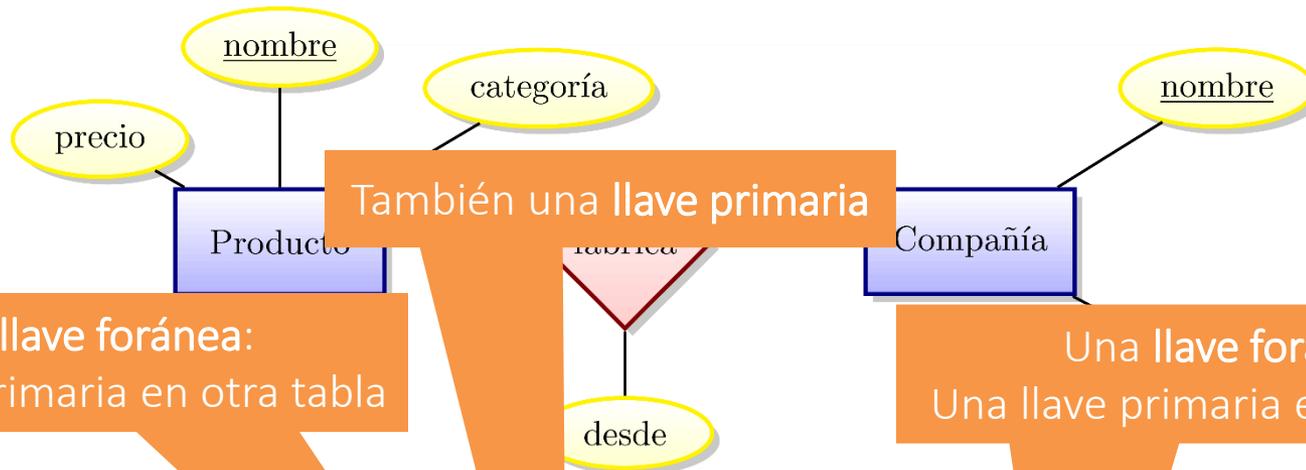
<u>nombre</u>	año-fundada
British American Tobacco	1902
Viña Tarapacá	1874
Cervecería Austral	1896

## Fabrica

<u>p-nombre</u>	c-nombre	desde
Austral Calafate 300ml	Cervecería Austral	1983
Austral Yagar 300ml	Cervecería Austral	2006
Pall Mall Rojo 20	British American Tobacco	1907

# Modelo E-R: Relación (llaves foráneas)

→ Modelo Relacional: Tabla



```
Producto(nombre:string, precio:int, categoría:string)  
Compañía(nombre:string, año-fundada:int)  
Fabrica(p-nombre:string, c-nombre:string, desde:date)
```

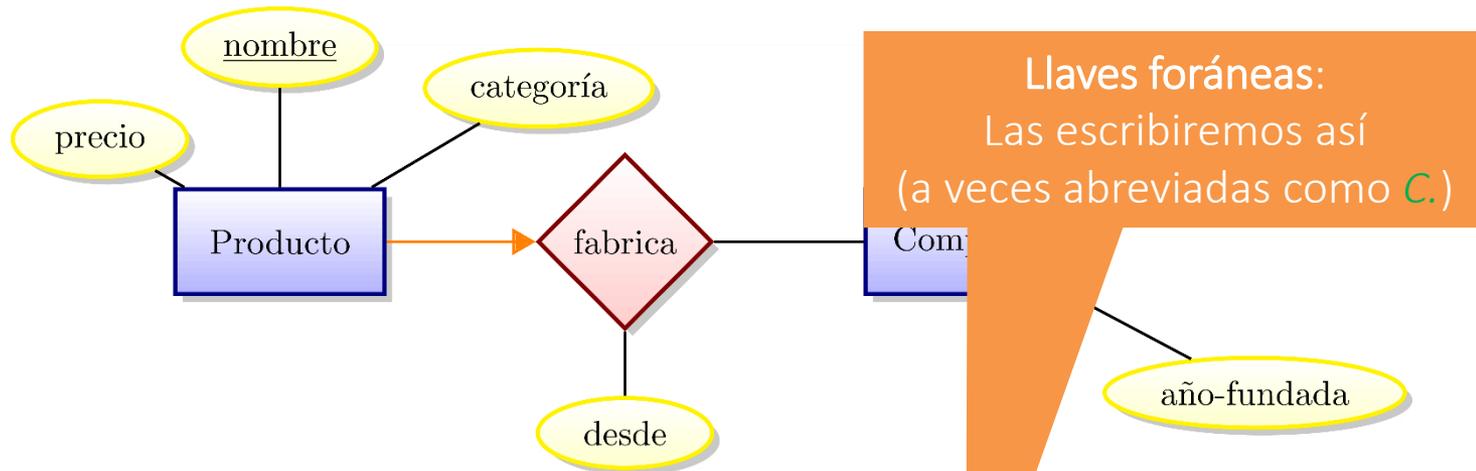
Producto		
<u>nombre</u>	cantidad	categoría
Tarapacá Carménère 2014	4000	Vino
Austral Calafate 330ml	2000	Cerveza
Austral Yagar 330ml	2200	Cerveza
Pall Mall Rojo 20	2500	Tabaco

Compañía	
<u>nombre</u>	año-fundada
British American Tobacco	1902
Viña Tarapacá	1874
Cervecería Austral	1896

Fabrica		
<u>p-nombre</u>	<u>c-nombre</u>	<u>desde</u>
Austral Calafate 300ml	Cervecería Austral	1983
Austral Yagar 300ml	Cervecería Austral	2006
Pall Mall Rojo 20	British American Tobacco	1907

# Modelo E-R: Relación (llaves foráneas)

→ Modelo Relacional: Tabla



Llaves foráneas:  
Las escribiremos así  
(a veces abreviadas como C.)

**Producto**(nombre:string, precio:int, categoría:string)

**Compañía**(nombre:string, año-fundada:int)

**Fabrica**(*Producto*.nombre:string, *Compañía*.nombre:string, desde:date)

## Producto

<u>nombre</u>	cantidad	categoría
Tarapacá Carménère 2014	4000	Vino
Austral Calafate 330ml	2000	Cerveza
Austral Yagar 330ml	2200	Cerveza
Pall Mall Rojo 20	2500	Tabaco

## Compañía

<u>nombre</u>	año-fundada
British American Tobacco	1902
Viña Tarapacá	1874
Cervecería Austral	1896

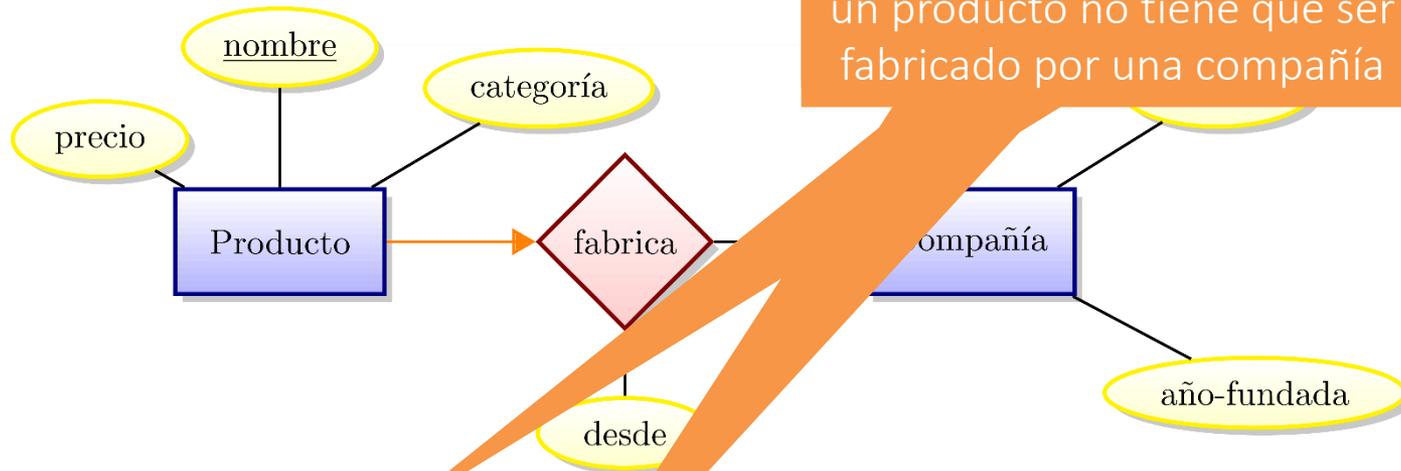
## Fabrica

<i>Producto</i> . <u>nombre</u>	<i>Compañía</i> . <u>nombre</u>	desde
Austral Calafate 300ml	Cervecería Austral	1983
Austral Yagar 300ml	Cervecería Austral	2006
Pall Mall Rojo 20	British American Tobacco	1907

# Modelo E-R: Relación (llaves foráneas)

→ Modelo Relacional: Tabla

¿Algún problema aquí?



La misma llave, pero ...  
un producto no tiene que ser  
fabricado por una compañía

**Producto**(nombre:string, precio:int, categoría:string)

**Compañía**(nombre:string, año-fundada:int)

**Fabrica**(Producto.nombre:string, Compañía.nombre:string, desde:date)

## Producto

<u>nombre</u>	cantidad	categoría
Tarapacá Carménère 2014	4000	Vino
Austral Calafate 330ml	2000	Cerveza
Austral Yagar 330ml	2200	Cerveza
Pall Mall Rojo 20	2500	Tabaco

## Compañía

<u>nombre</u>	año-fundada
British American Tobacco	1902
Viña Tarapacá	1874
Cervecería Austral	1896

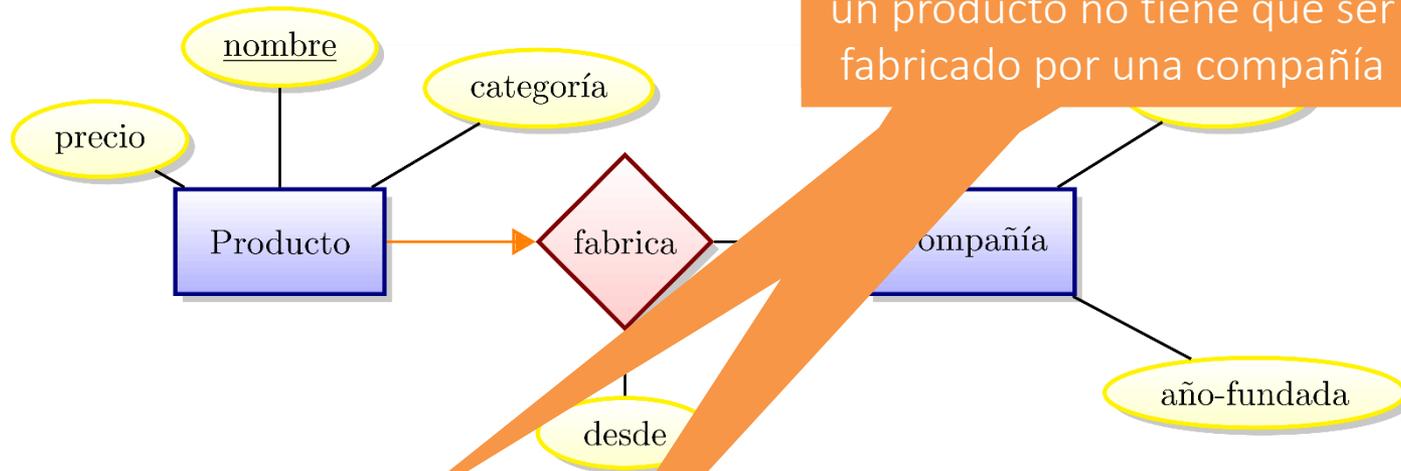
## Fabrica

<u>Producto.nombre</u>	<u>Compañía.nombre</u>	desde
Austral Calafate 300ml	Cervecería Austral	1983
Austral Yagar 300ml	Cervecería Austral	2006
Pall Mall Rojo 20	British American Tobacco	1907

# Modelo E-R: Relación (llaves foráneas)

→ Modelo Relacional: Tabla

¿Algún problema aquí?



La misma llave, pero ...  
un producto no tiene que ser  
fabricado por una compañía

**Producto**(nombre:string, precio:int, categoría:string)

**Compañía**(nombre:string, año-fundada:int)

**Fabrica**(Producto.nombre:string, Compañía.nombre:string, desde:date)

## Producto

<u>nombre</u>	cantidad	categoría	compañía	desde
Tarapacá Carménère 2014	4000	Vino	???	???
Austral Calafate 330ml	2000	Cerveza	Cervecería Austral	1983
Austral Yagar 330ml	2200	Cerveza	Cervecería Austral	2006
Pall Mall Rojo 20	2500	Tabaco	British American Tobacco	1907

## Compañía

<u>nombre</u>	año-fundada
British American Tobacco	1902
Viña Tarapacá	1874
Cervecería Austral	1896

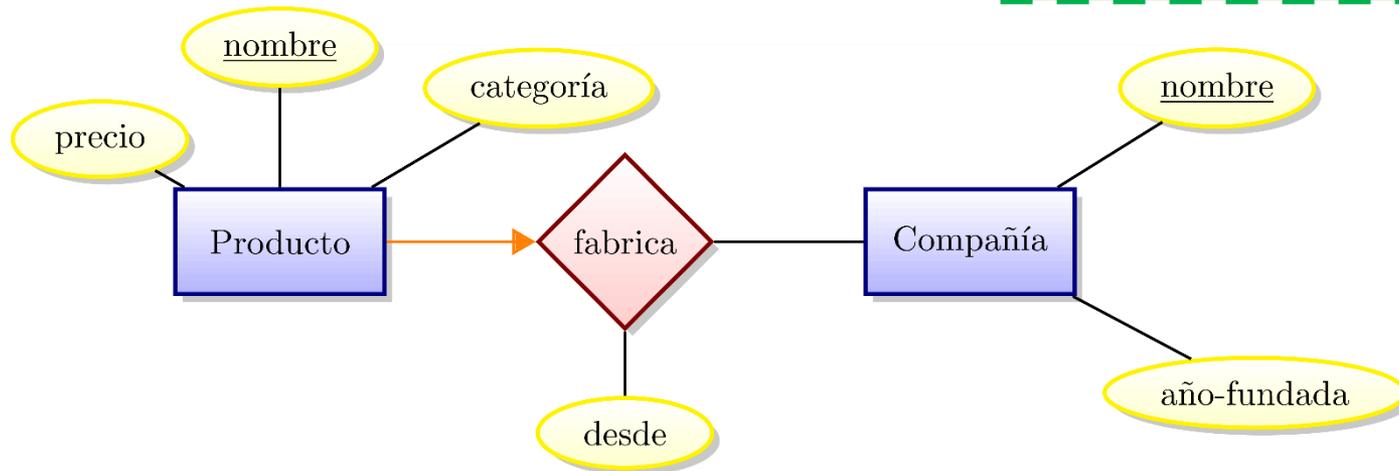
Si intentáramos combinar las  
tablas, tendríamos un problema  
con productos sin datos de  
fabricación

# Modelo E-R: Relación (llaves foráneas)

→ Modelo Relacional: Tabla

¿Algún problema aquí?

No. ¡Todo bien! 😊



**Producto**(nombre:string, precio:int, categoría:string)

**Compañía**(nombre:string, año-fundada:int)

**Fabrica**(Producto.nombre:string, Compañía.nombre:string, desde:date)

## Producto

<u>nombre</u>	cantidad	categoría
Tarapacá Carménère 2014	4000	Vino
Austral Calafate 330ml	2000	Cerveza
Austral Yagar 330ml	2200	Cerveza
Pall Mall Rojo 20	2500	Tabaco

## Compañía

<u>nombre</u>	año-fundada
British American Tobacco	1902
Viña Tarapacá	1874
Cervecería Austral	1896

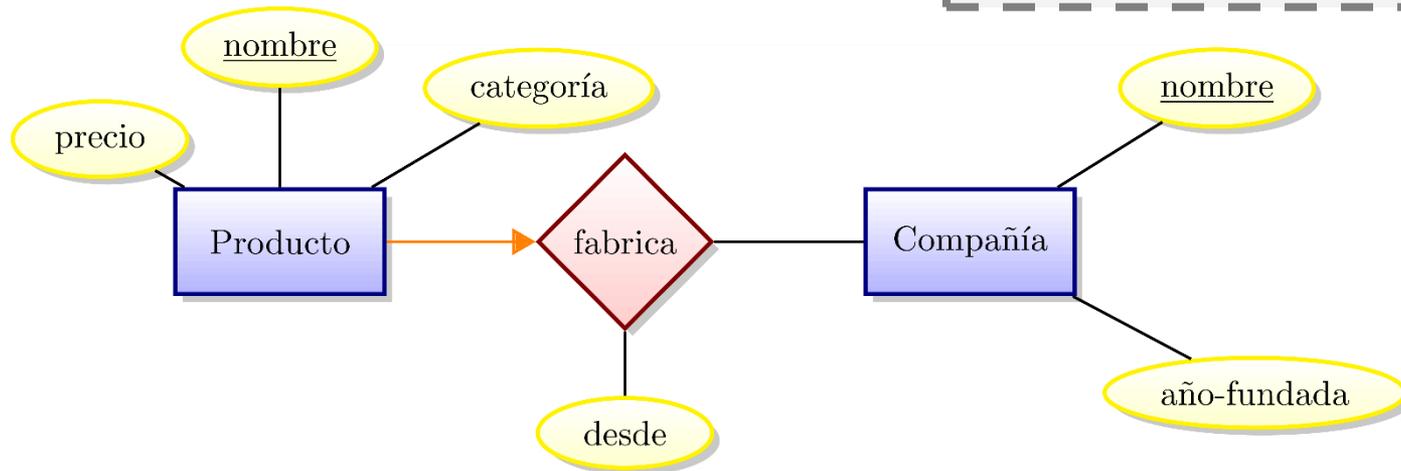
## Fabrica

<u>Producto.nombre</u>	<u>Compañía.nombre</u>	desde
Austral Calafate 300ml	Cervecería Austral	1983
Austral Yagar 300ml	Cervecería Austral	2006
Pall Mall Rojo 20	British American Tobacco	1907

# Modelo E-R: Relación (llaves foráneas)

→ Modelo Relacional: Tabla

¿Hay algún caso que puede generar una tabla redundante?



**Producto**(nombre:string, precio:int, categoría:string)

**Compañía**(nombre:string, año-fundada:int)

**Fabrica**(Producto.nombre:string, Compañía.nombre:string, desde:date)

## Producto

<u>nombre</u>	cantidad	categoría
Tarapacá Carménère 2014	4000	Vino
Austral Calafate 330ml	2000	Cerveza
Austral Yagar 330ml	2200	Cerveza
Pall Mall Rojo 20	2500	Tabaco

## Compañía

<u>nombre</u>	año-fundada
British American Tobacco	1902
Viña Tarapacá	1874
Cervecería Austral	1896

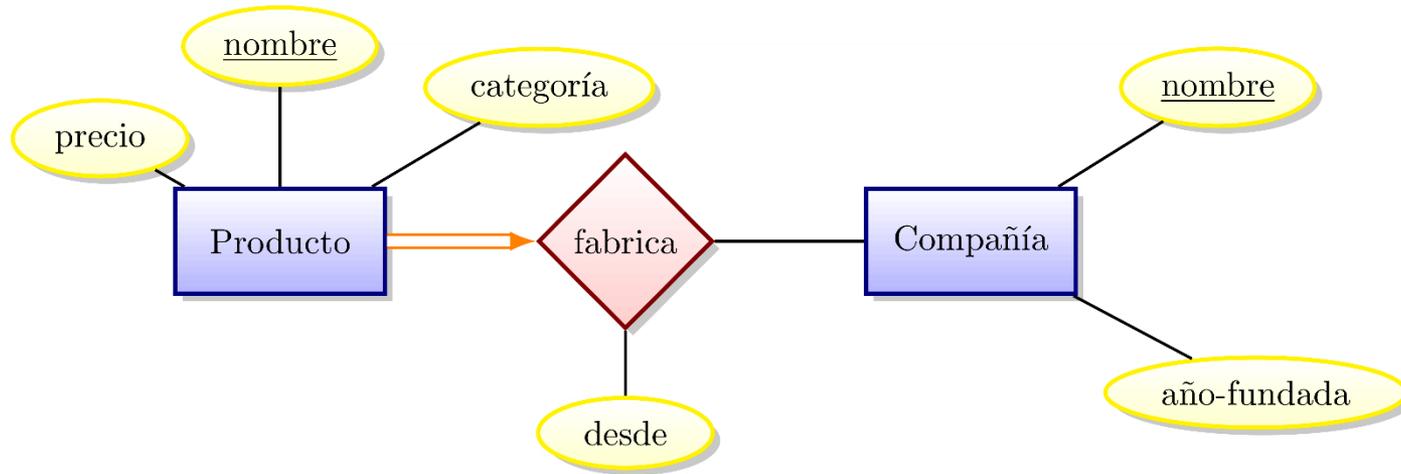
## Fabrica

<u>Producto.nombre</u>	<u>Compañía.nombre</u>	desde
Austral Calafate 300ml	Cervecería Austral	1983
Austral Yagar 300ml	Cervecería Austral	2006
Pall Mall Rojo 20	British American Tobacco	1907

# Modelo E-R: Relación (con participación)

→ Modelo Relacional: Tabla

¿Ahora?



**Producto**(nombre:string, precio:int, categoría:string, C.nombre:string, desde:date)

**Compañía**(nombre:string, año-fundada:int)

## Producto

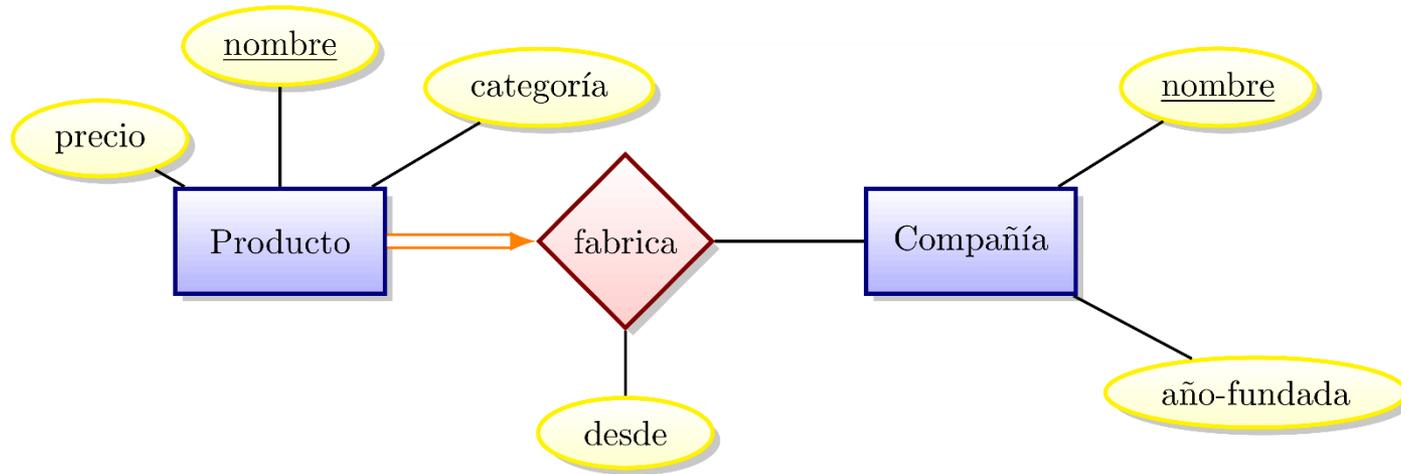
<u>nombre</u>	cantidad	categoría	compañía	desde
Tarapacá Carménère 2014	4000	Vino	Viña Tarapacá	2014
Austral Calafate 330ml	2000	Cerveza	Cervecería Austral	1983
Austral Yagar 330ml	2200	Cerveza	Cervecería Austral	2006
Pall Mall Rojo 20	2500	Tabaco	British American Tobacco	1907

## Compañía

<u>nombre</u>	año-fundada
British American Tobacco	1902
Viña Tarapacá	1874
Cervecería Austral	1896

# Modelo E-R: Relación (con participación)

→ Modelo Relacional: Tabla



**Producto**(nombre:string, precio:int, categoría:string, C.nombre:string, desde:date)

**Compañía**(nombre:string, año-fundada:int)

Producto				
<u>nombre</u>	cantidad	categoría	compañía	desde
Tarapacá Carménère 2014	4000	Vino	Viña Tarapacá	2014
Austral Calafate 330ml	2000	Cerveza	Cervecería Austral	1983
Austral Yagar 330ml	2200	Cerveza	Cervecería Austral	2006
Pall Mall Rojo 20	2500	Tabaco	British American Tobacco	1907

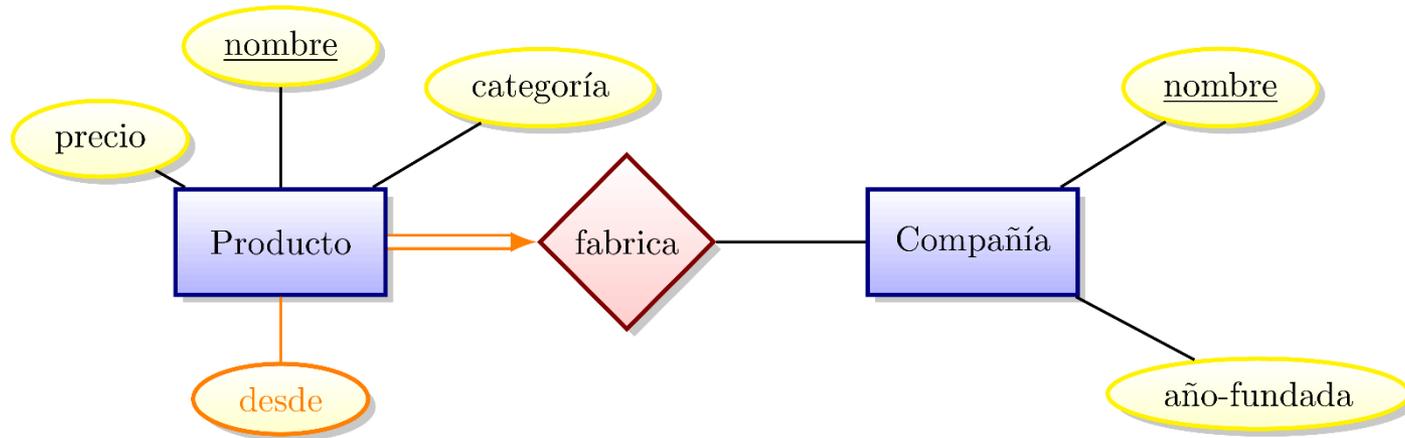
Compañía	
<u>nombre</u>	año-fundada
British American Tobacco	1902
Viña Tarapacá	1874
Cervecería Austral	1896

¿Es un problema con el diagrama?

¿Hay un mejor diagrama?

# Modelo E-R: Relación (con participación)

→ Modelo Relacional: Tabla



**Producto**(nombre:string, precio:int, categoría:string, C.nombre:string, desde:date)

**Compañía**(nombre:string, año-fundada:int)

Producto				
<u>nombre</u>	cantidad	categoría	compañía	desde
Tarapacá Carménère 2014	4000	Vino	Viña Tarapacá	2014
Austral Calafate 330ml	2000	Cerveza	Cervecería Austral	1983
Austral Yagar 330ml	2200	Cerveza	Cervecería Austral	2006
Pall Mall Rojo 20	2500	Tabaco	British American Tobacco	1907

Compañía	
<u>nombre</u>	año-fundada
British American Tobacco	1902
Viña Tarapacá	1874
Cervecería Austral	1896

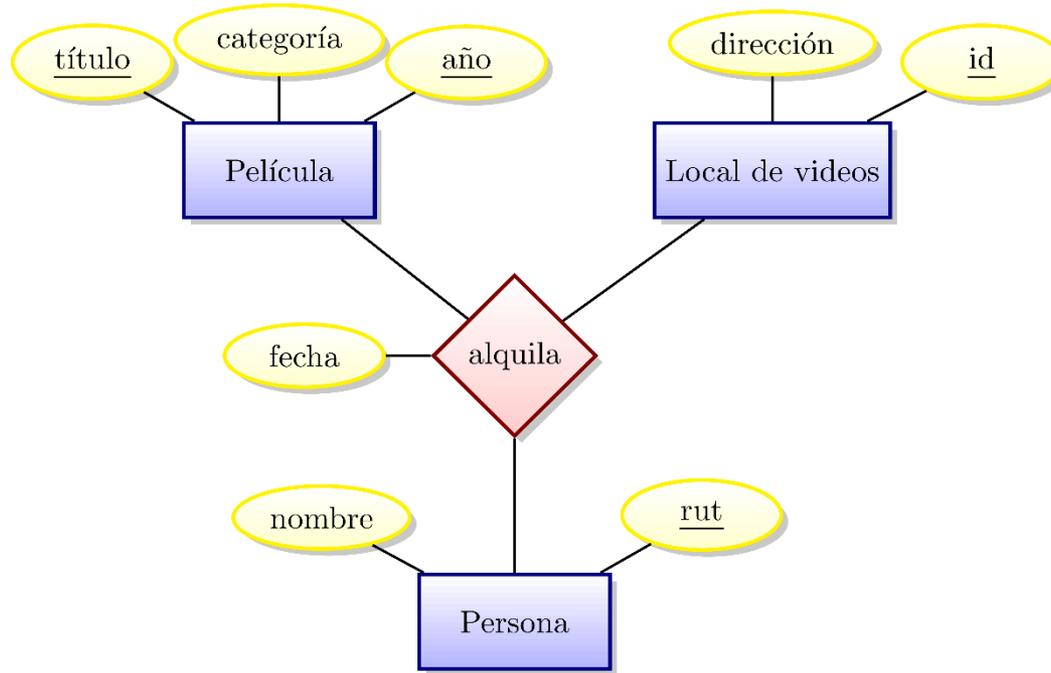
¿Es un problema con el diagrama?

¿Hay un mejor diagrama?

¡Sí! Pero no cambia la traducción. Cuando tengamos una relación 1-a-algo, no necesitamos una tabla para la relación.

# Modelo E-R: Relaciones Múltiples

→ Modelo Relacional: Tabla



**Película**(título:string,año:int,categoría:string)

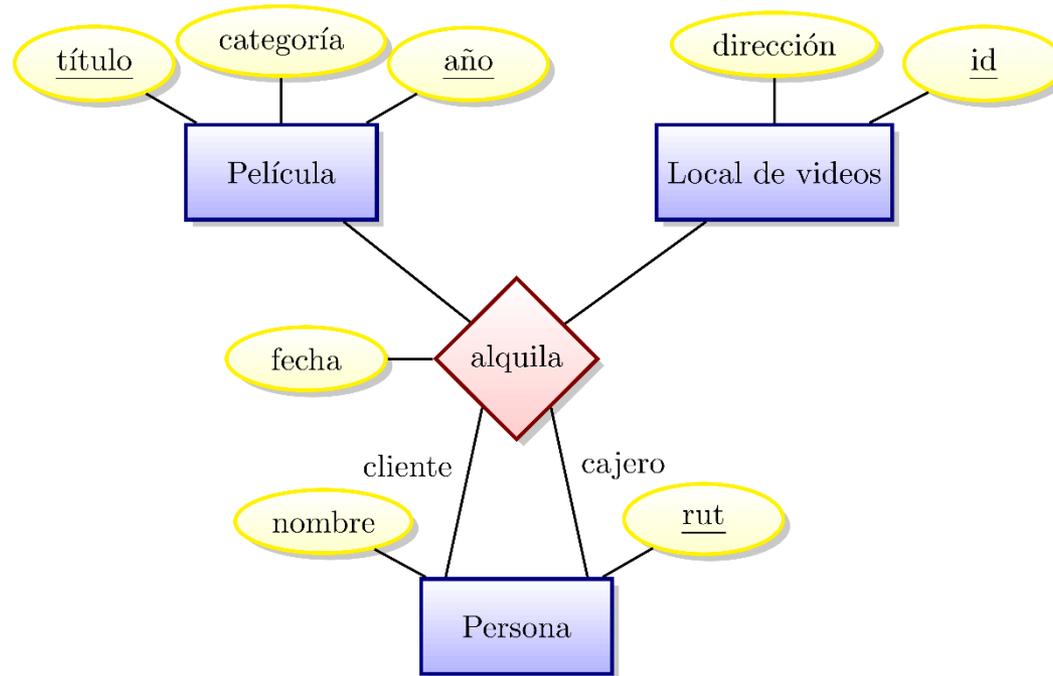
**Local de videos**(id:int,dirección:string)

**Persona**(rut:string,nombre:string)

**Alquila**(Pl.título:string,Pl.año:int,Pr.rut:string,L.id:int,fecha:date)

# Modelo E-R: Relación (con papeles)

→ Modelo Relacional: Columnas distintas



**Película**(título:string,año:int,categoría:string)

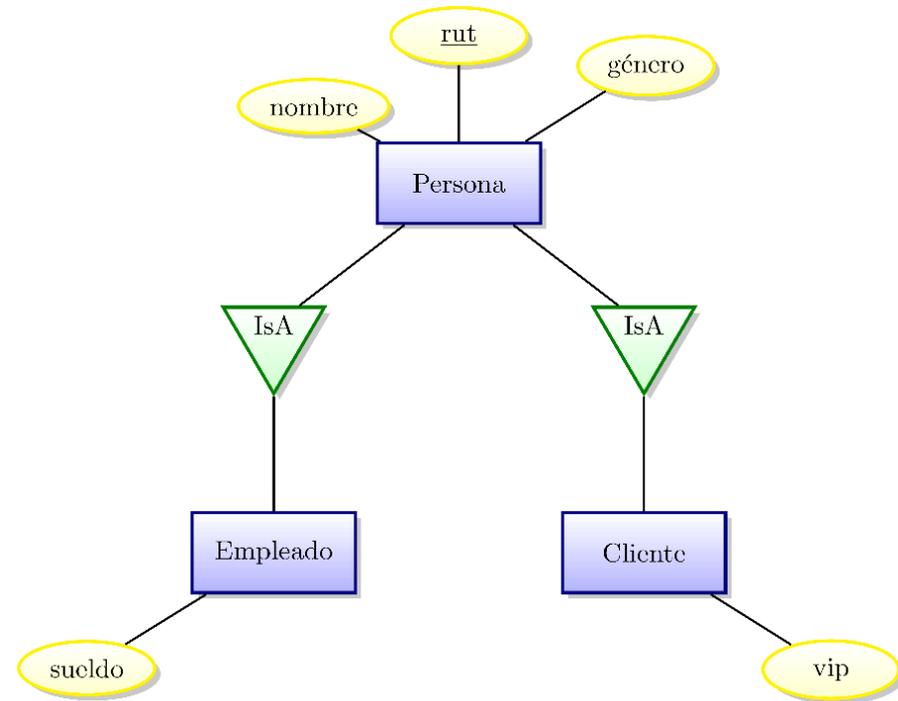
**Local de videos**(id:int,dirección:string)

**Persona**(rut:string,nombre:string)

**Alquila**(Pl.título:string,Pl.año:int,Pr.rut-cl:string,Pr.rut-ca:string,L.id:int,fecha:date)

# Modelo E-R: Jerarquías de clases

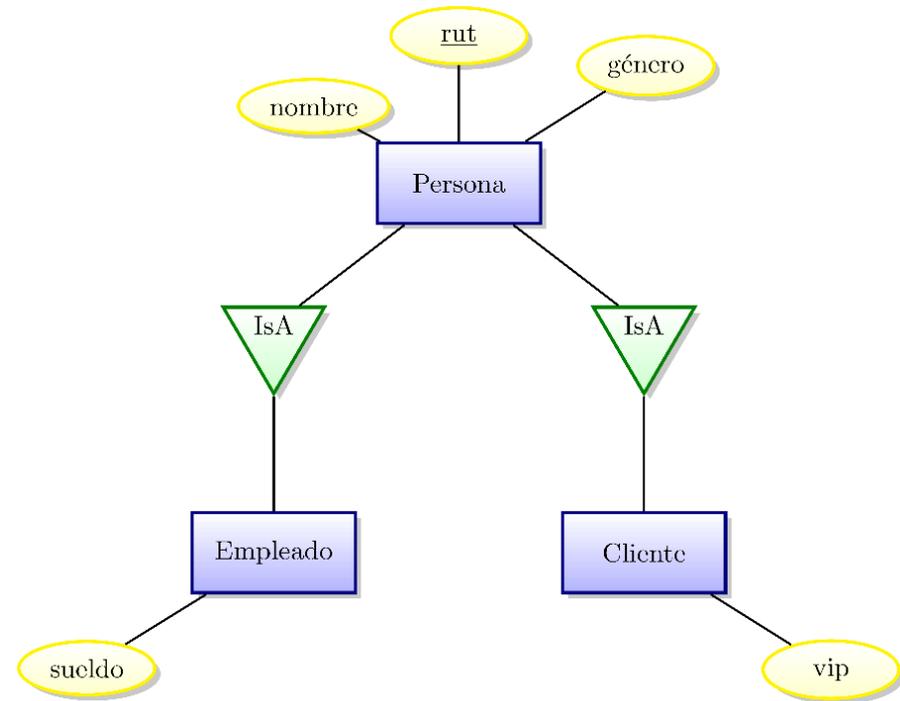
*¿Qué vamos a hacer aquí?*



# Modelo E–R: Jerarquías de clases

→ Modelo Relacional:

Opción 1: Tablas solo para las subclases



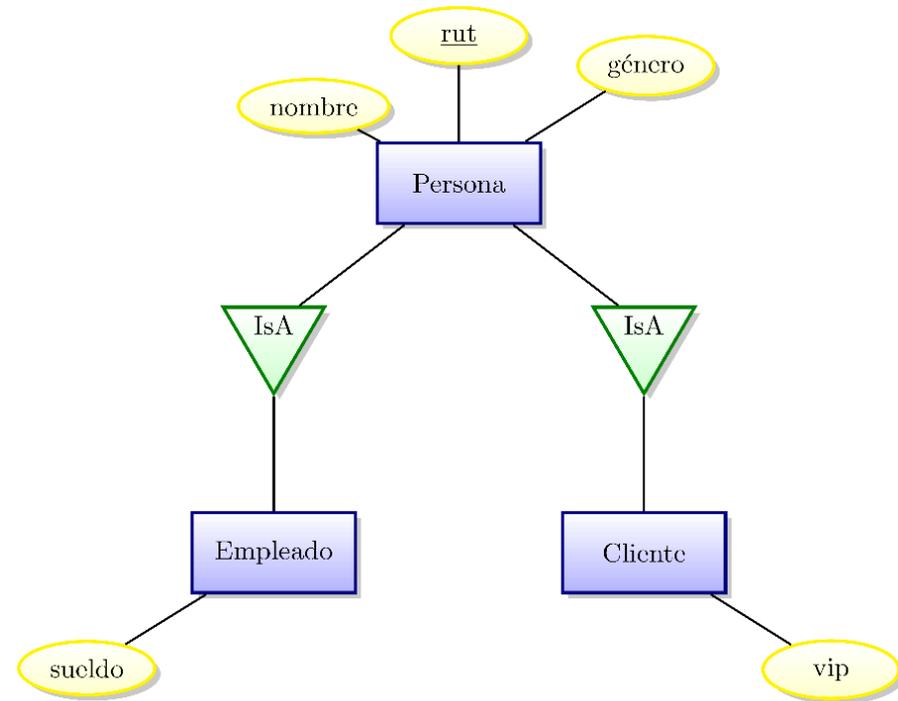
**Empleado**(rut:string,nombre:string,género:string,sueldo:int)

**Cliente**(rut:string,nombre:string,género:string,vip:boolean)

# Modelo E–R: Jerarquías de clases

→ Modelo Relacional:

Opción 2: Tabla para la superclase



**Persona**(rut:string,nombre:string,género:string)

**Empleado**(P.rut:string,sueldo:int)

**Cliente**(P.rut:string,vip:boolean)

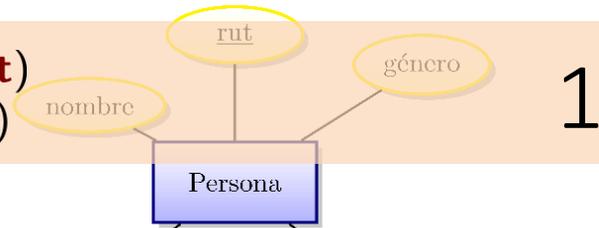
# Modelo E-R: Jerarquías de clases

→ Modelo Relacional:

Eligiendo una opción

**Empleado**(rut:string, nombre:string, género:string, sueldo:int)

**Cliente**(rut:string, nombre:string, género:string, vip:boolean)



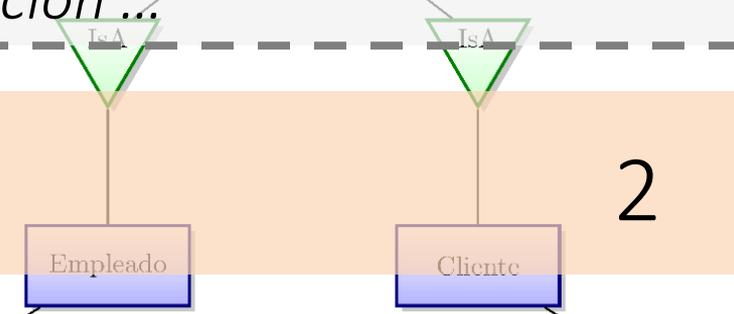
1

*¿Cuál es la mejor opción ...*

**Persona**(rut:string, nombre:string, género:string)

**Empleado**(P.rut:string, sueldo:int)

**Cliente**(P.rut:string, vip:boolean)



2

*... con mucho solapamiento entre Cliente y Empleado?*

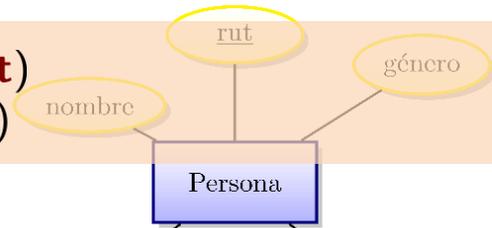
Mucho solapamiento sugiere la 2 (con menos o no solapamiento sugiere la 1)  
(Si tuviéramos muchos Empleados que son Clientes también, con la 1, tendríamos que repetir los atributos generales de Personas dos veces en cada caso)

# Modelo E-R: Jerarquías de clases

→ Modelo Relacional:

Eligiendo una opción

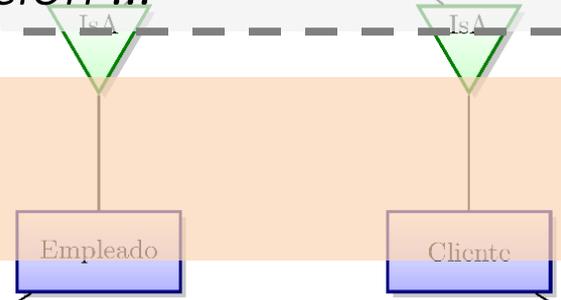
**Empleado**(rut:string, nombre:string, género:string, sueldo:int)  
**Cliente**(rut:string, nombre:string, género:string, vip:boolean)



1

¿Cuál es la mejor opción ...

**Persona**(rut:string, nombre:string, género:string)  
**Empleado**(P.rut:string, sueldo:int)  
**Cliente**(P.rut:string, vip:boolean)



2

... sin cobertura ... si hay **Personas** que no son **Empleados** ni **Clientes**?

Hay que elegir la 2

(Si tuviéramos **Personas** que no son ni **Empleados** ni **Clientes**, no podríamos representarlas con la opción 1)

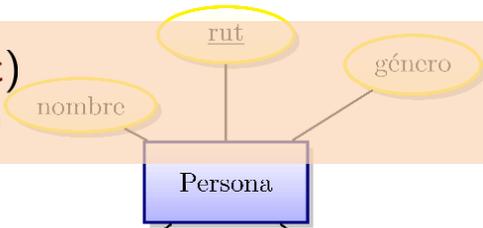
# Modelo E-R: Jerarquías de clases

→ Modelo Relacional:

Eligiendo una opción

**Empleado**(rut:string, nombre:string, género:string, sueldo:int)

**Cliente**(rut:string, nombre:string, género:string, vip:boolean)



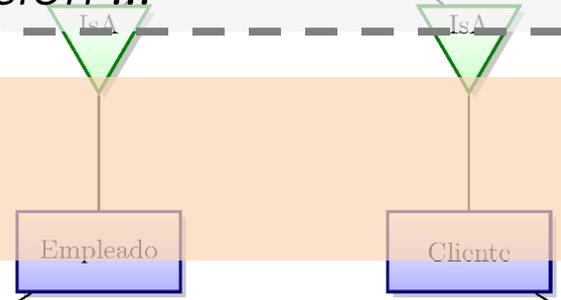
1

*¿Cuál es la mejor opción ...*

**Persona**(rut:string, nombre:string, género:string)

**Empleado**(P.rut:string, sueldo:int)

**Cliente**(P.rut:string, vip:boolean)



2

*... con muchas consultas por el nombre de una Persona dado el RUT?*

Sugiere la 2

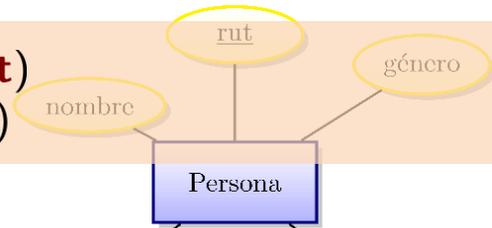
(Con muchas de estas consultas, y con la 1, tendríamos que consultar dos tablas, pero con la 2, tendríamos que consultar una sola tabla)

# Modelo E–R: Jerarquías de clases

→ Modelo Relacional:

Eligiendo una opción

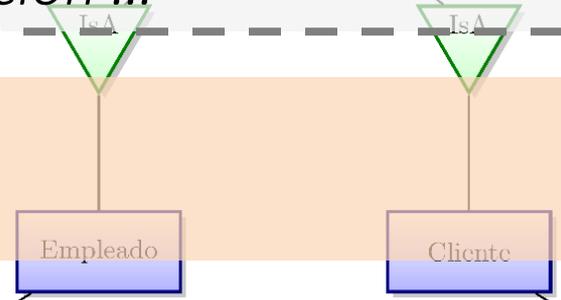
**Empleado**(rut:string, nombre:string, género:string, sueldo:int)  
**Cliente**(rut:string, nombre:string, género:string, vip:boolean)



1

*¿Cuál es la mejor opción ...*

**Persona**(rut:string, nombre:string, género:string)  
**Empleado**(P.rut:string, sueldo:int)  
**Cliente**(P.rut:string, vip:boolean)



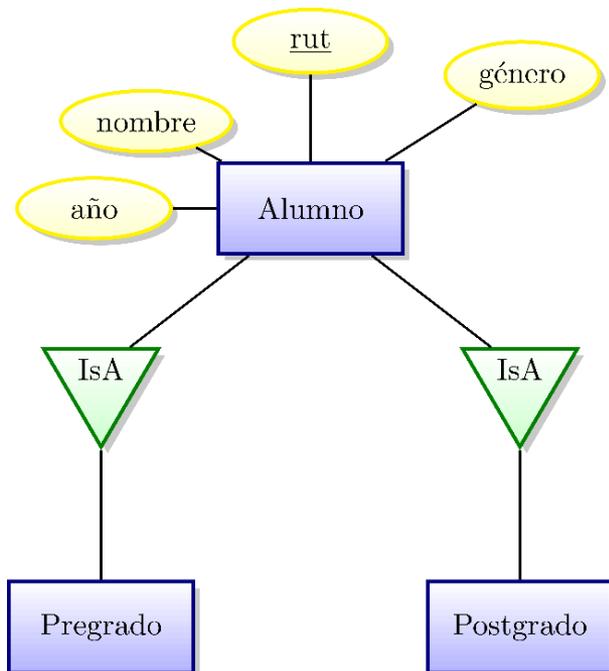
2

*En general ...*

Hay que considerar las tablas, los atributos, los datos, las restricciones, el control de acceso, etcétera, y aplicar algo “prudente”. 😊

# Modelo E-R: Jerarquías de clases

→ Modelo Relacional

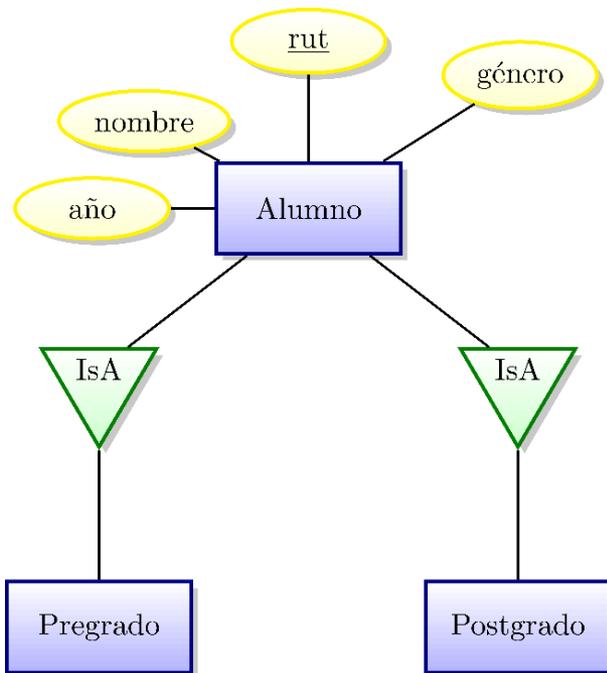


*¿Cuáles son las opciones en este caso?*

...

# Modelo E-R: Jerarquías de clases

→ Modelo Relacional



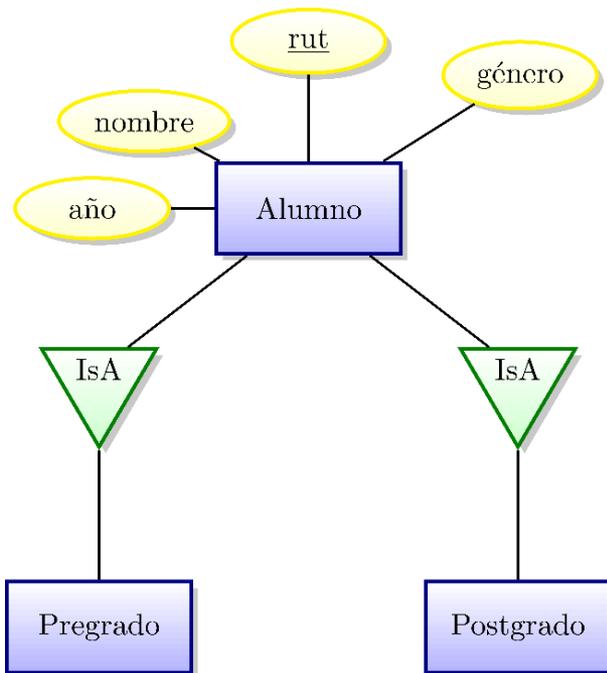
**Pregrado**(rut:string,nombre:string,género:string,año:int)  
**Postgrado**(rut:string,nombre:string,género:string,año:int)

*¿Pero hay otra opción aquí?*



# Modelo E-R: Jerarquías de clases

→ Modelo Relacional



**Pregrado**(rut:string,nombre:string,género:string,año:int)  
**Postgrado**(rut:string,nombre:string,género:string,año:int)

**Alumno**(rut:string,nombre:string,género:string,año:int)  
**Postgrado**(rut:string)  
**Pregrado**(rut:string)

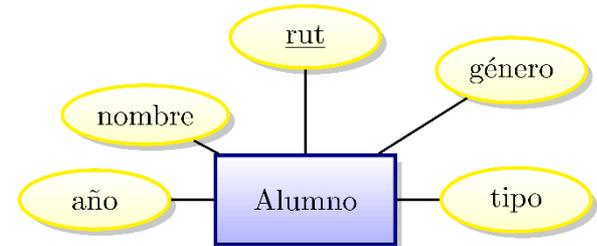
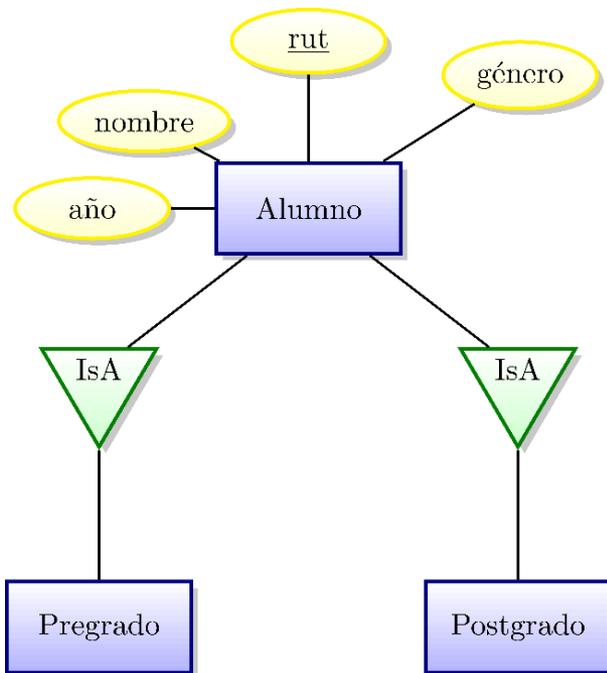
¿Hay otra opción? 😊

...

# Modelo E-R: Jerarquías de clases

→ Modelo Relacional:

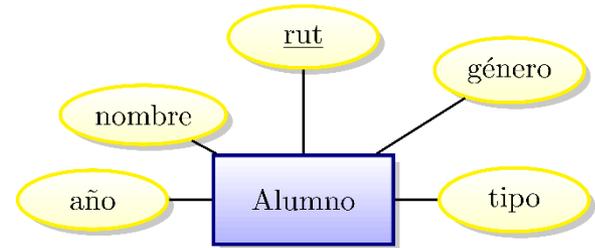
Una opción implícita: *Quitar la jerarquía*



# Modelo E–R: Jerarquías de clases

→ Modelo Relacional:

Una opción implícita: *Quitar la jerarquía*



`Alumno(rut:string,nombre:string,género:string,año:int,tipo:string)`

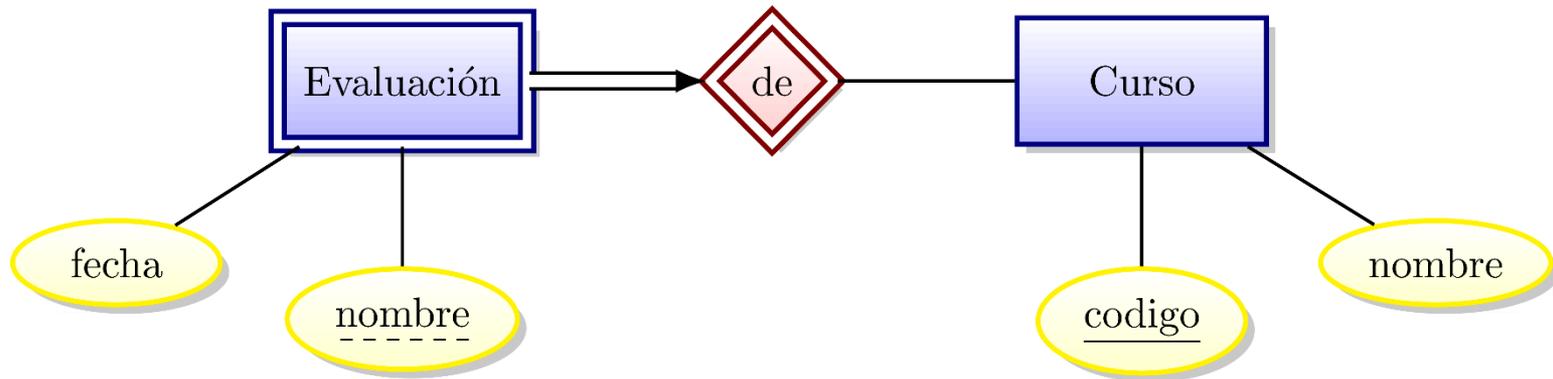
*¿Algún problema aquí?*

Tendremos mucha repetición  
en la columna `tipo`.

(Pero es más sencillo, el sistema puede  
comprimirla, etcétera.)

# Modelo E-R: Entidades débiles

→ Modelo Relacional: Cuidado con las llaves



*¿Alguien quiere "adivinar" qué tablas necesitamos?*

```
Curso(codigo:string,nombre:string)  
Evaluación(nombre:string,C.codigo:string,fecha:date)  
De(E.nombre:string,C.codigo:string)
```



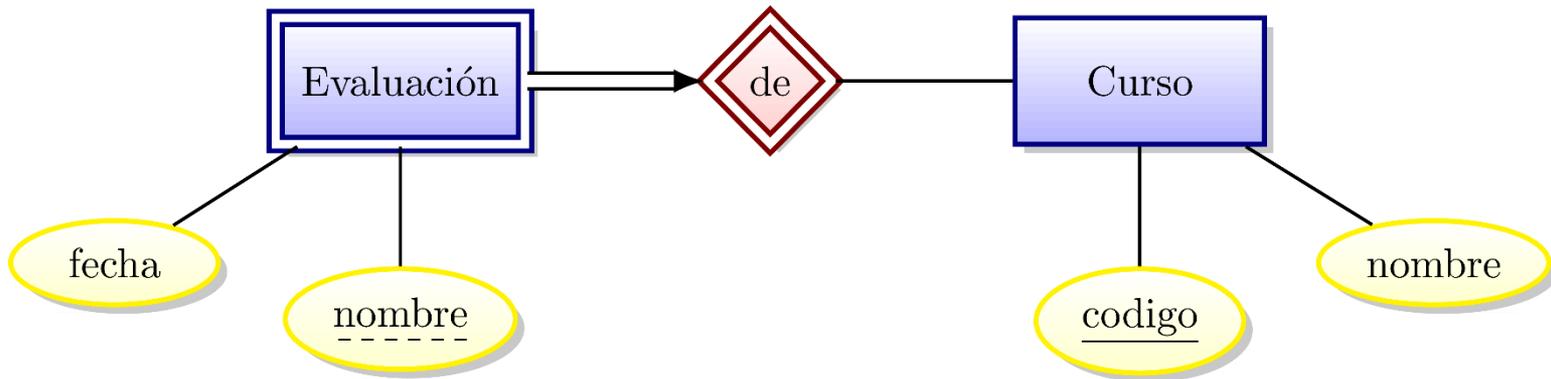
*¿Algún problema aquí?*

La tabla De(.,.) es redundante (1-a-algo)

... y es un nombre pésimo para una tabla.

# Modelo E-R: Entidades débiles

→ **Modelo Relacional:** No se necesita una tabla para la relación débil



Entonces ...

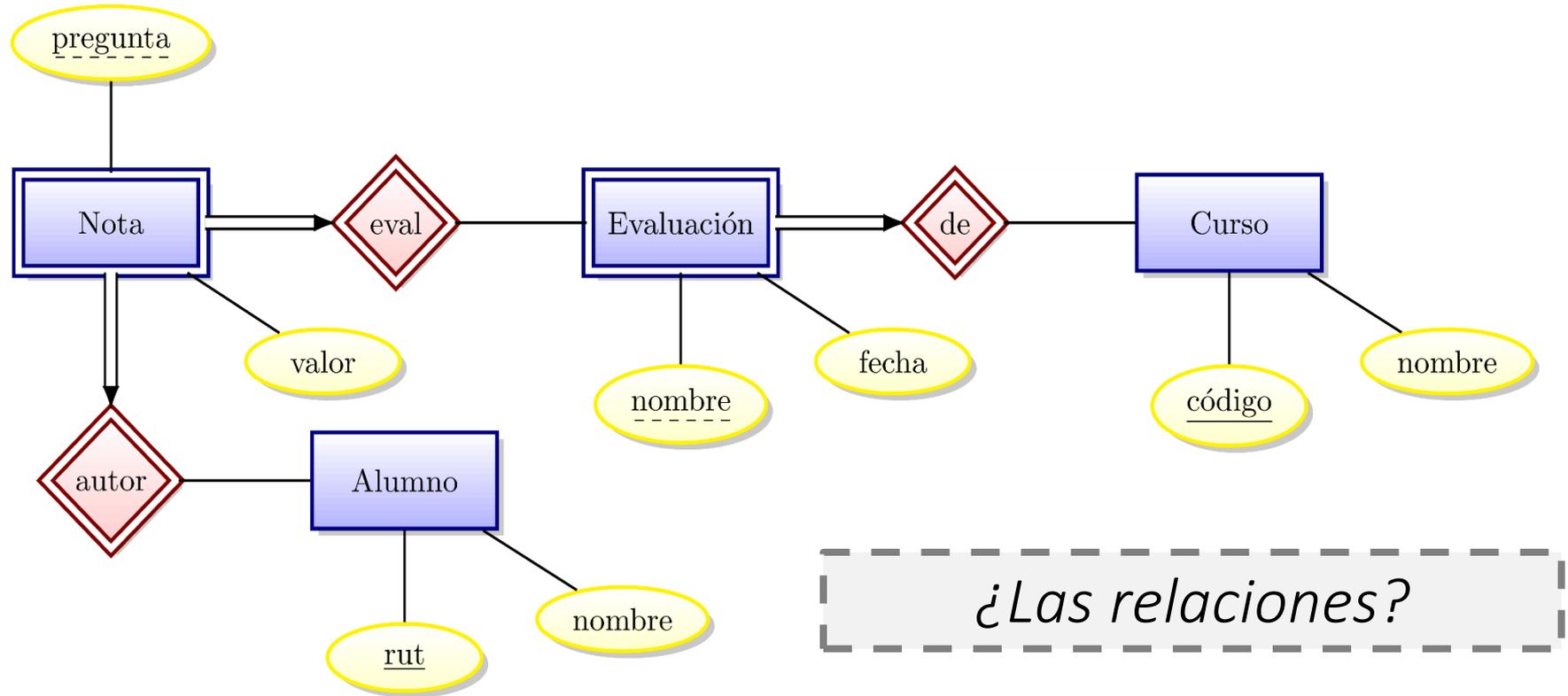
**Curso**(código:string, nombre:string)  
**Evaluación**(nombre:string, C.código:string, fecha:date)



Observación: En el libro de R&G, se mencionan atributos sobre relaciones débiles (p.ej. la figura 3.14) y por eso, se necesita una tabla para la relación. No estoy de acuerdo con eso: los atributos en tales relaciones siempre pueden ser asociados con la entidad débil dada su relación 1:n.

# Modelo E-R: Entidades débiles

→ Modelo Relacional



*¿Las relaciones?*

**Curso**(código:string,nombre:string)

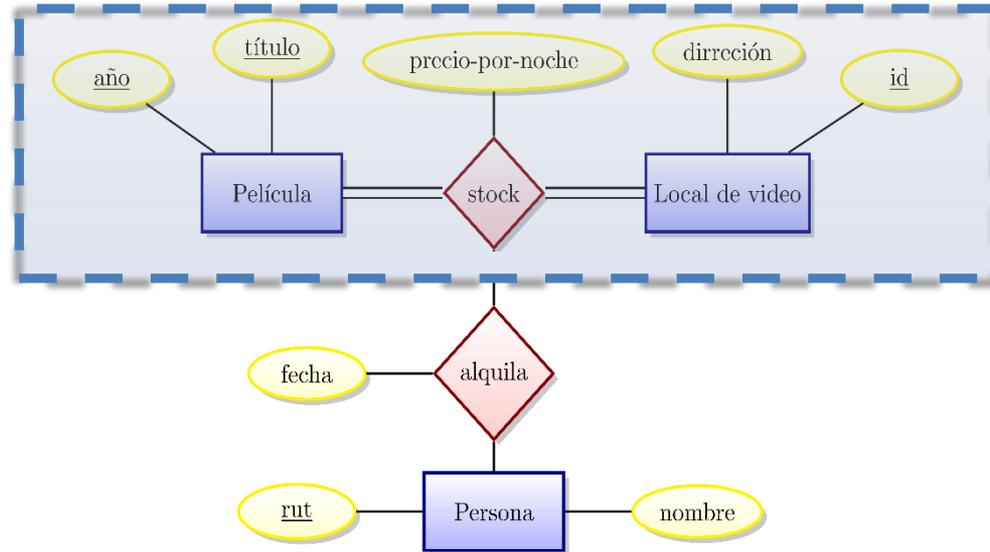
**Evaluación**(nombre:string, C.código:string, fecha:date)

**Nota**(pregunta:int, E.nombre:string, C.código:string, A.rut:string, valor:float)

**Alumno**(rut:string,nombre:string)

# Modelo E-R: Agregación

→ Modelo Relacional:



*¿Alguien quiere "adivinar" 'qué tablas necesitamos?'*

**Película**(año:int,título:string)

**Local-de-Video**(id:int,dirrección:string)

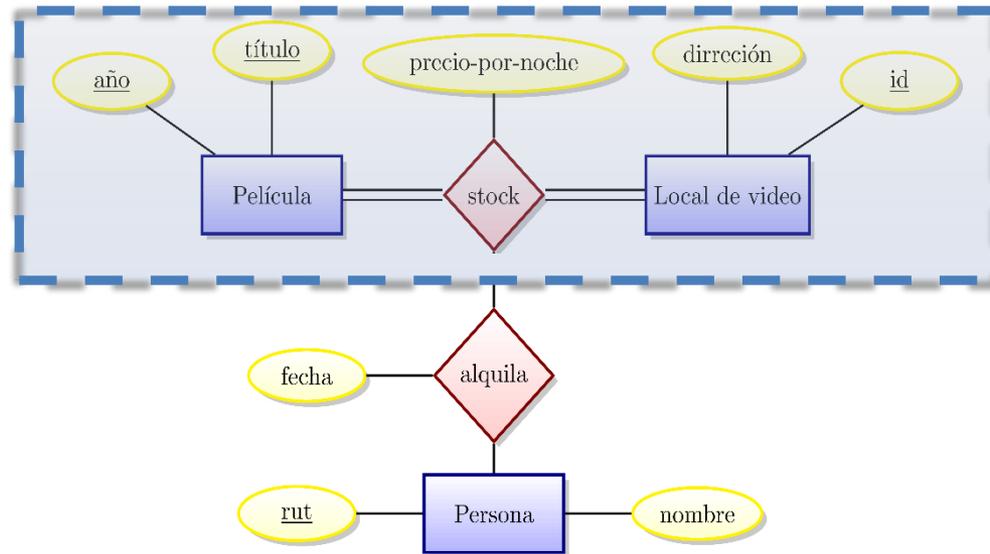
**Stock**(Pl.año:int,Pl.título:string,L.id:int,precio-por-noche:int)

**Persona**(rut:string,nombre:string)

**Alquila**(S.año:int,S.título:string,S.id:int,Pr.rut:string,fecha:date)

# Modelo E-R: Agregación

→ Modelo Relacional:



*¿Alguien quiere "adivinar" 'qué tablas necesitamos?'*

**Película**(año:int,título:string)

**Local-de-Video**(id:int,dirección:string)

**Stock**(Pl.año:int,Pl.título:string,Pr.id:int,precio-por-noche:int)

**Persona**(rut:string,nombre:string)

**Alquila**(S.año:int,S.título:string,S.id:int,Pr.rut:string,fecha:date)

Dada la agregación usamos una llave foránea a la relación Stock (no a Película y Local de video)

Modelo E–R: Relación

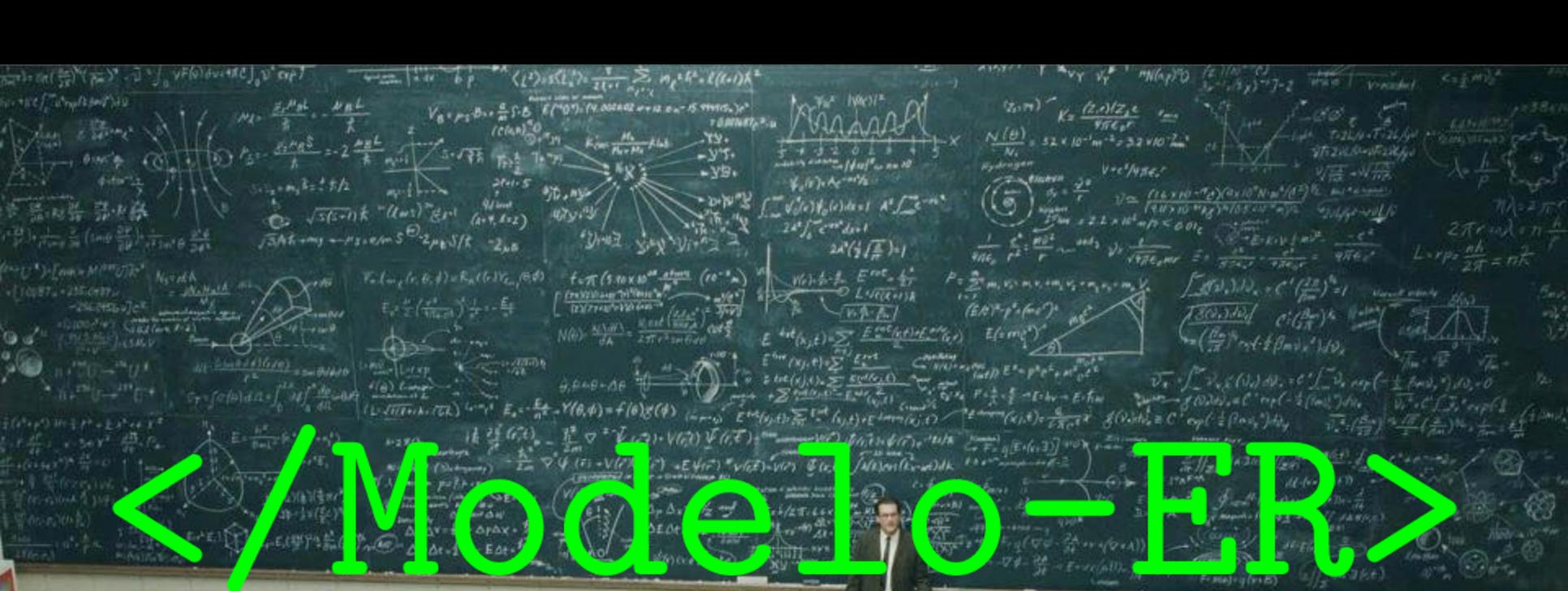
→ Modelo Relacional: Tabla

- Aparte de las jerarquías de clases la traducción es más o menos determinista

*¿Qué piensan ustedes?*

*¿Cuál es mejor ...*

*... diseñar las tablas directamente o diseñar un modelo E-R antes?*



# </Modelo-ER>



*LA PRÓXIMA VEZ, CONTINUAREMOS CON:*

# EL ÁLGEBRA RELACIONAL

¿Preguntas?

