

CC3201-1

BASES DE DATOS

OTOÑO 2019

Clase 3: Modelo Entidad-Relación (II)

Aidan Hogan

aidhog@gmail.com

La última vez ... E-R

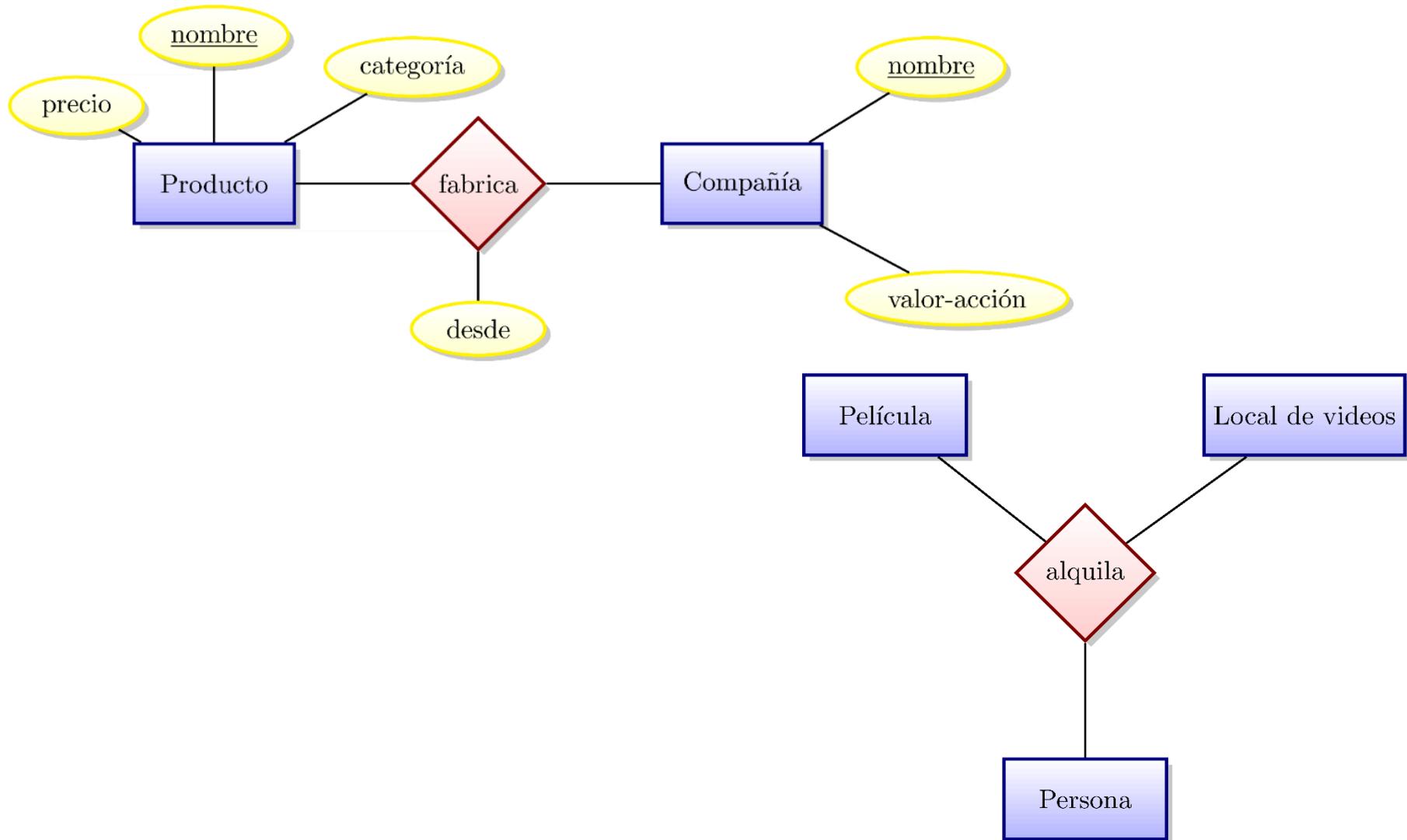


DIAGRAMA ENTIDAD—RELACIÓN: RELACIONES MÚLTIPLES

ER: Relaciones

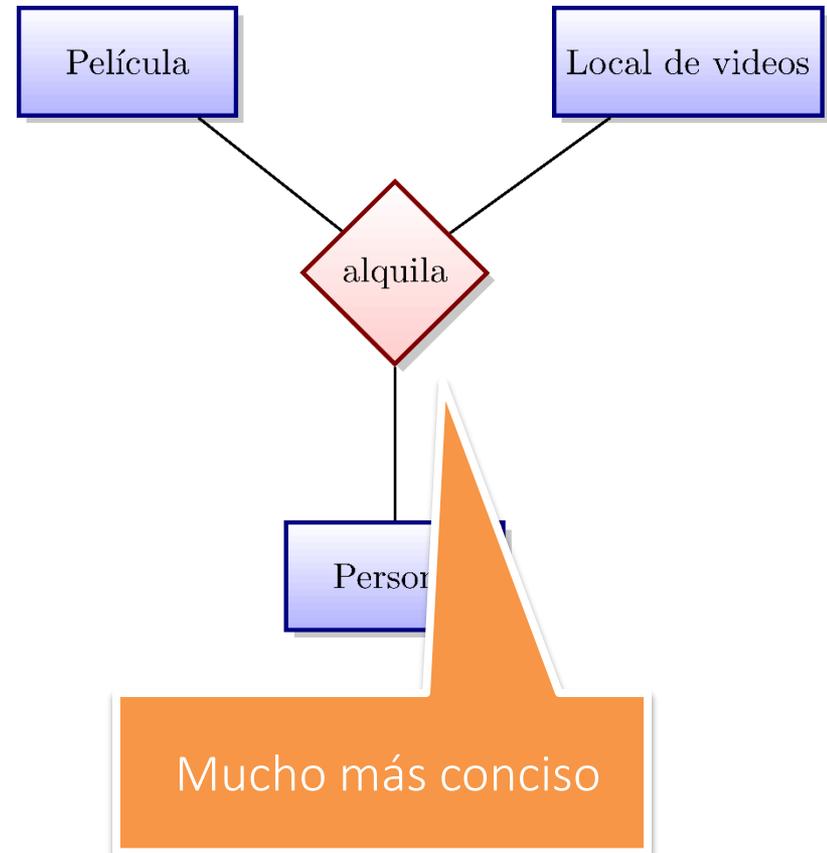
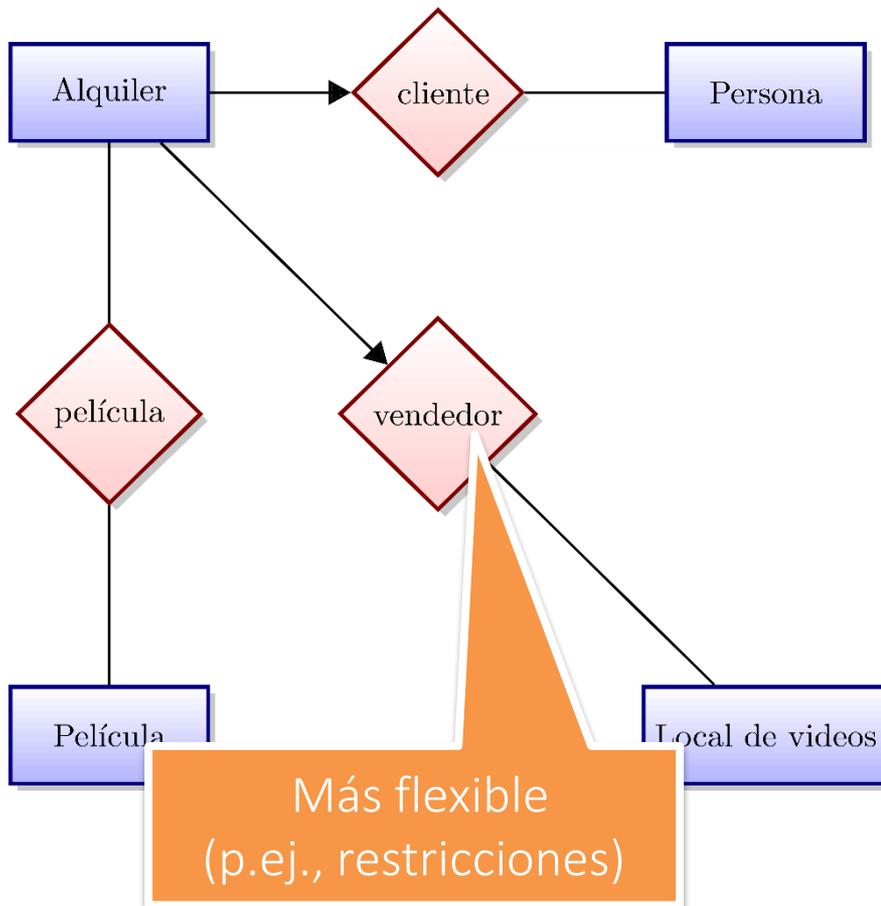
*¿Cómo se puede modelar un alquiler que involucra
Personas, Películas y Locales de Videos?*



ER: Relaciones Múltiples



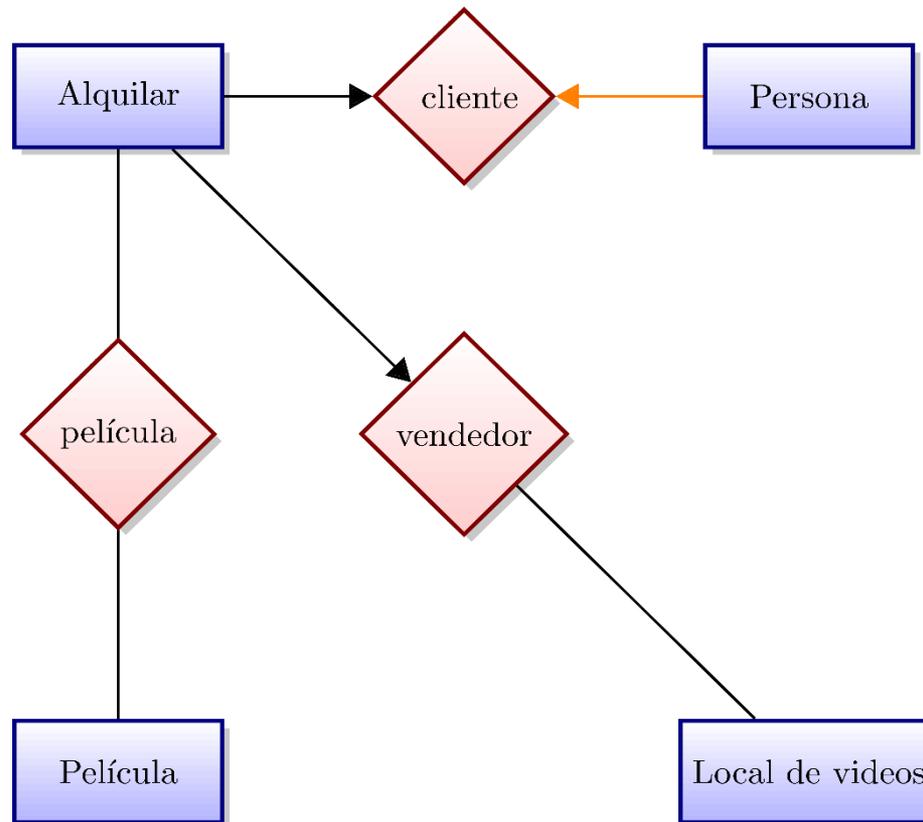
¿Cuál es preferible?



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)

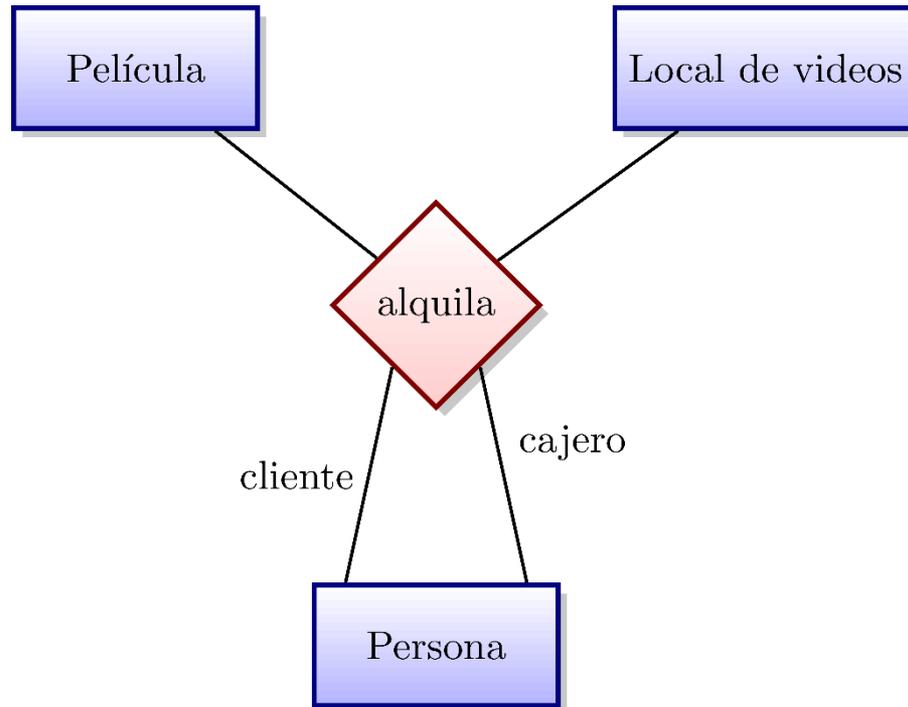
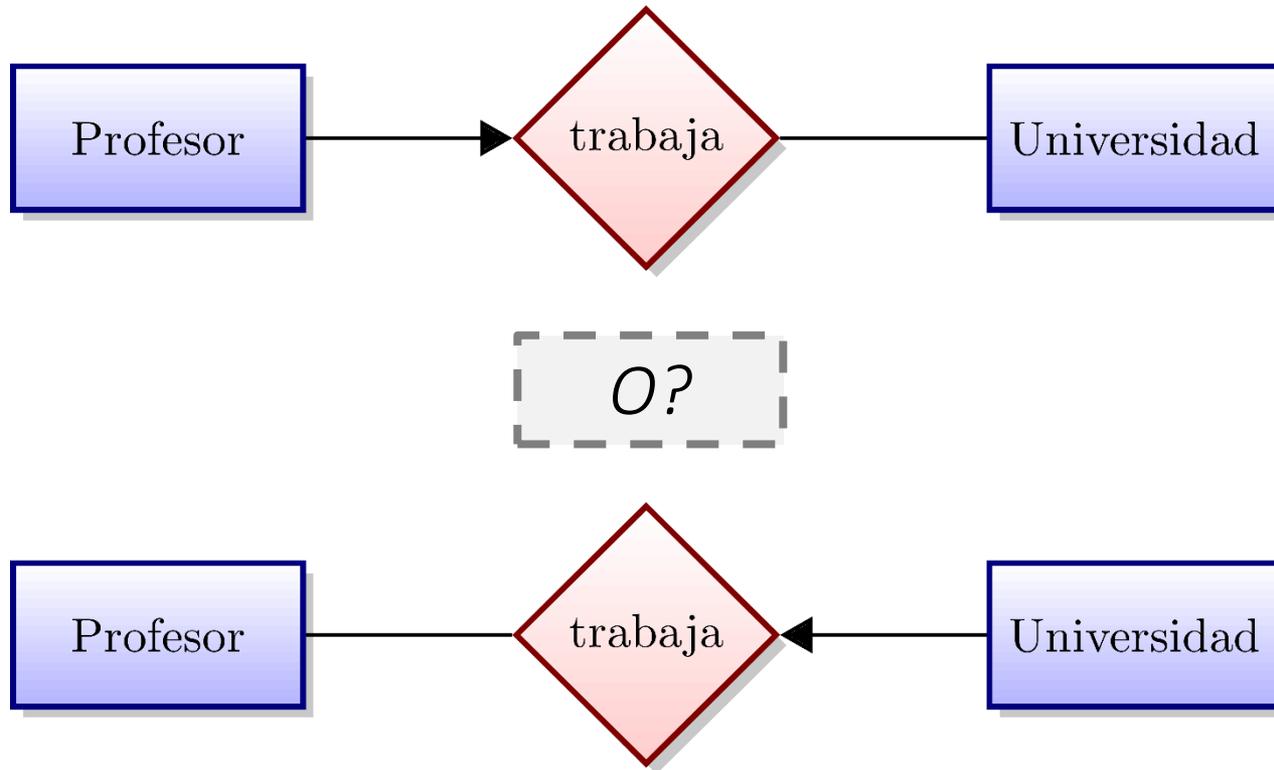


DIAGRAMA ENTIDAD—RELACIÓN: RESTRICCIONES AVANZADAS

ER: Restricciones

(Hemos visto) Valor único

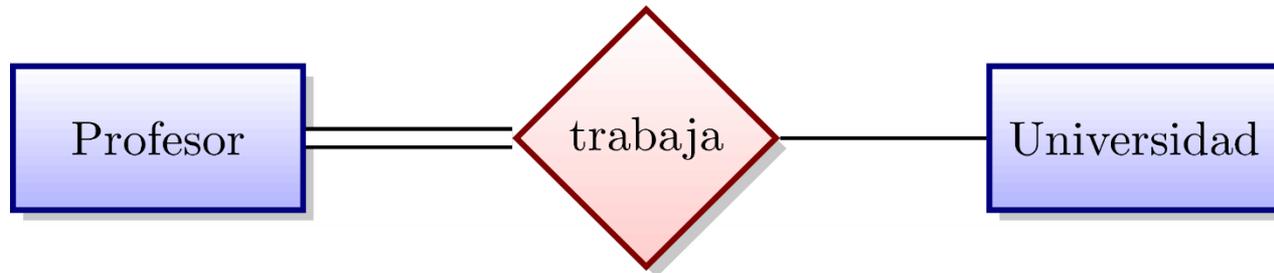


ER: Restricciones (Hemos visto) Valor único



... tiene más sentido

ER: Restricciones Participación



... cada profesor trabaja en al menos una universidad

ER: Restricciones

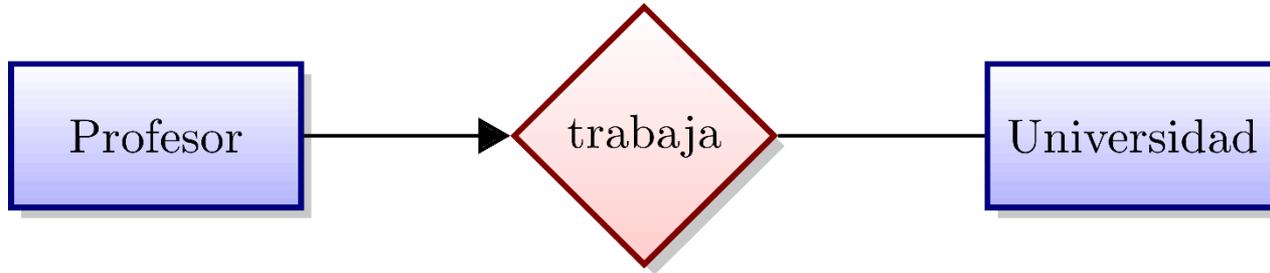
Participación + Valor Único



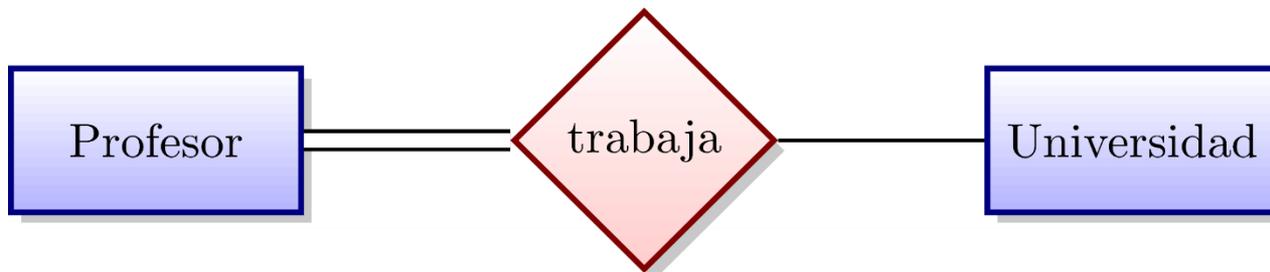
... cada profesor trabaja en una (sola) universidad

ER: Restricciones

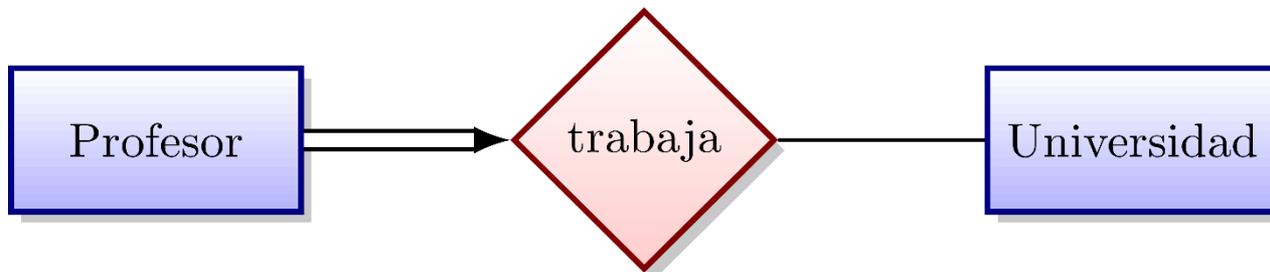
Participación + Valor Único



... cada profesor trabaja en 0 o 1 universidad



... cada profesor trabaja en 1 o más universidades

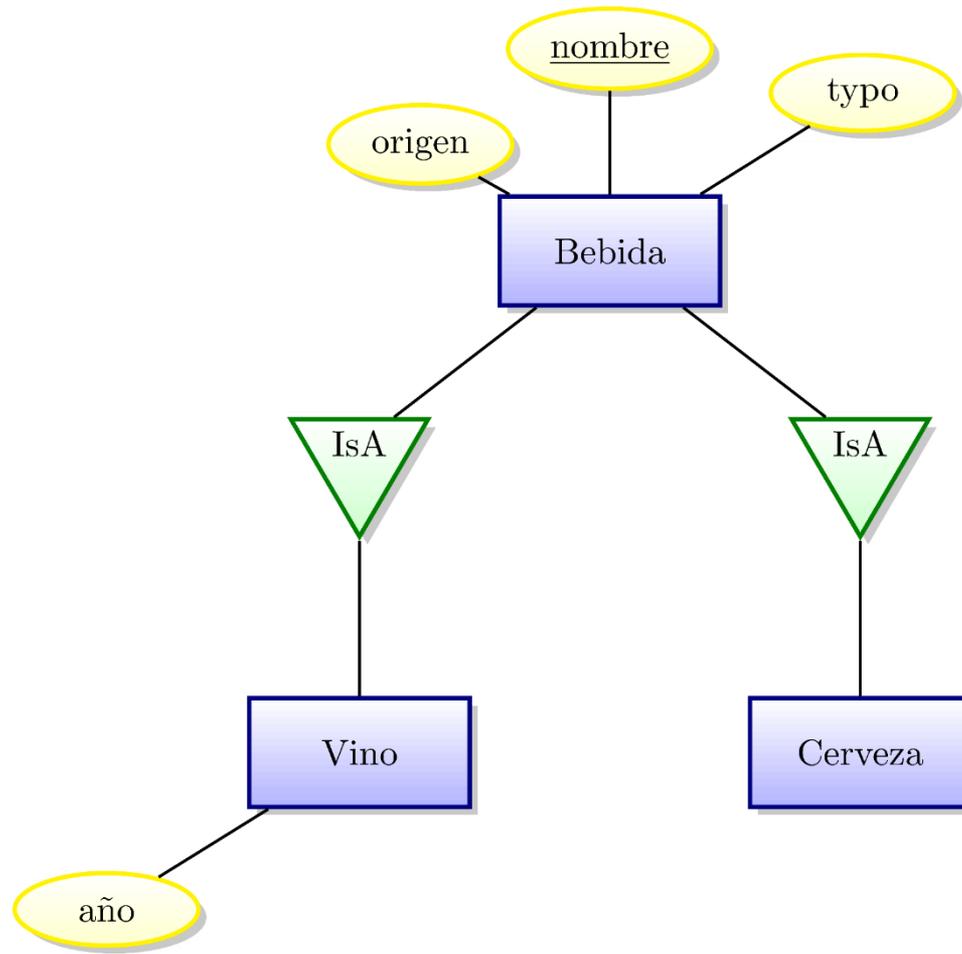


... cada profesor trabaja en 1 (sola) universidad

DIAGRAMA ENTIDAD—RELACIÓN: JERARQUÍAS DE CLASES

E-R: Jerarquías de clases

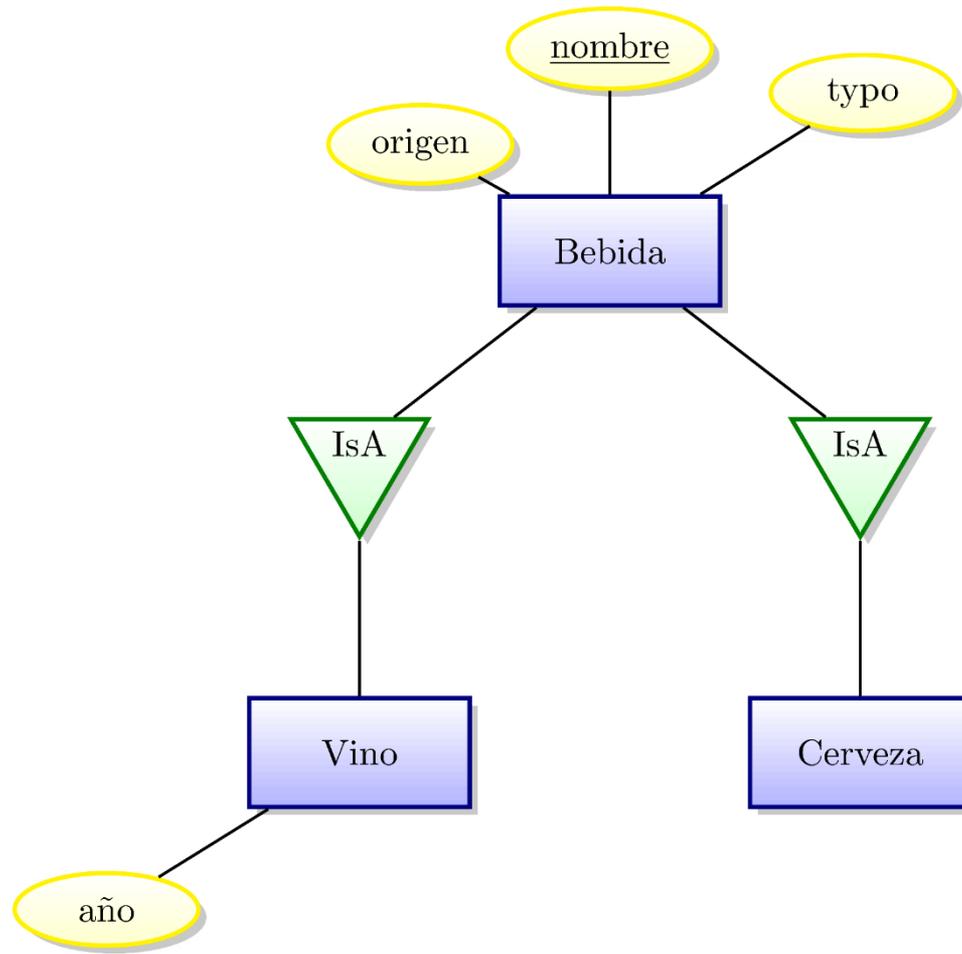
IsA: esUn(a) en inglés



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

E-R: Jerarquías de clases

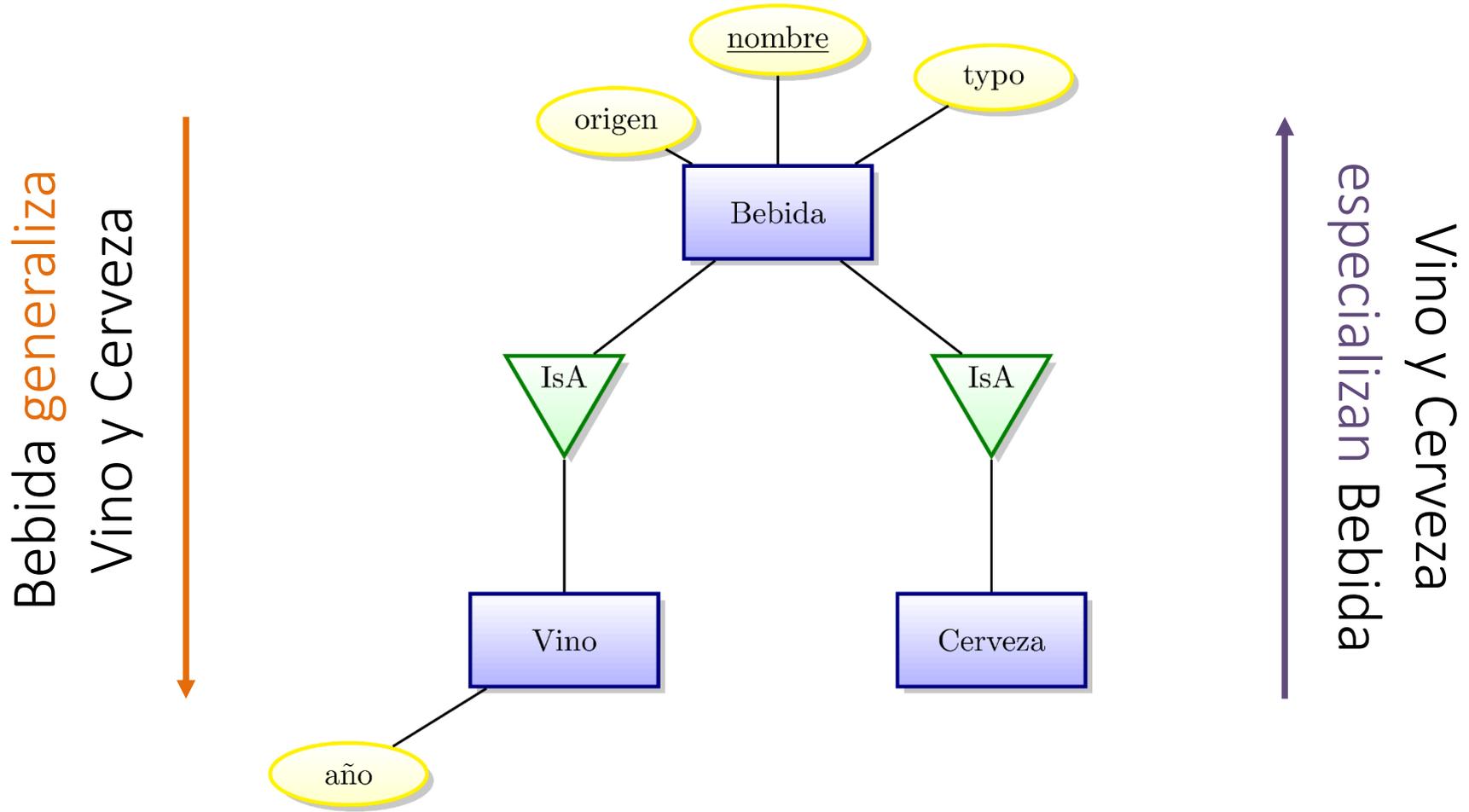
Superclases y subclases



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

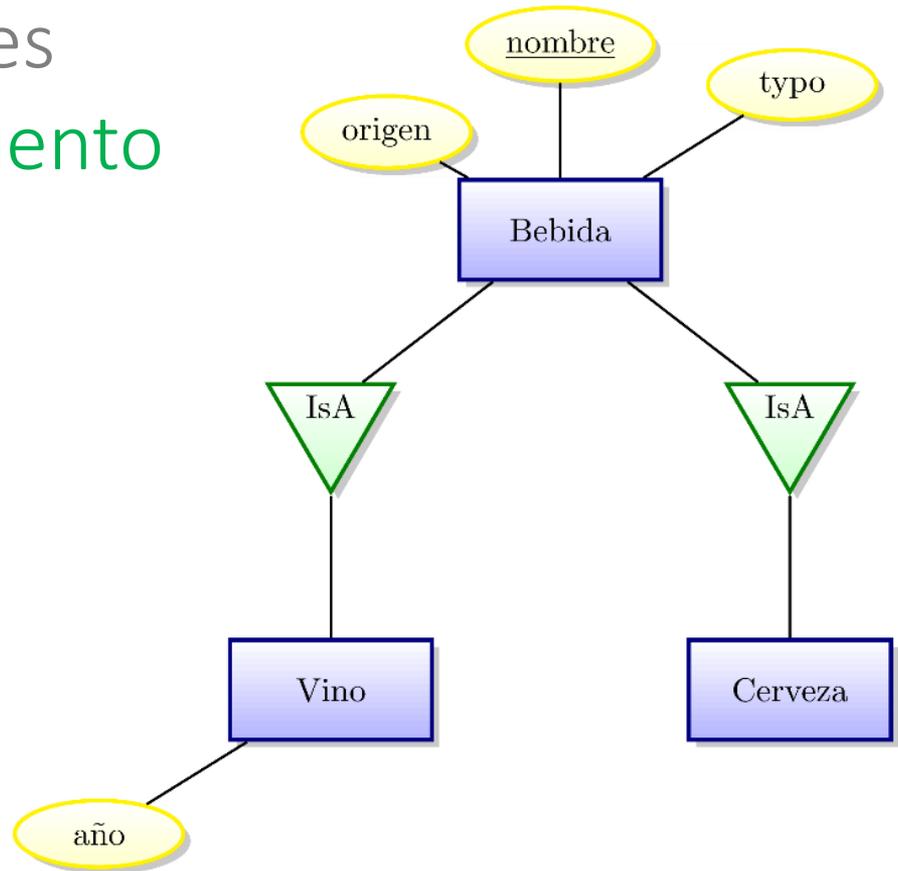
E-R: Jerarquías de clases

Generalización y especialización



DER: Jerarquías de clases

Restricciones: Solapamiento



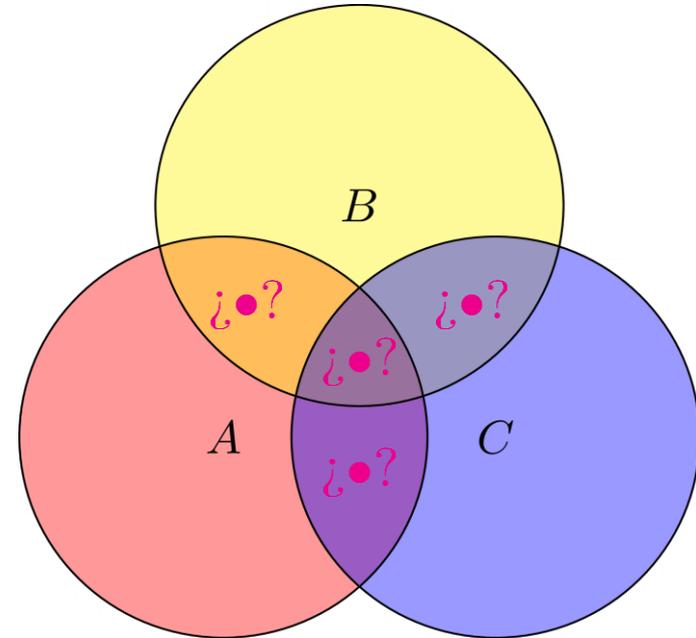
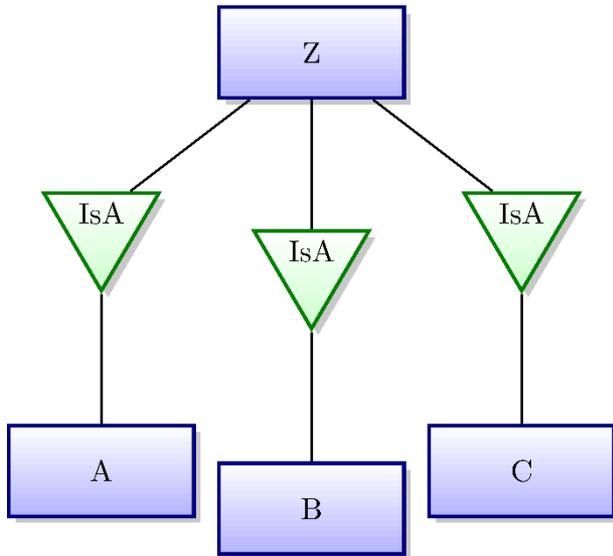
- Solapamiento (*Overlap*): ¿se permite que dos subclases contengan la misma entidad?

¿Hay Solapamiento aquí?

NO (con suerte).

DER: Jerarquías de clases

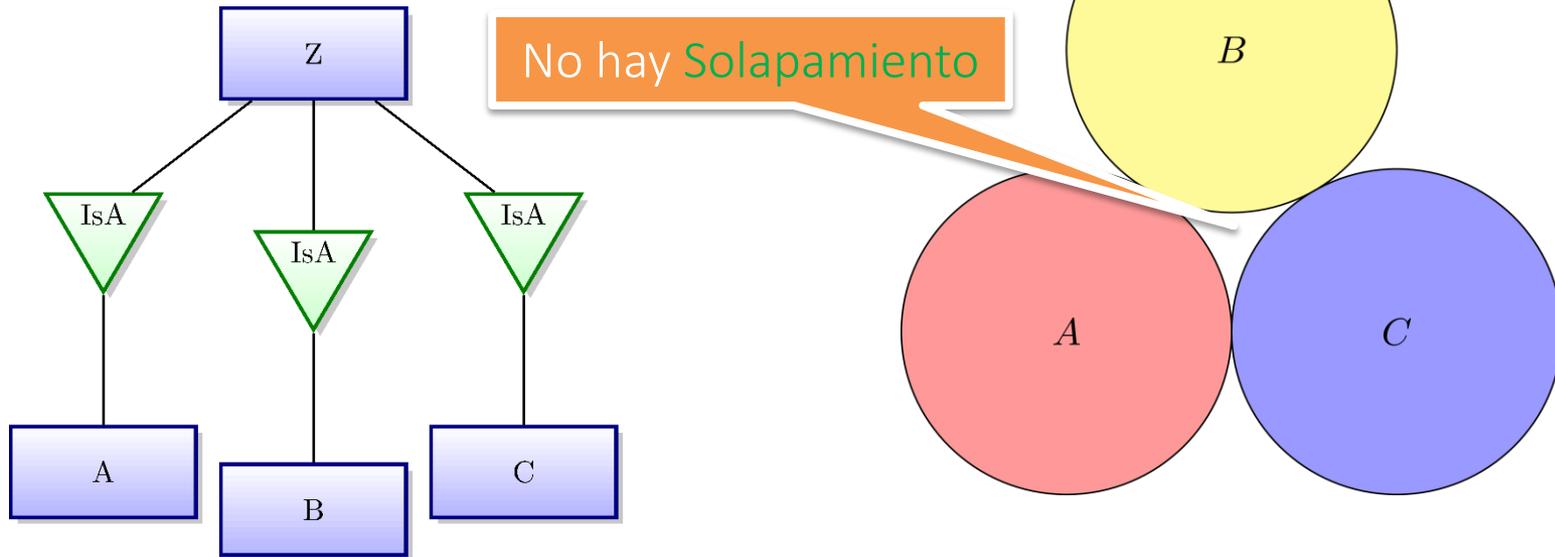
Restricciones: Solapamiento



- **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

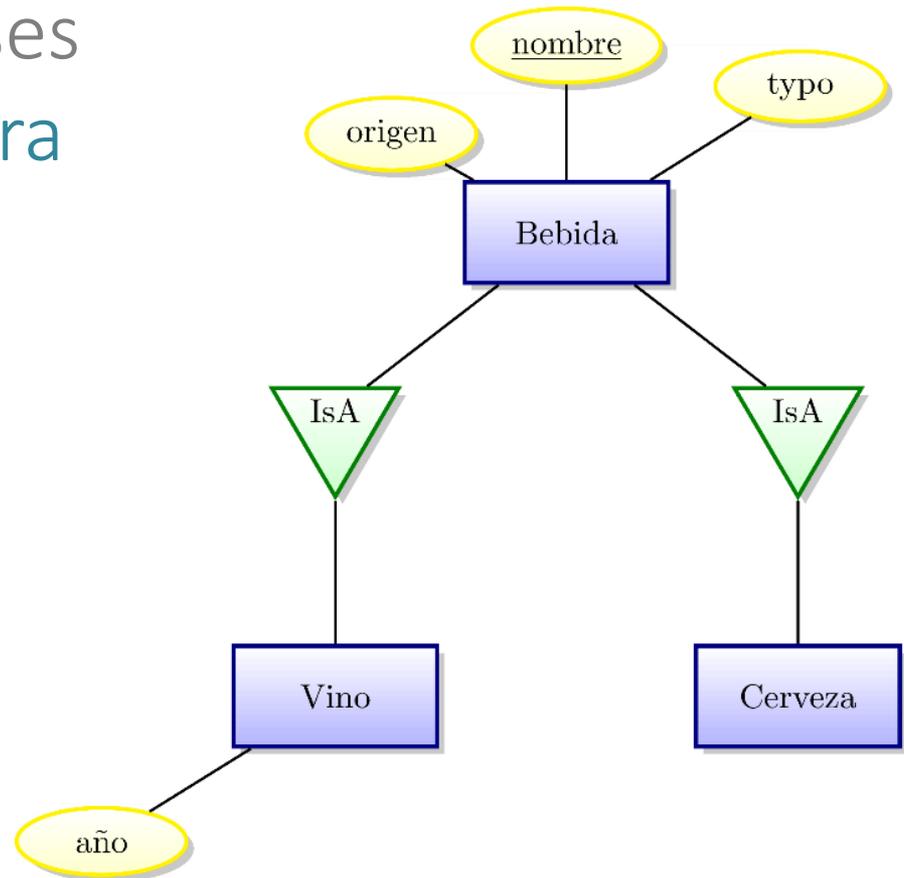
Restricciones: Solapamiento



- **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?

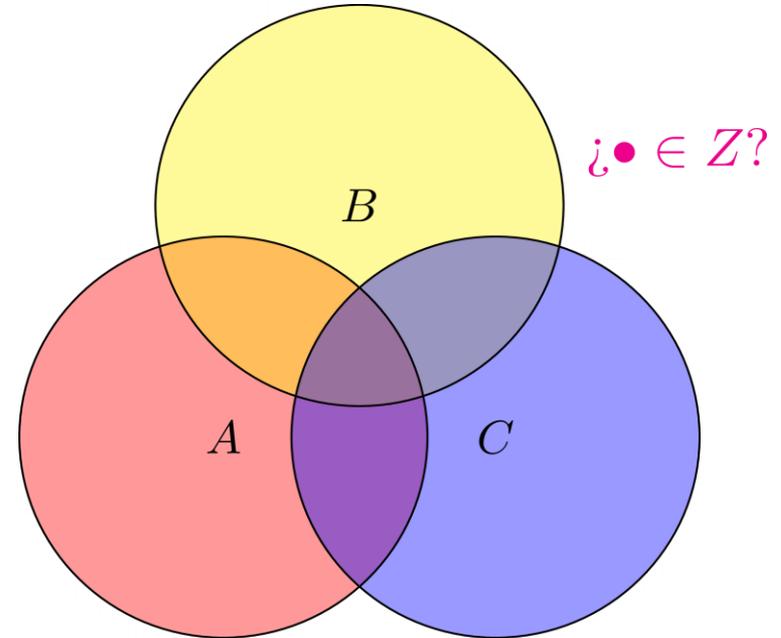
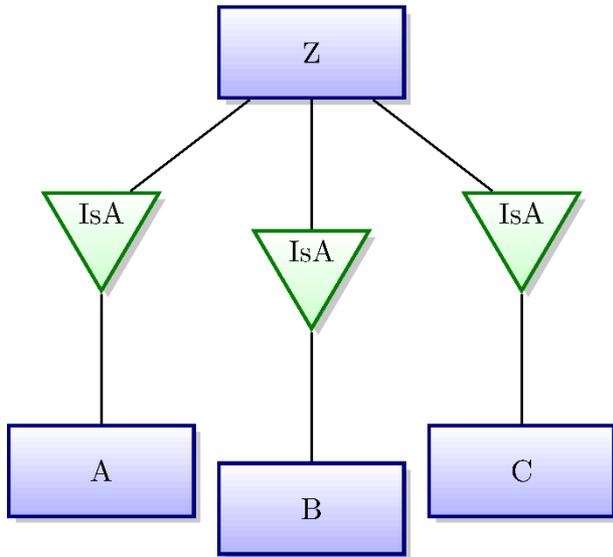
¿Hay Cobertura aquí?

NO (con suerte).



DER: Jerarquías de clases

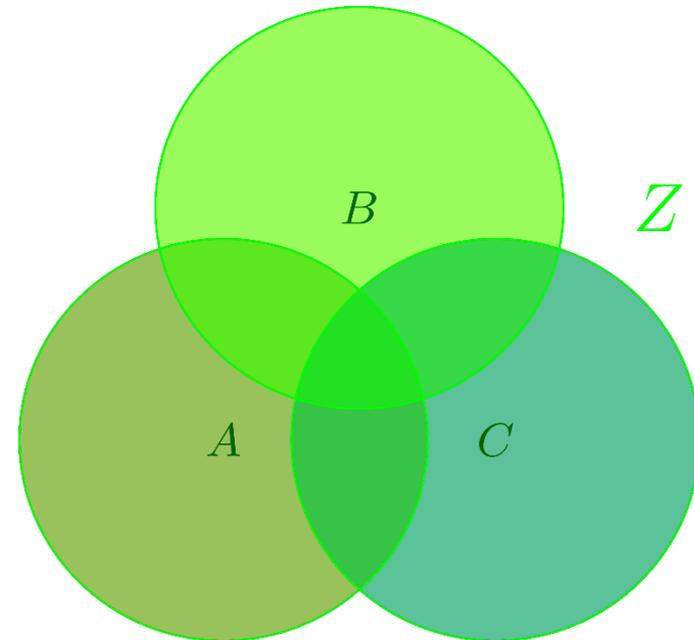
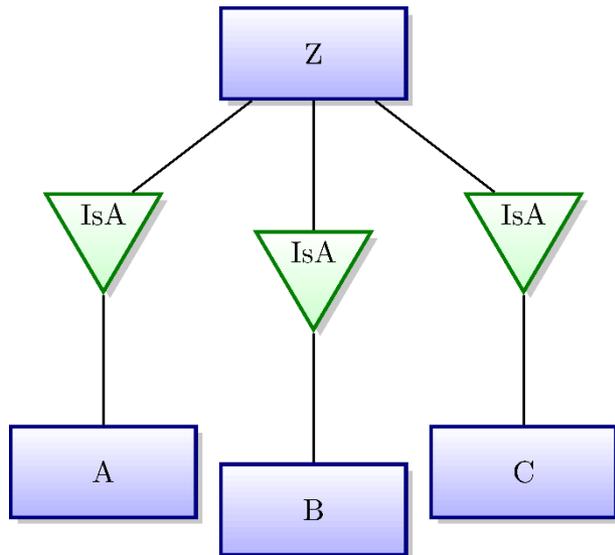
Restricciones: Cobertura



- **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

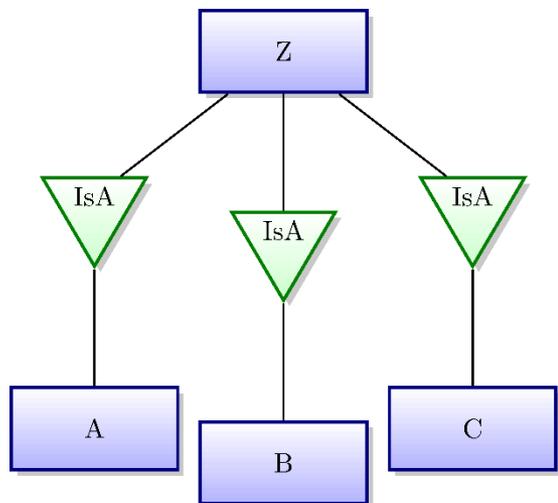


- **Cobertura** (*dicho de manera más matemática*) significa que:

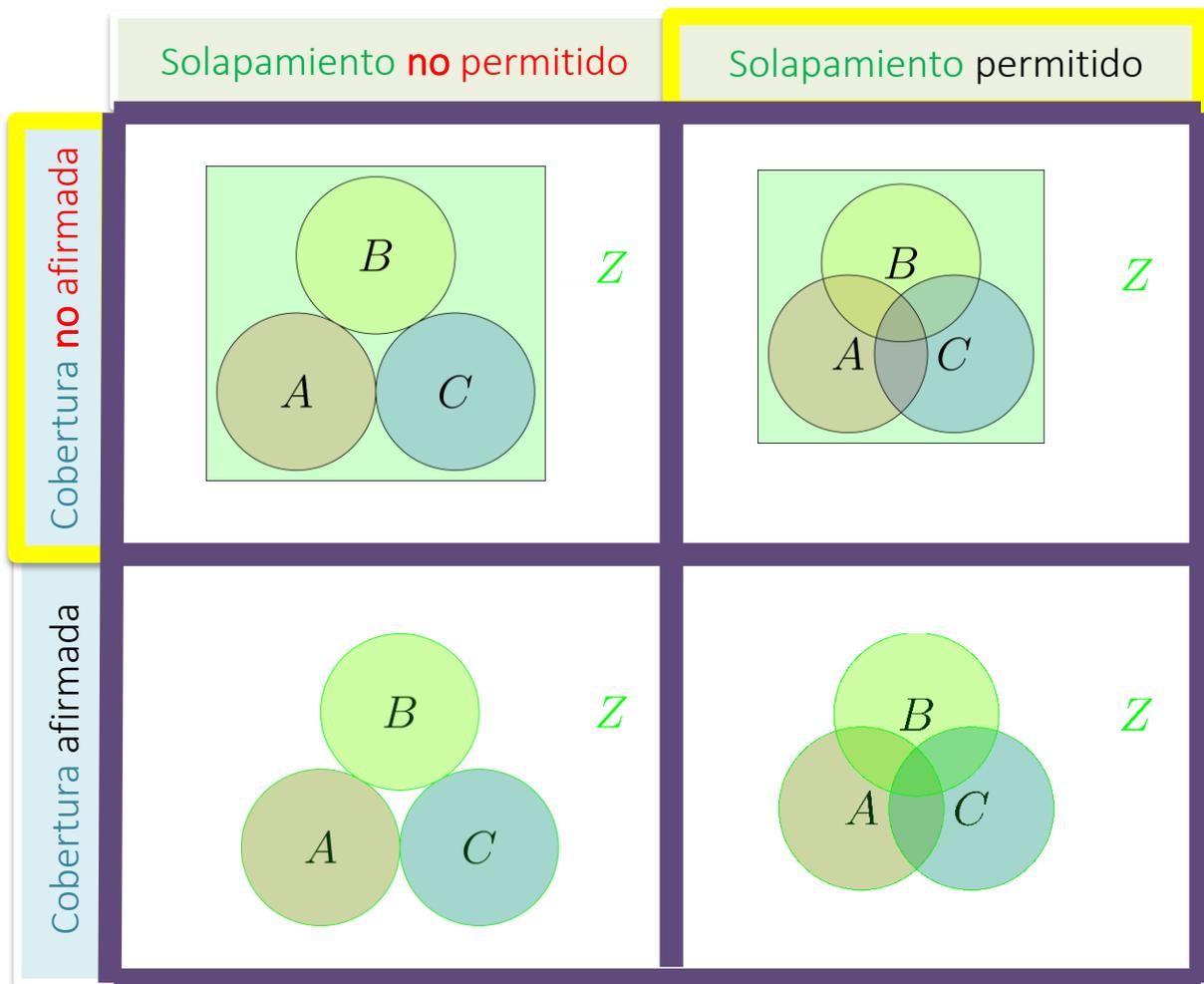
$$Z = A \cup B \cup C$$

DER: Jerarquías de clases

Restricciones: Cobertura y Solapamiento

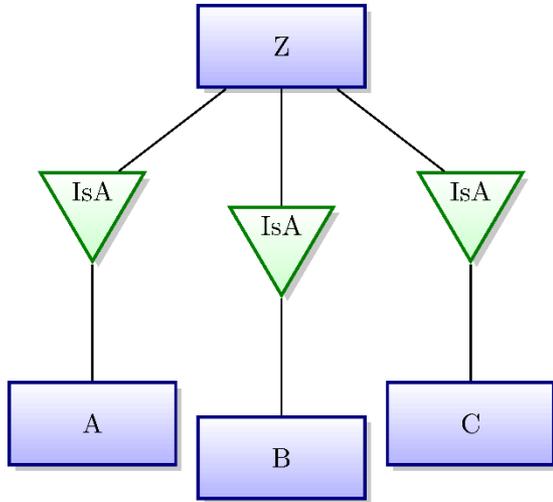


[por defecto]

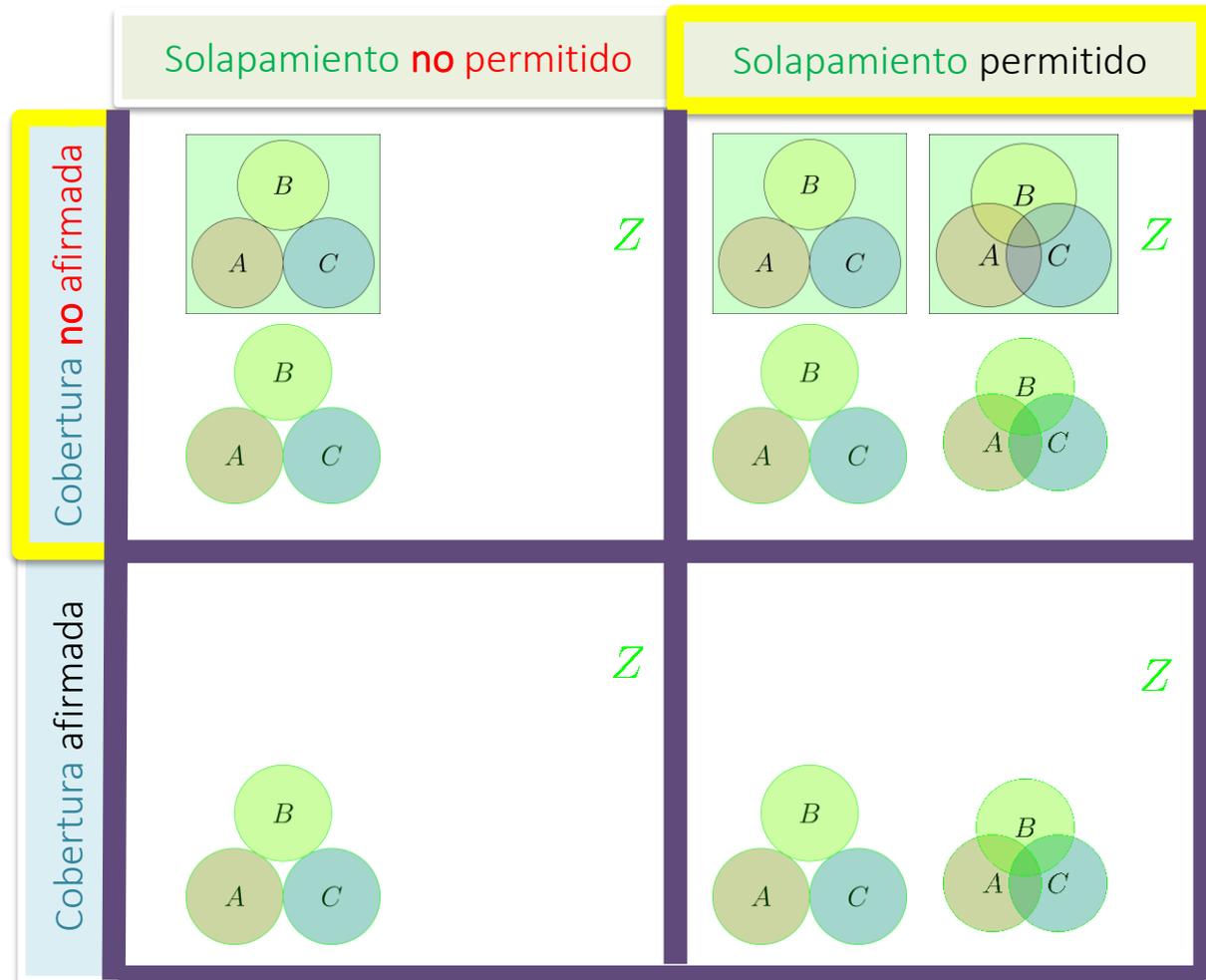


DER: Jerarquías de clases

Restricciones: Cobertura y Solapamiento

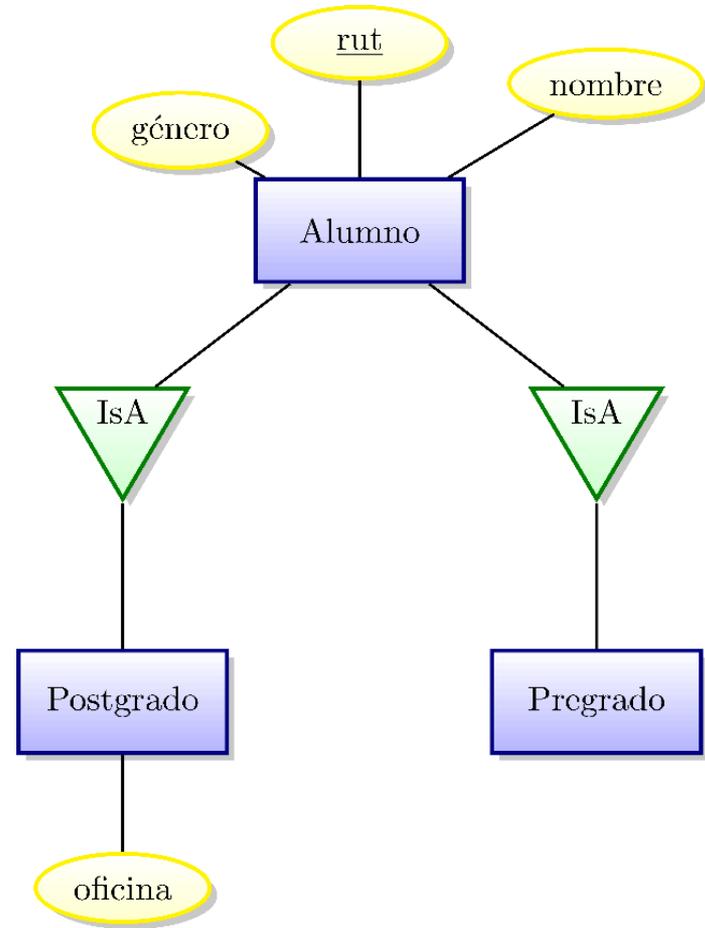


[por defecto]



DER: Jerarquías de clases

Restricciones



¿Hay *Solapamiento* aquí?

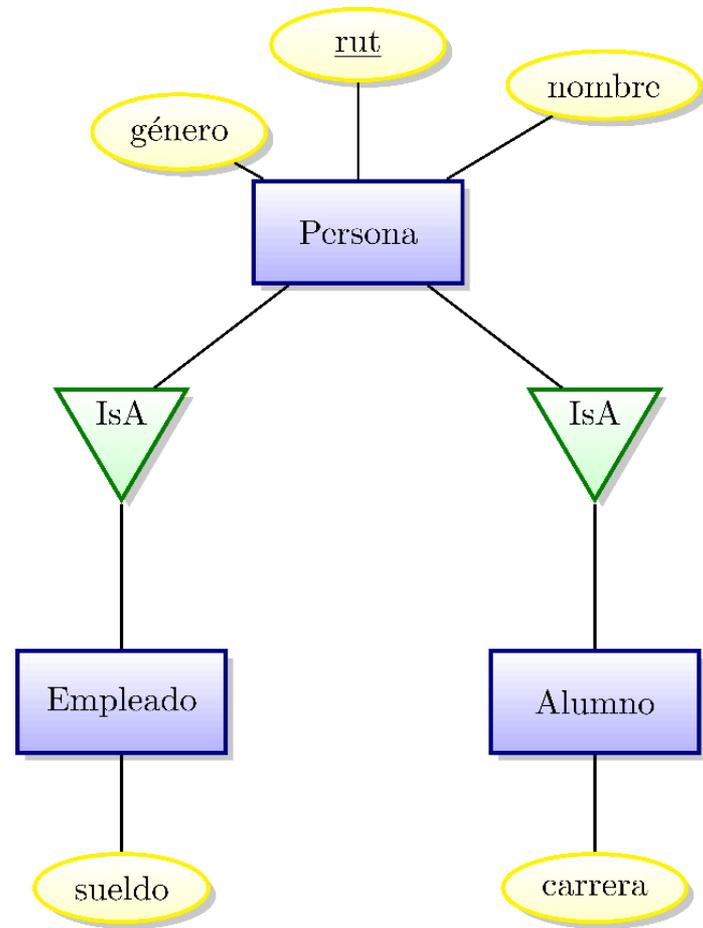
¿Hay *Cobertura* aquí?

Depende (¿datos históricos?)

SÍ (de alumnos universitarios)

DER: Jerarquías de clases

Restricciones



¿Hay *Solapamiento* aquí?

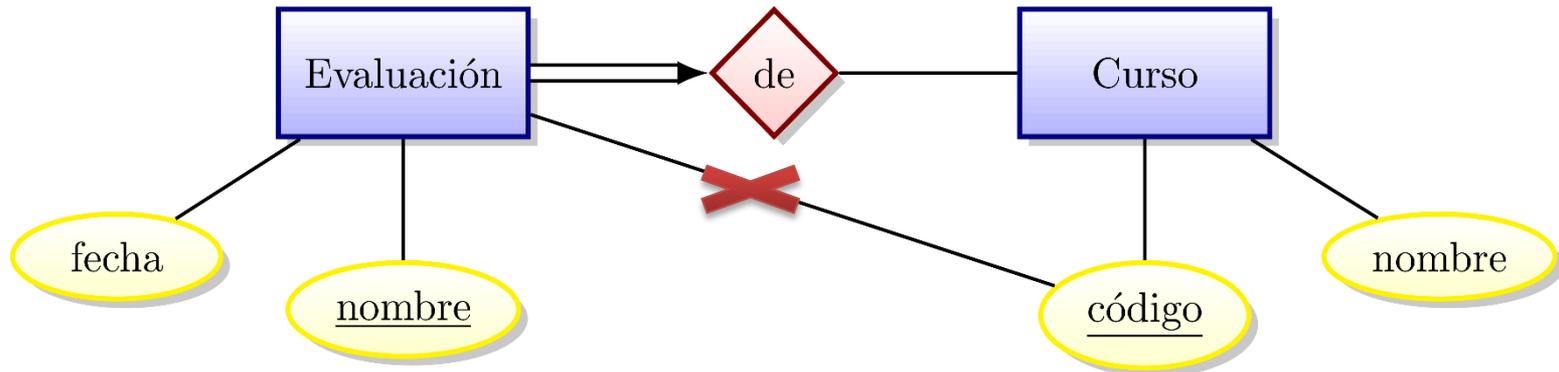
¿Hay *Cobertura* aquí?

Sí (p.ej., auxiliar)

Depende (¿visitantes?)

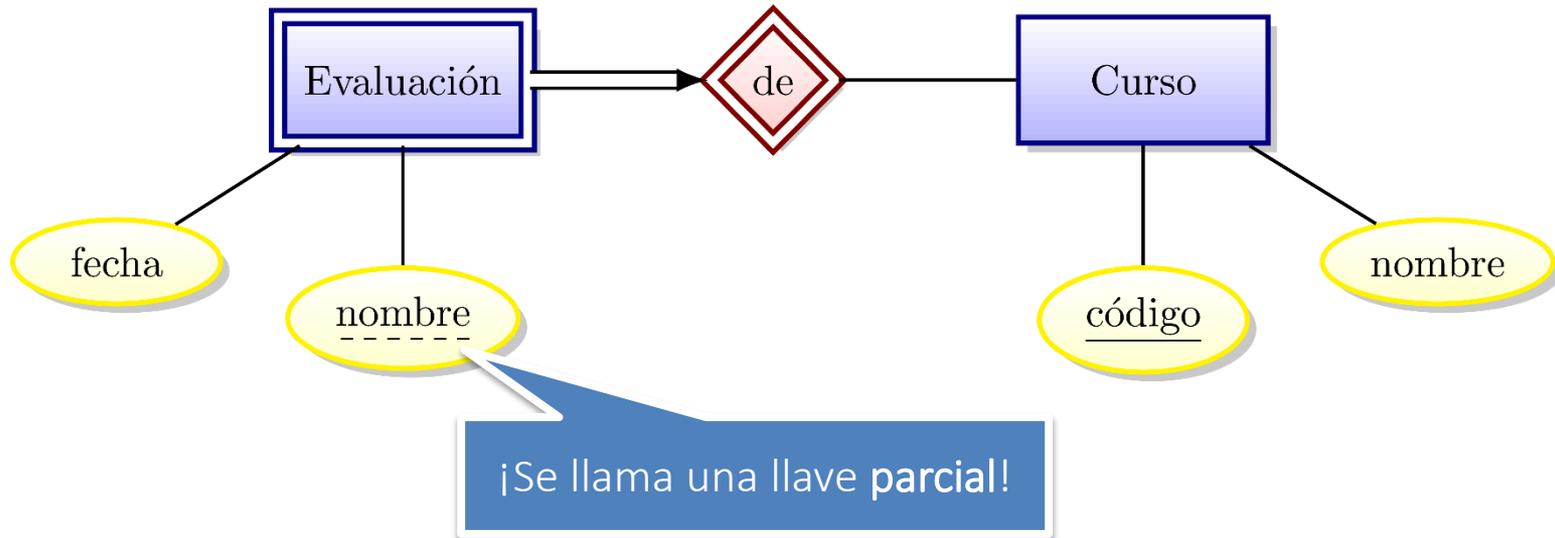
DIAGRAMA ENTIDAD—RELACIÓN: ENTIDADES DÉBILES

E-R: Entidades débiles



¡No se pueden compartir llaves así!

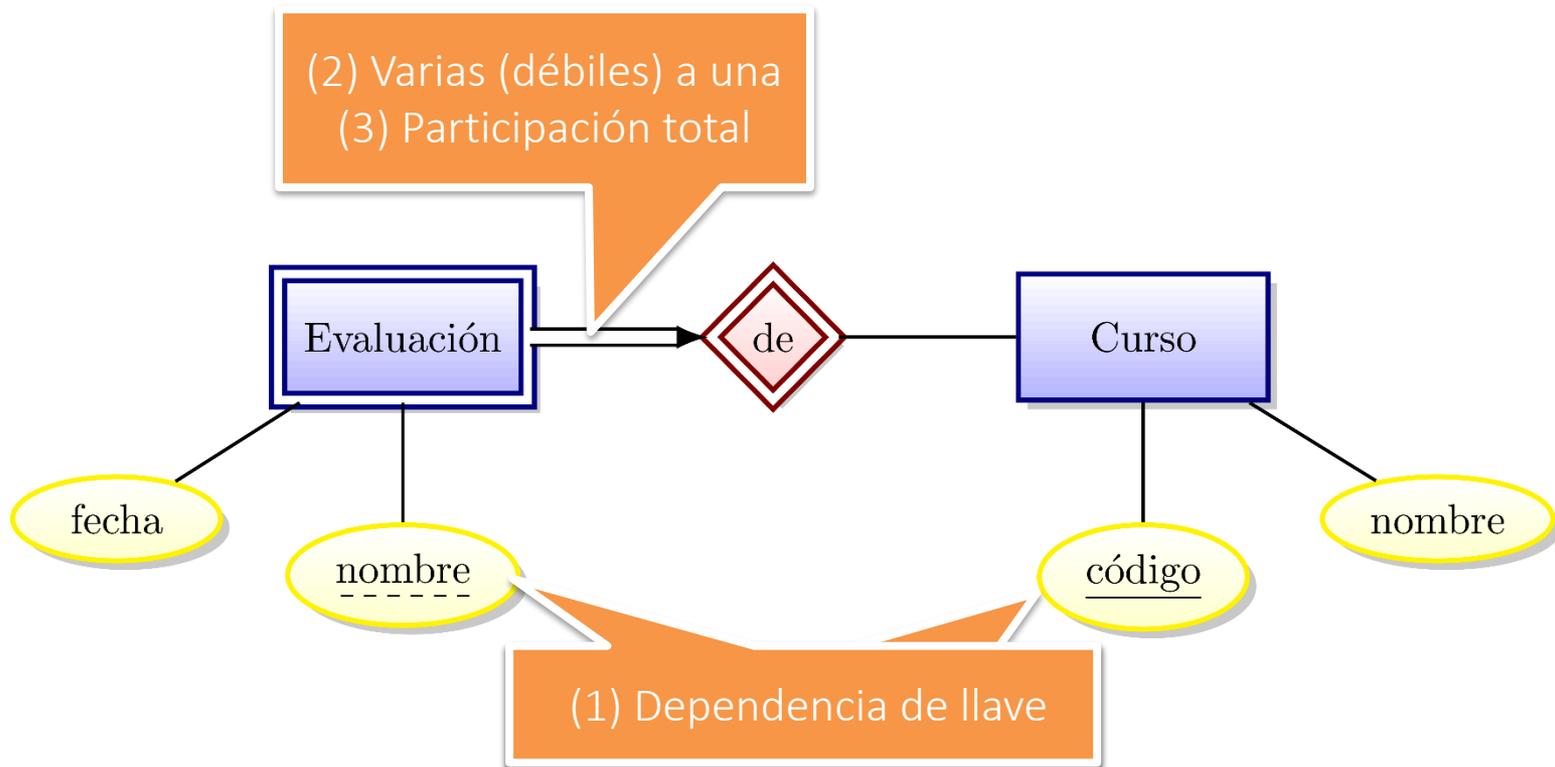
E-R: Entidades débiles



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

E-R: Entidades débiles

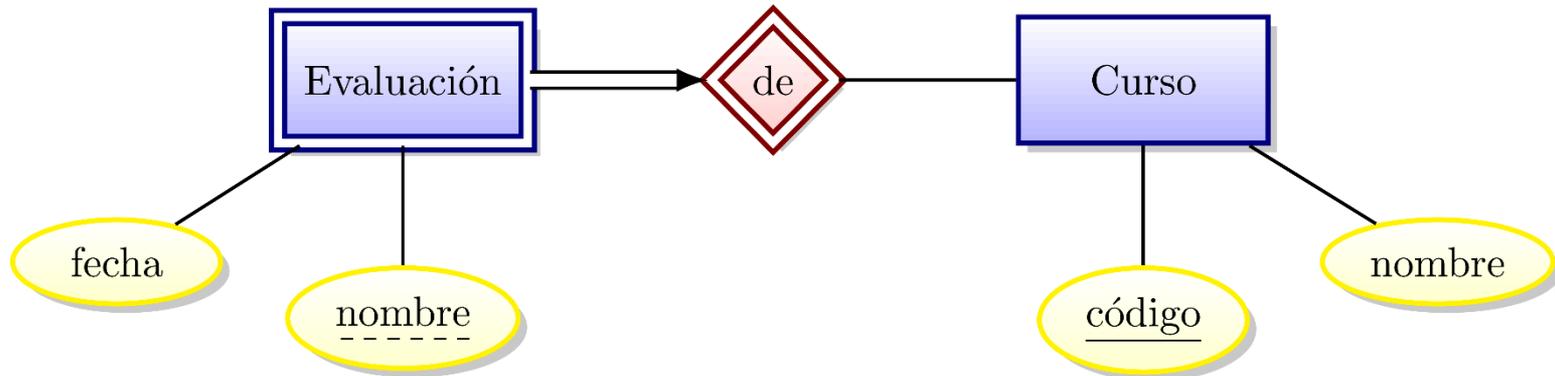
¿Cuándo se usan? **Tres características**



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

E-R: Entidades débiles

Un ejemplo más complejo

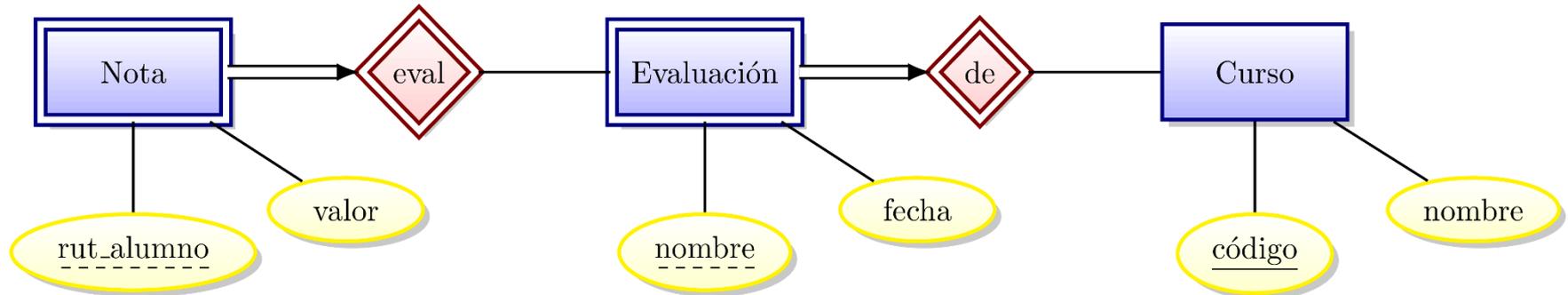


¿Ahora, si queremos modelar notas de alumnos?



E-R: Entidades débiles

Una cadena de entidades débiles

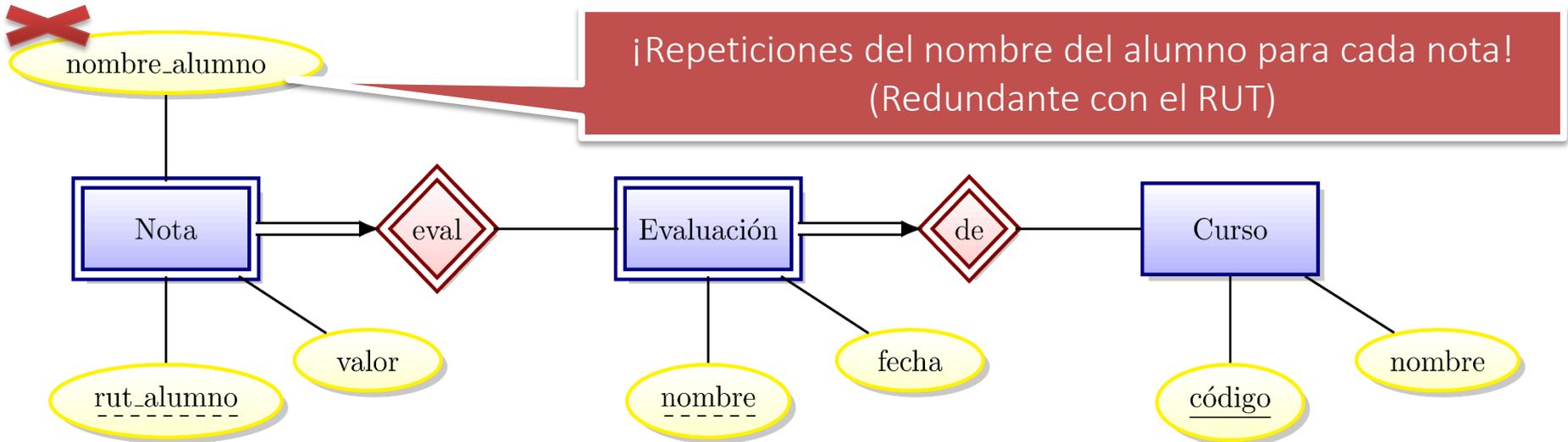


¿Y si queremos guardar el nombre del alumno?



E-R: Entidades débiles

Una cadena de entidades débiles

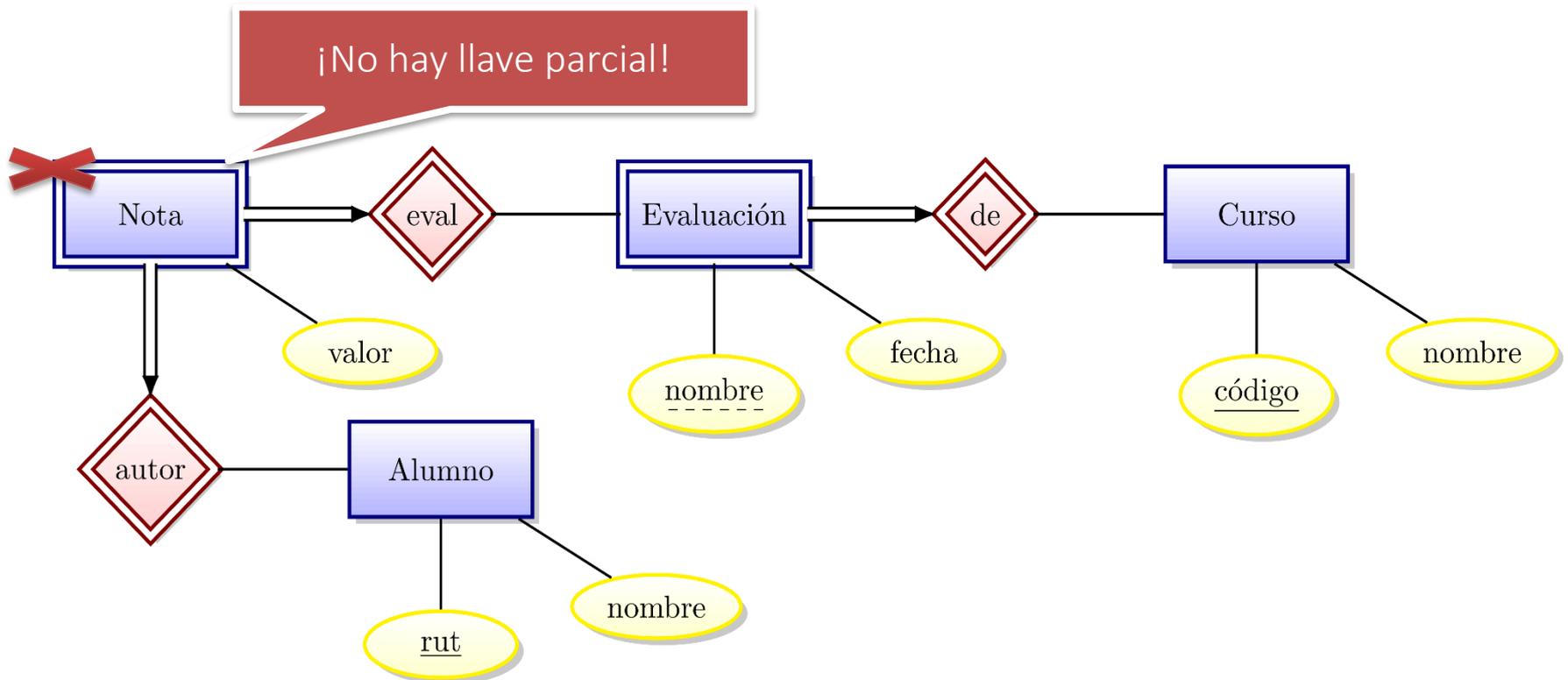


¿Algún problema aquí?



E-R: Entidades débiles

Varias dependencias

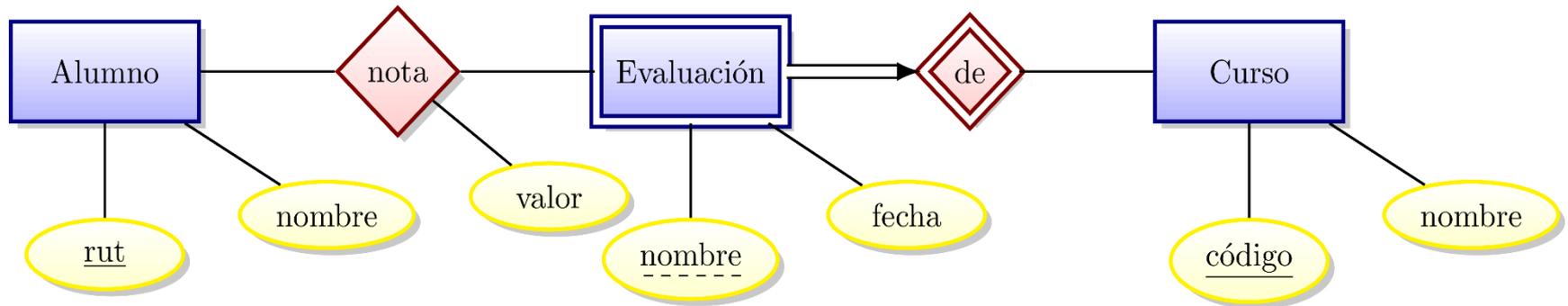


¿Podemos simplificar el modelo?



E-R: Entidades débiles

Relación con una entidad débil

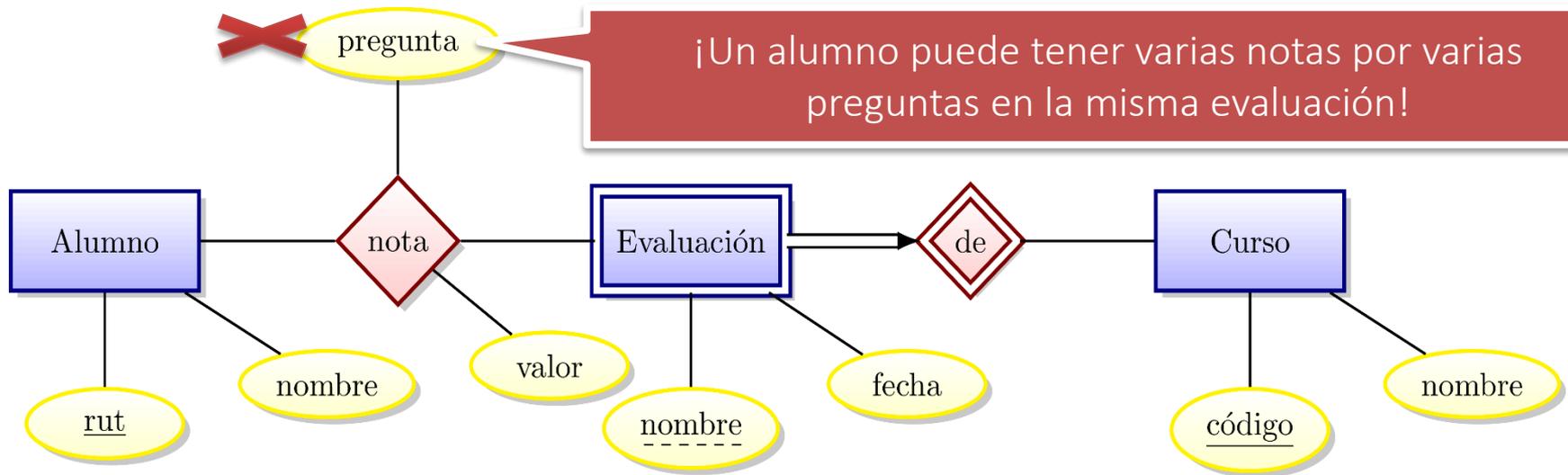


¿Si tenemos notas por pregunta?



E-R: Entidades débiles

Relación con una entidad débil

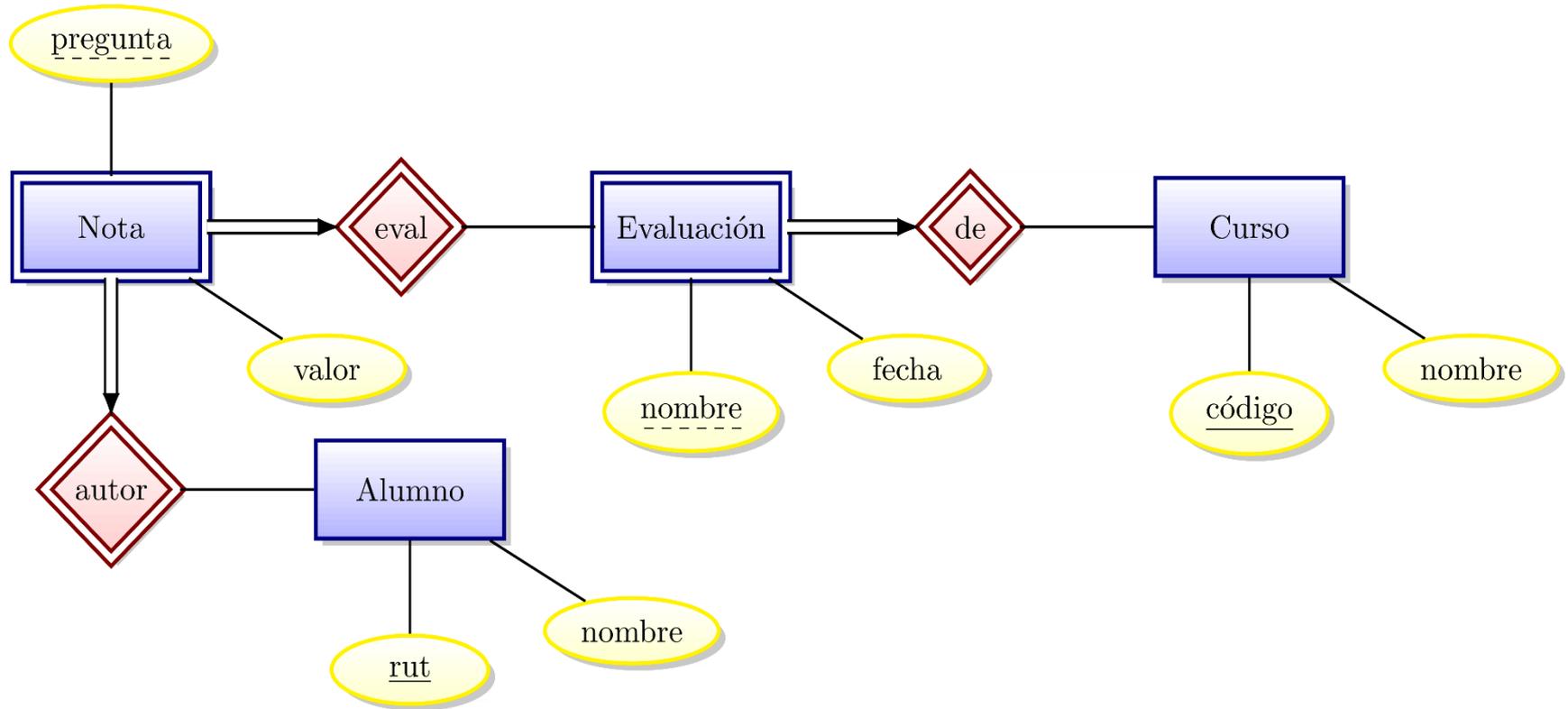


¿Algún problema aquí?



E-R: Entidades débiles

Varias dependencias y una cadena



¿Algún problema aquí?

¡Todo bien! 😊

DIAGRAMA ENTIDAD—RELACIÓN: AGREGACIÓN

E-R: Agregación

¿Cuándo se necesita la agregación?

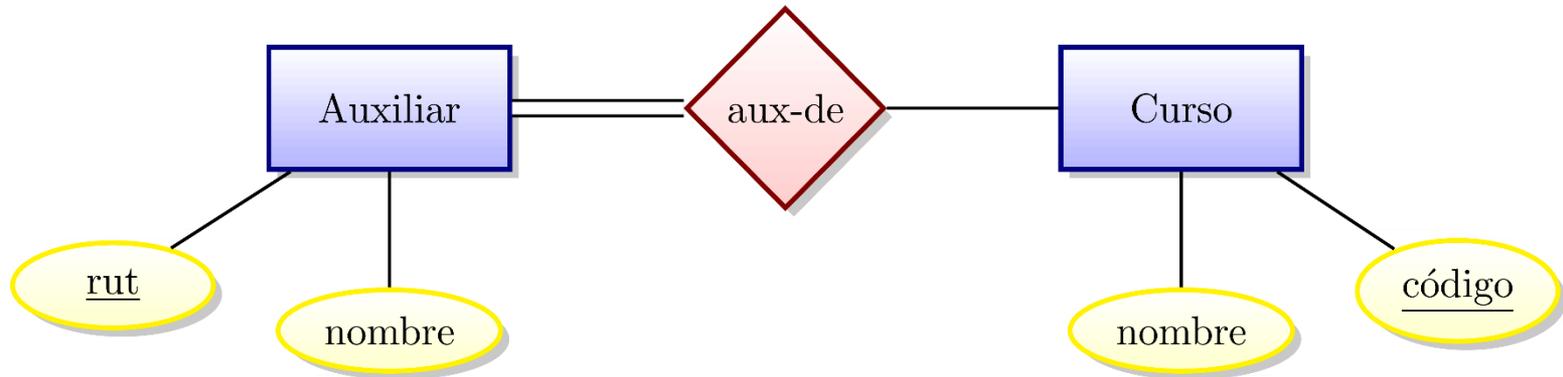


¿Cómo se pueden conectar **Auxiliar** y **Curso**?



E-R: Agregación

¿Cuándo se necesita la agregación?

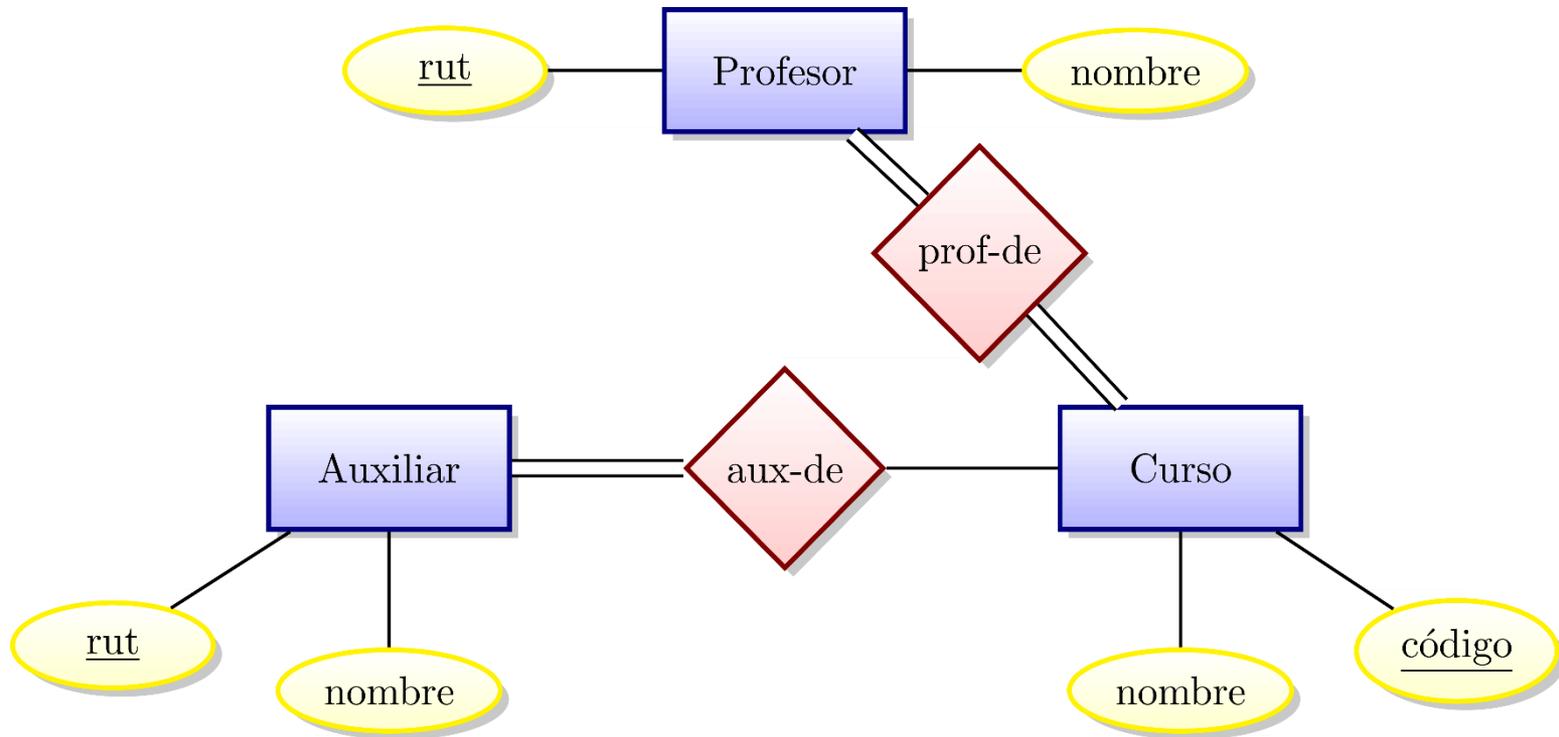


¿Cómo se puede conectar Profesor y Curso?



E-R: Agregación

¿Cuándo se necesita la agregación?

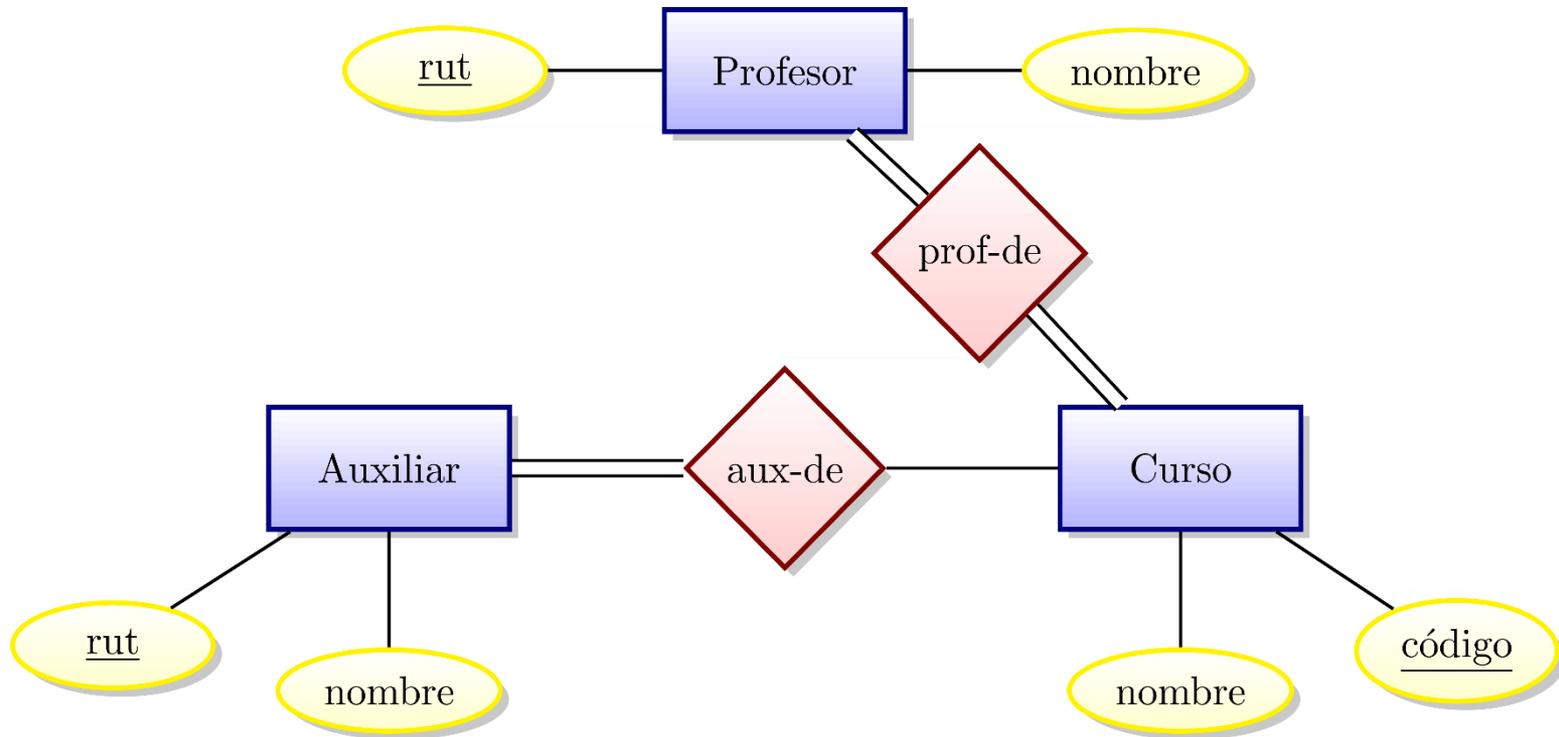


¿Cómo se pueden conectar **Auxiliar** y **Profesor**?

¿Están implícitamente conectados por **Curso**?

E-R: Agregación

¿Cuándo se necesita la agregación?

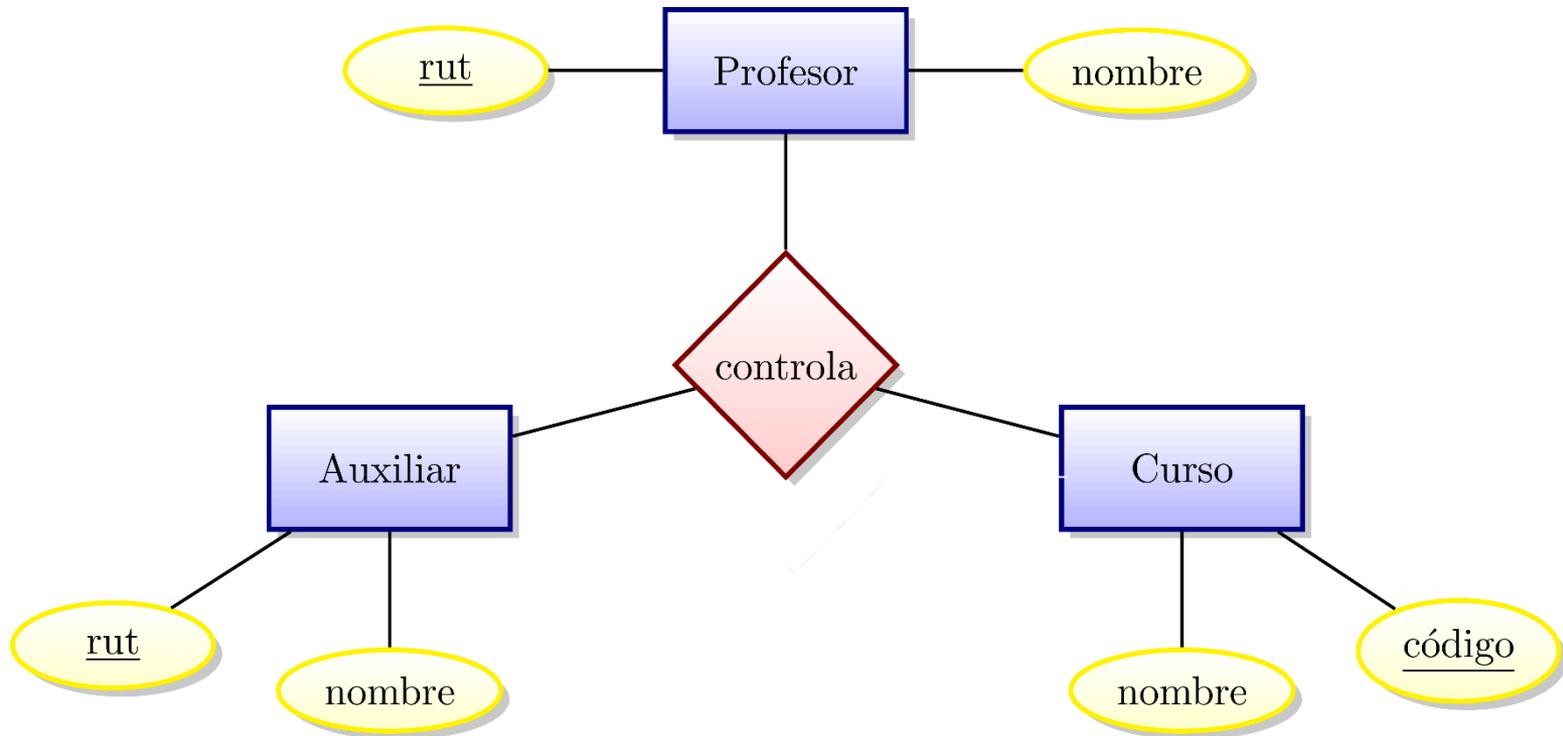


¿Si hay varios Profesores en cada Curso con sus propios Auxiliares?

...

E-R: Agregación

¿Cuándo se necesita agregación?

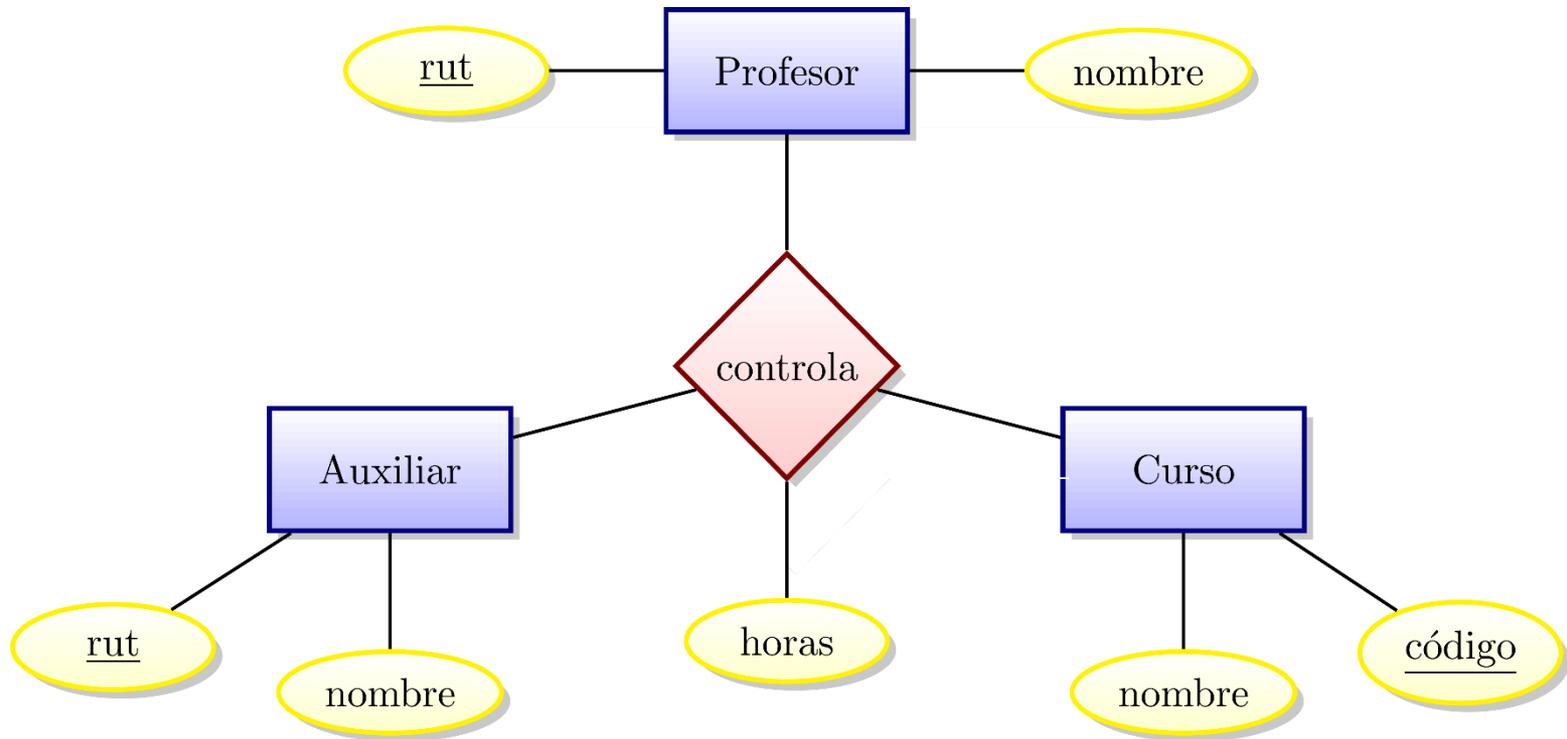


*¿Si queremos decir cuántas horas el **Auxiliar** trabaja con cada **Profesor** en el **Curso**?*

...

E-R: Agregación

¿Cuándo se necesita agregación?

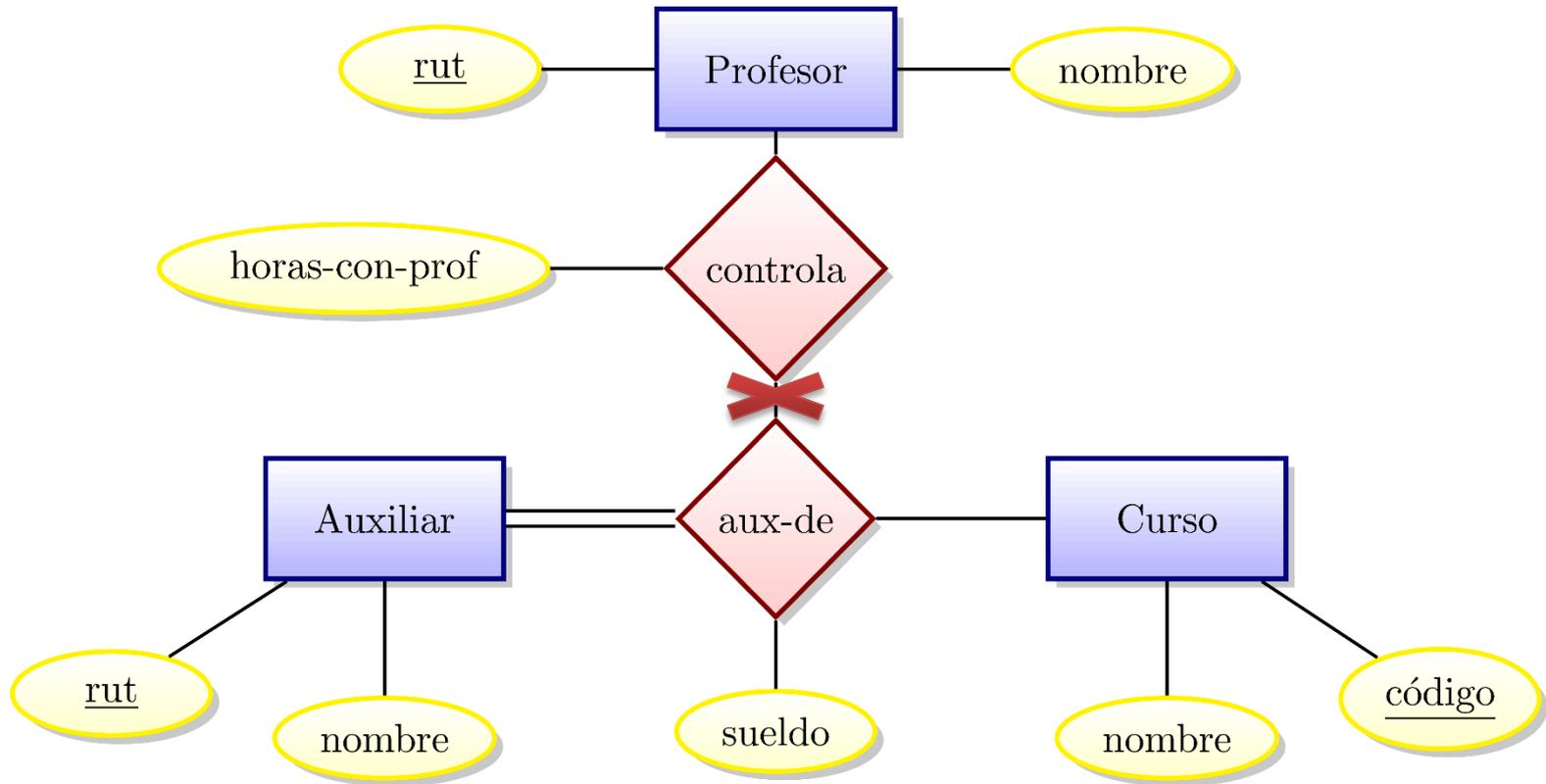


¿Si queremos decir el sueldo del Auxiliar en el Curso en total (independientemente de los Profesores)?

...

E-R: Agregación

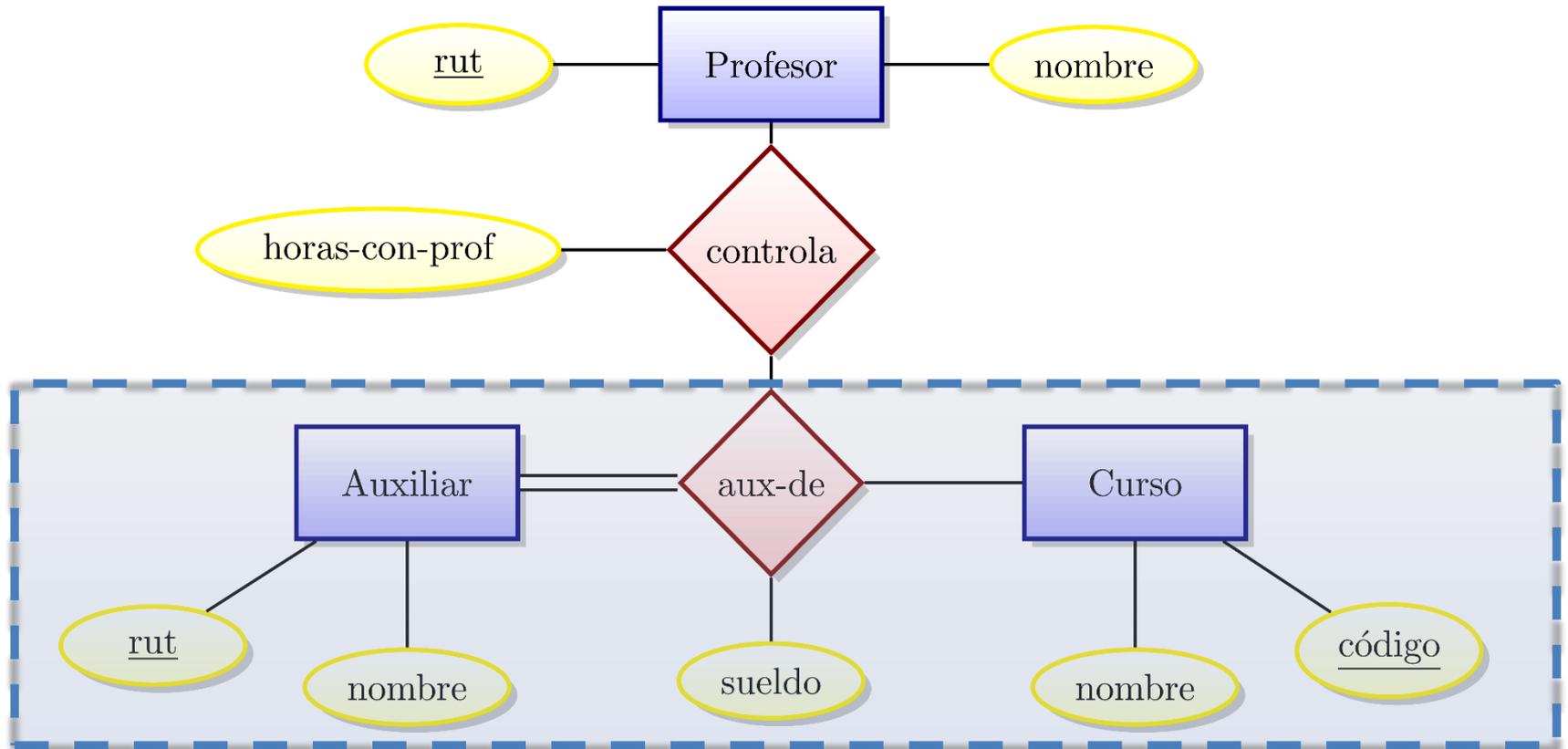
¿Cuándo se necesita la agregación?



... se pueden tener relaciones entre relaciones?

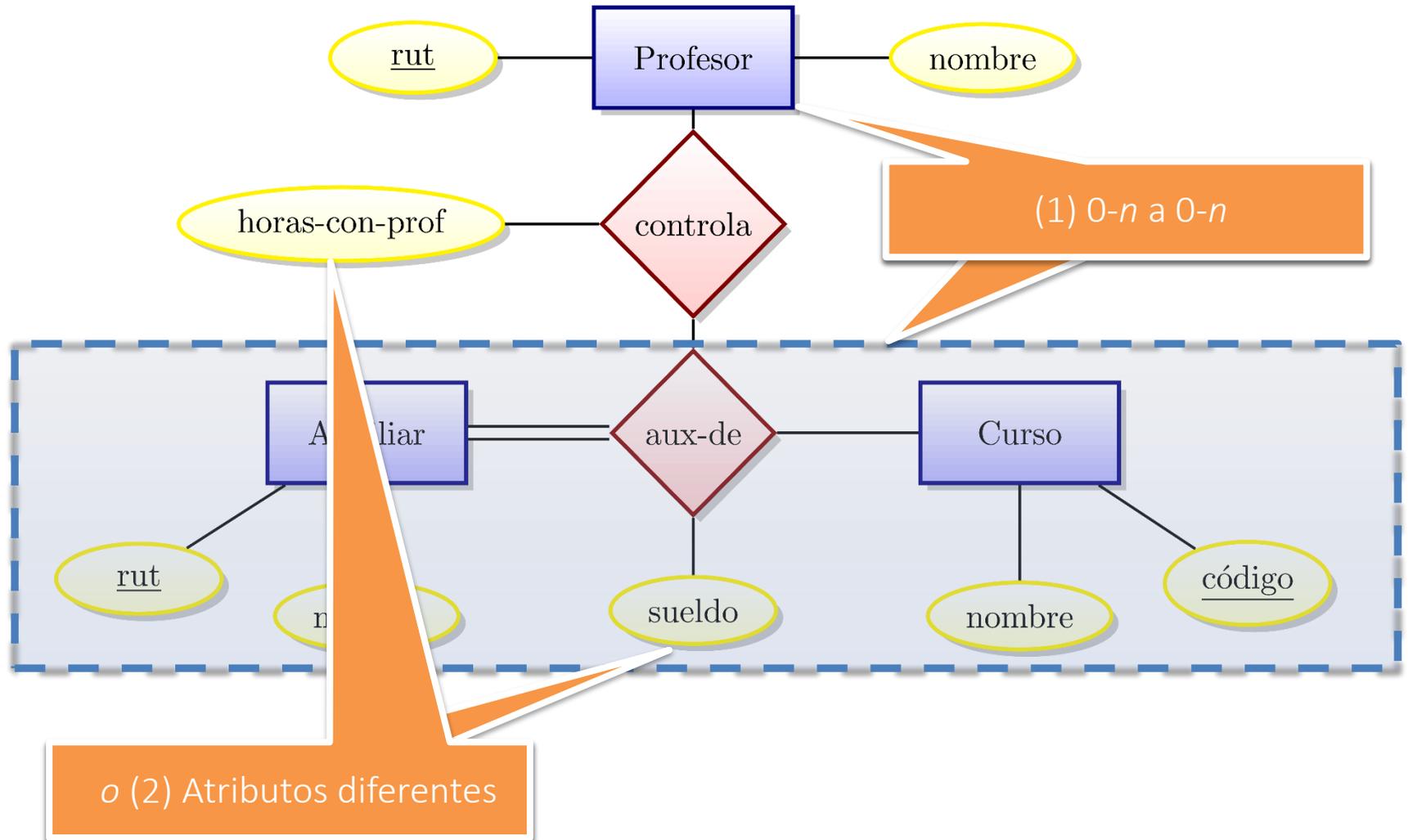
No directamente, pero ...

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

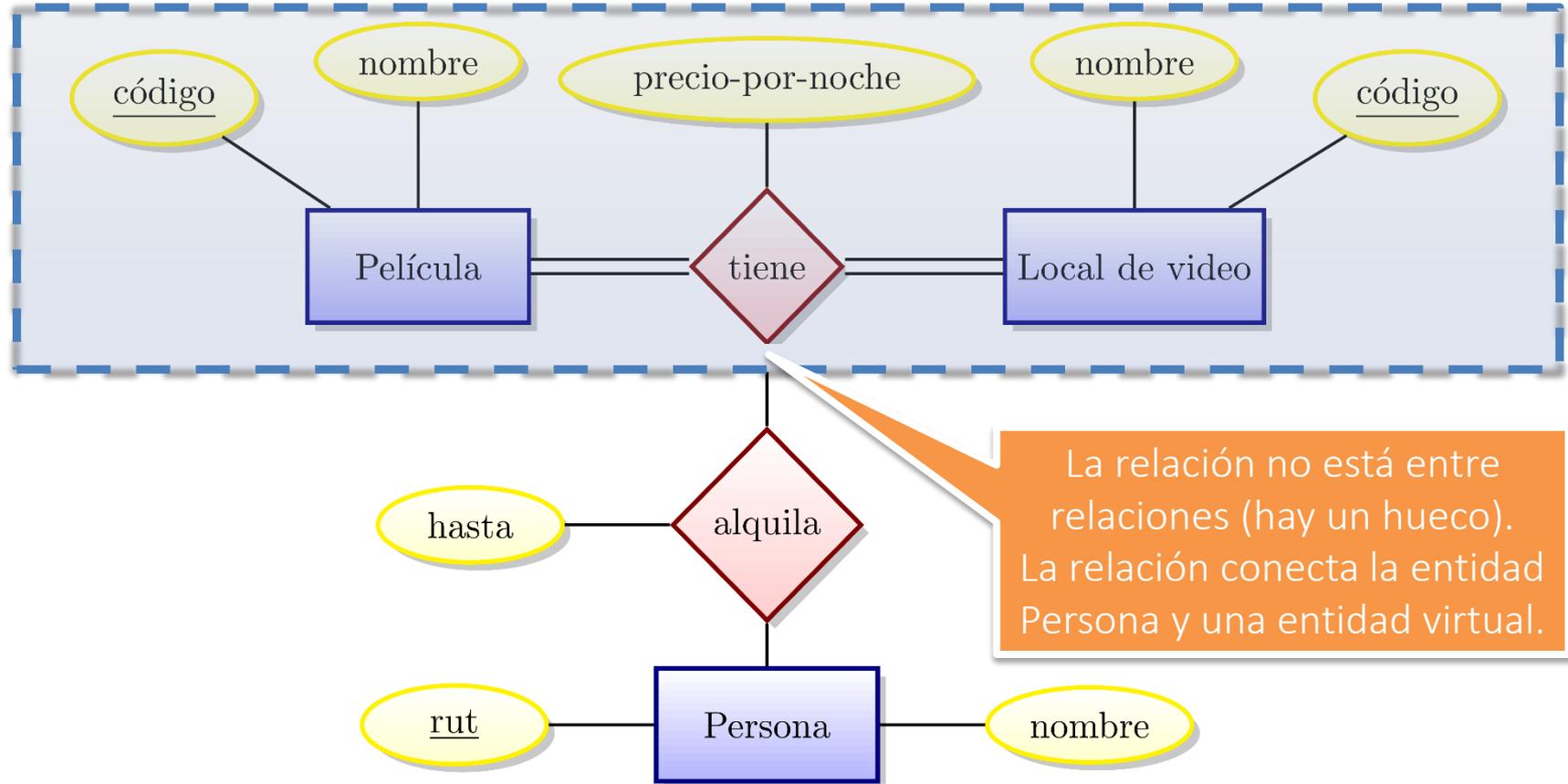


E-R: Agregación:

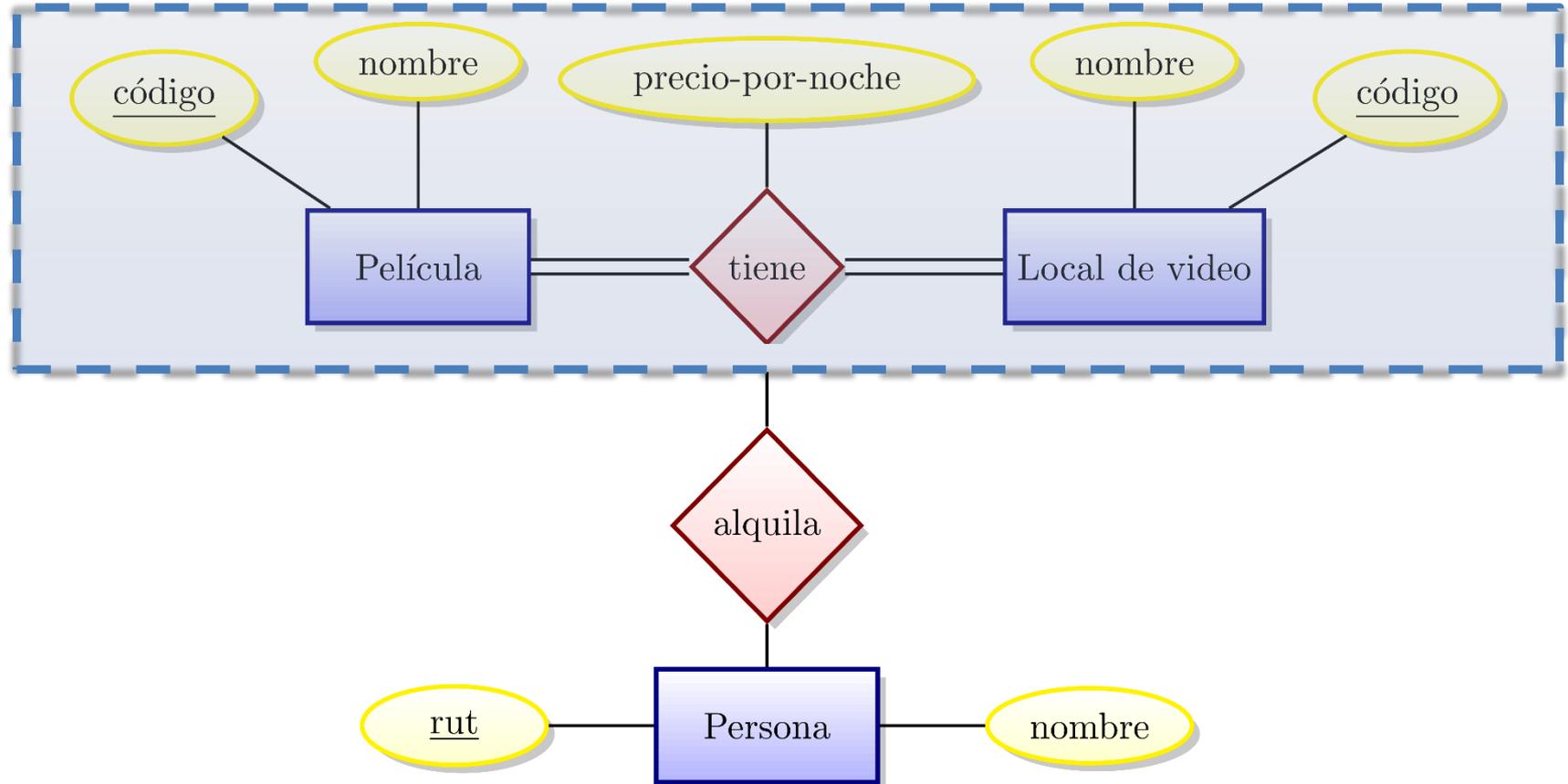
¿Cuándo se usa? *Un caso típico*



E-R: Agregación: Mejor ejemplo



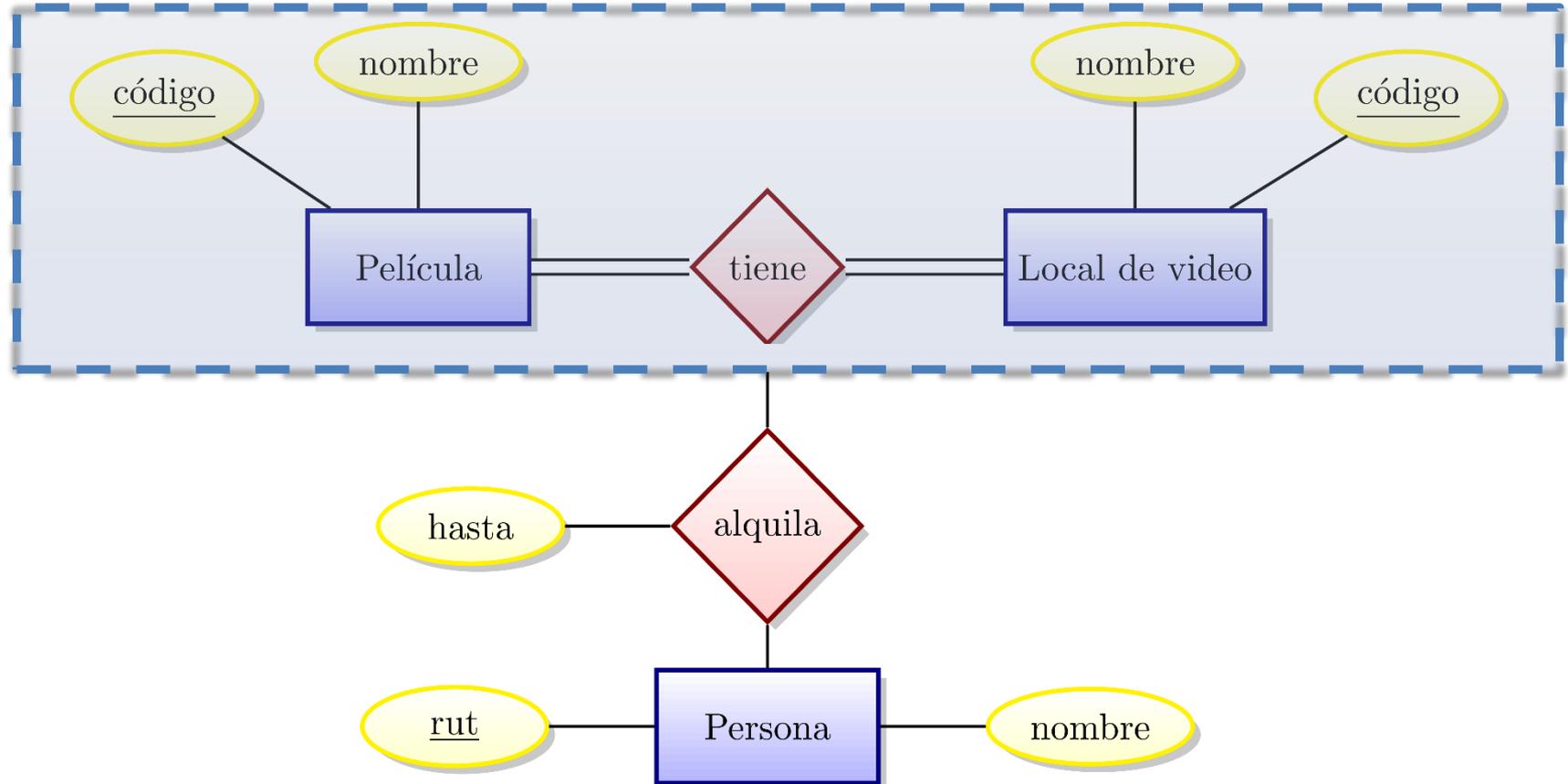
E-R: Agregación: Mejor ejemplo



¿Todavía tiene sentido sin hasta?

¡Sí! (Si un local puede tener películas no alquiladas)

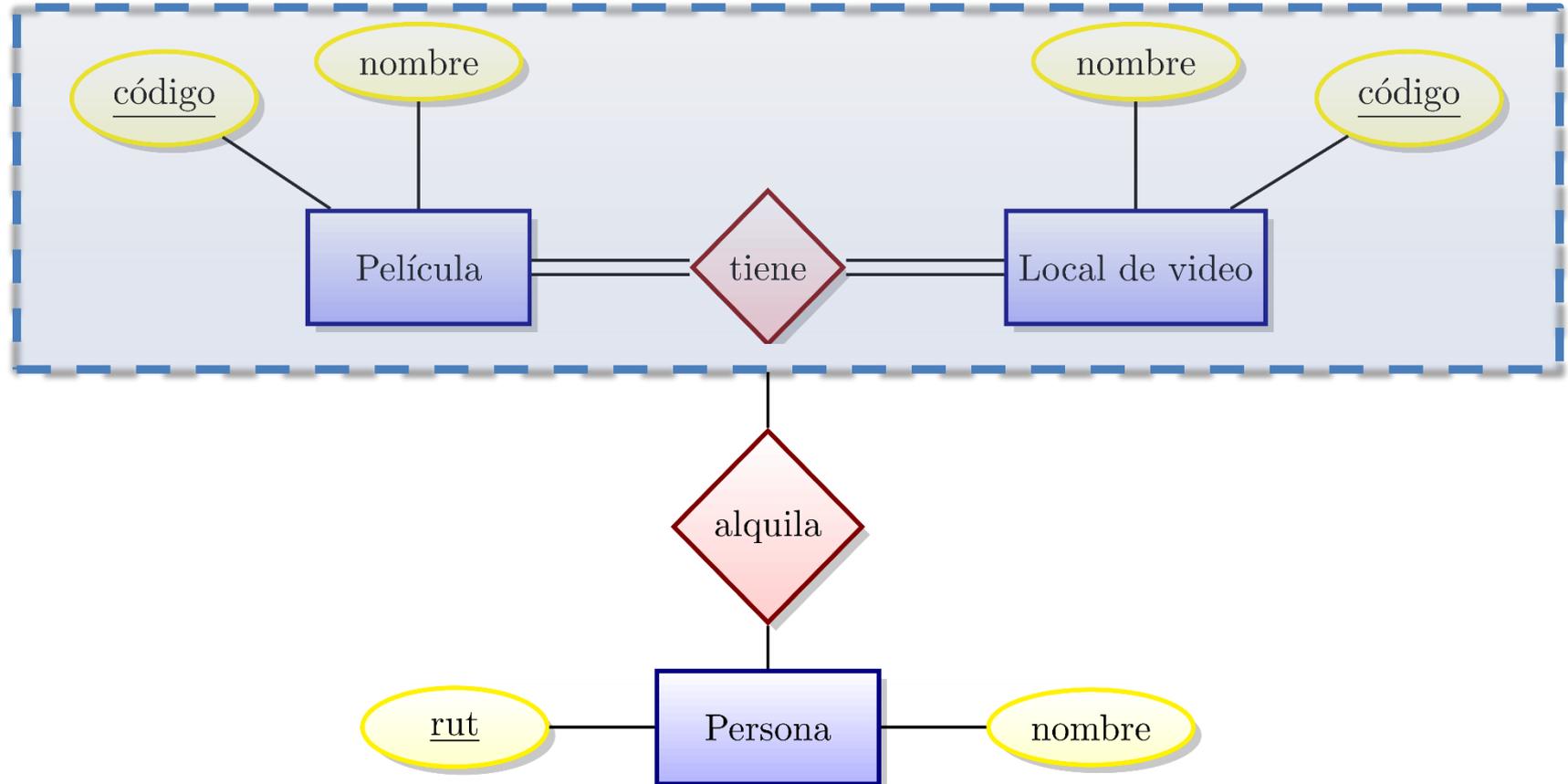
E-R: Agregación: Mejor ejemplo



¿Todavía tiene sentido sin precio-por-noche?

¡Sí! (Si un local puede tener películas no alquiladas)

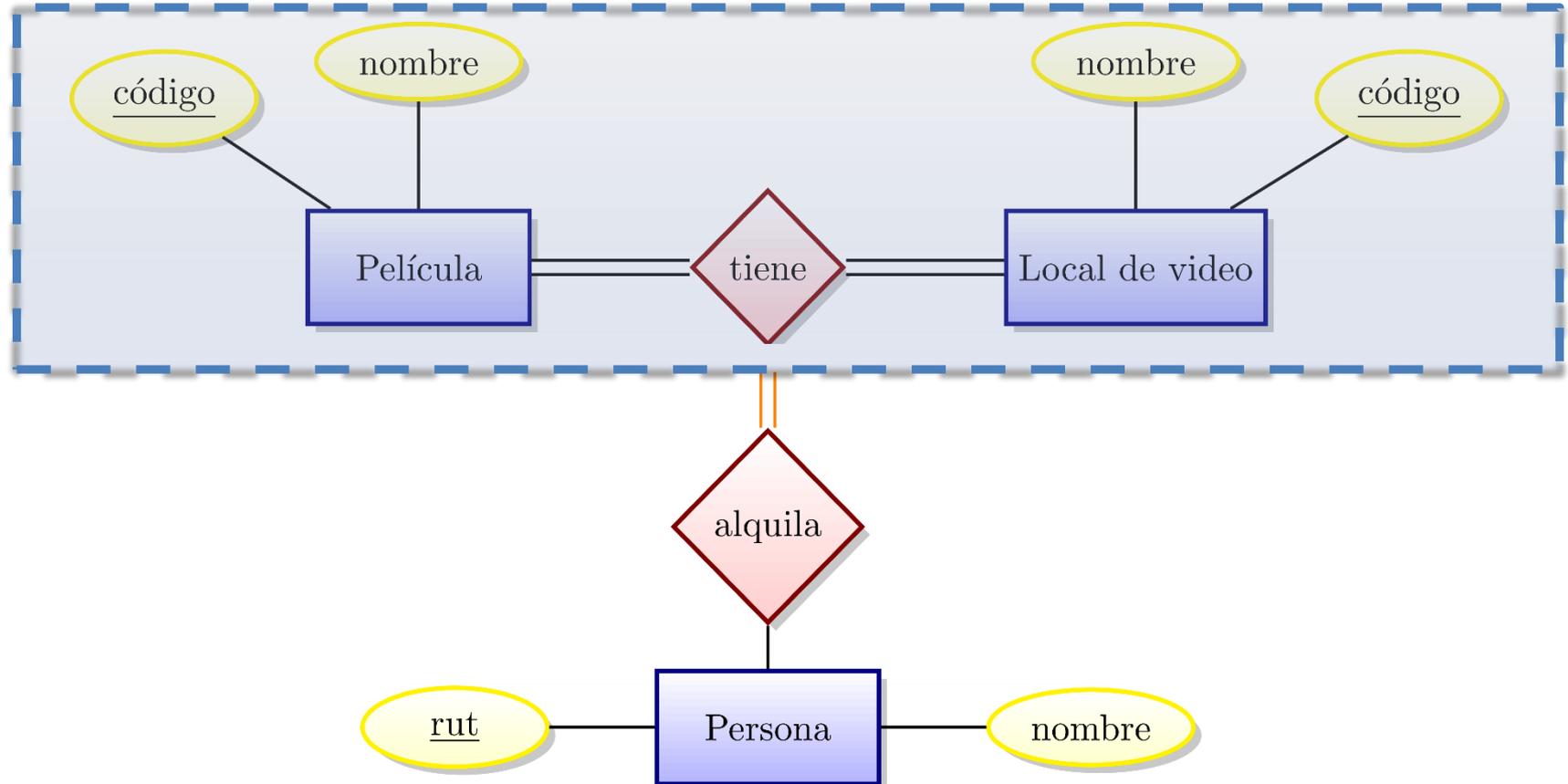
E-R: Agregación: Mejor ejemplo



¿Todavía tiene sentido sin ambos atributos?

¡Sí! (Si un local puede tener películas no alquiladas)

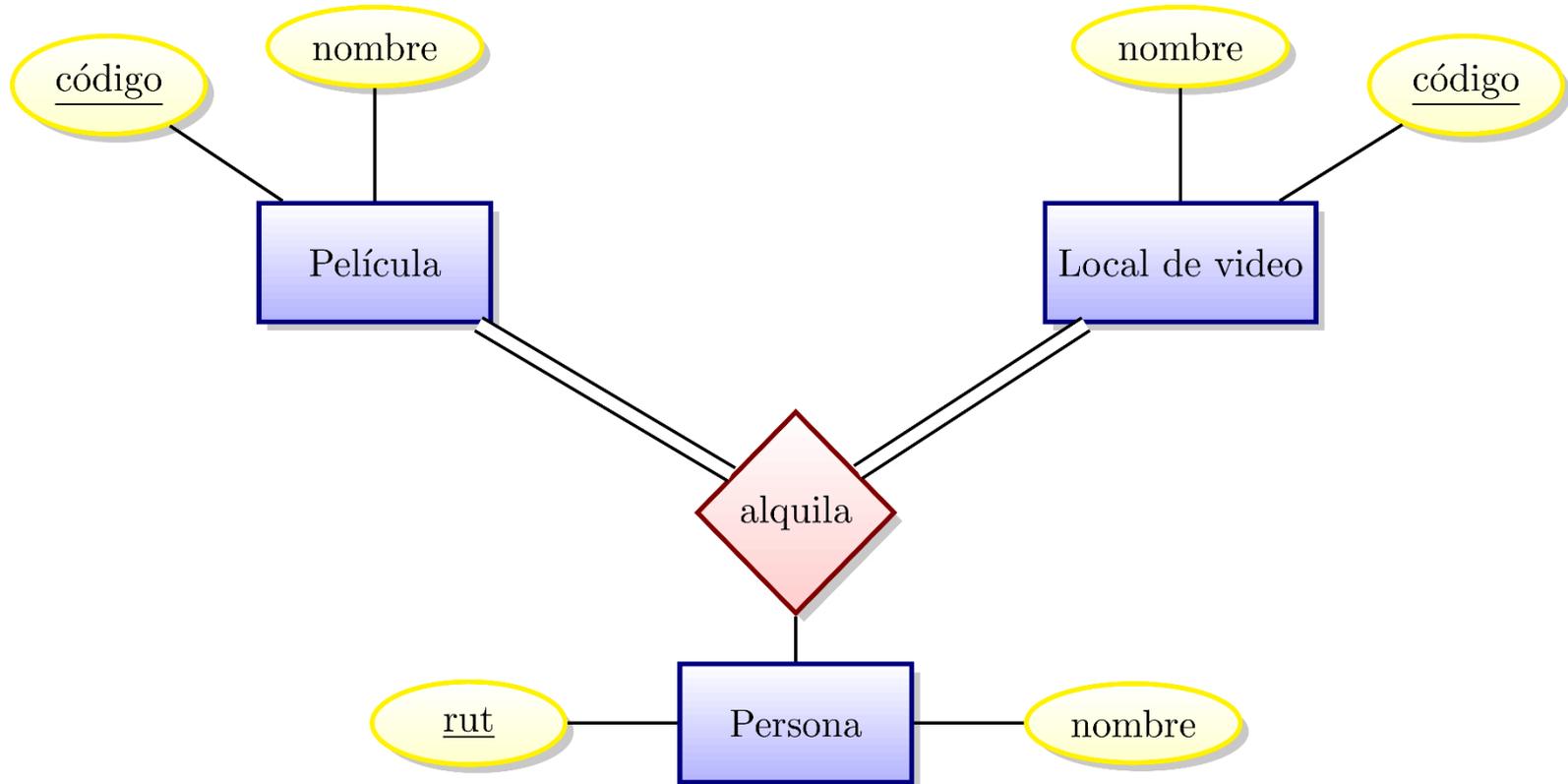
E-R: Agregación: Mejor ejemplo



¿Todavía tiene sentido con participación?

¡No!

E-R: Agregación: Mejor ejemplo



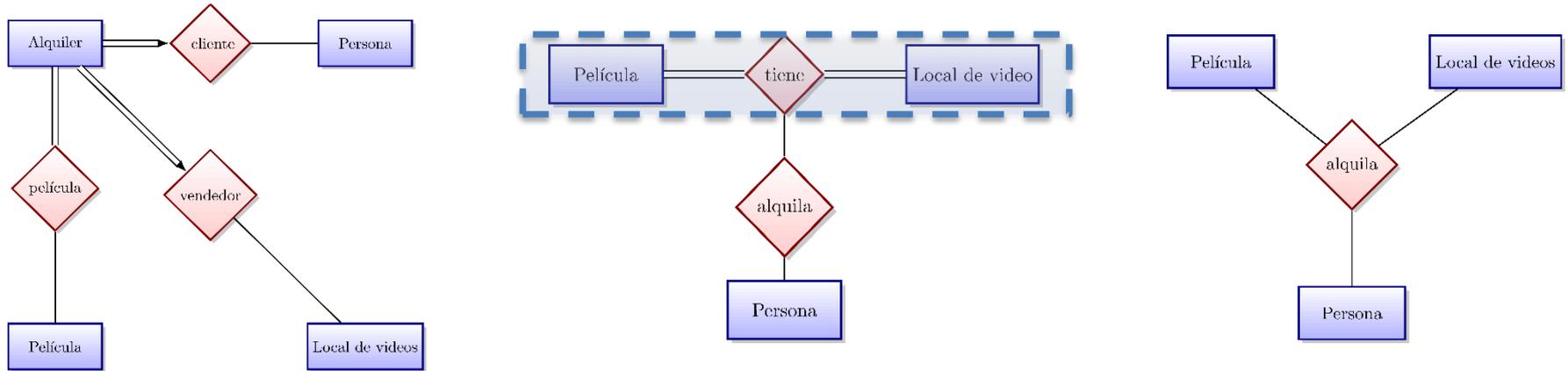
¿Todavía tiene sentido con participación?

... más conciso con una relación ternaria!

E-R: Relaciones:

Binaria vs. Agregación vs. Ternaria

Más flexible

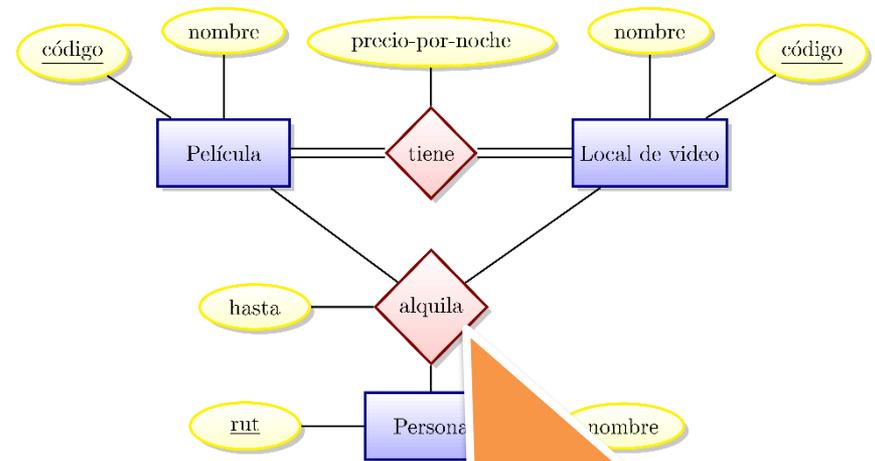
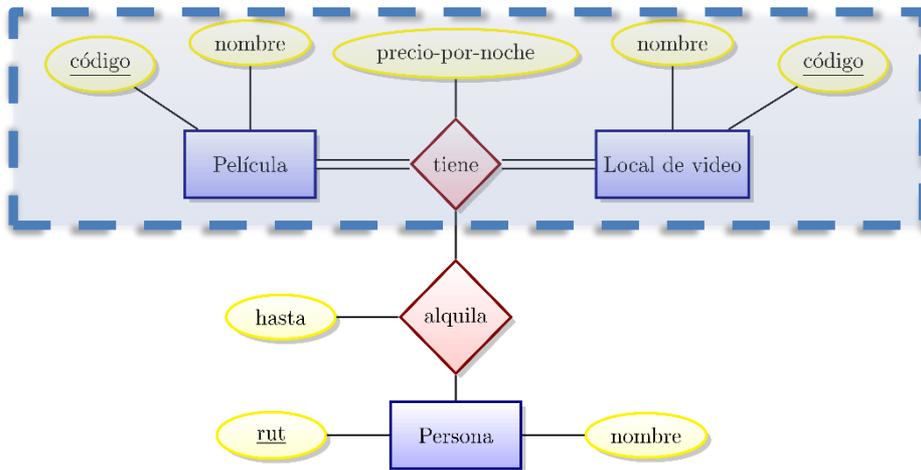


Más conciso

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

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?

¿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 $E = hf$.
- Equations for wave functions and probability densities, such as $\psi(x,t) = A \cos(kx - \omega t)$ and $P = |\psi|^2$.
- Equations for the wave equation, such as $\nabla^2 \psi = -\frac{\rho}{\epsilon_0}$.
- Equations for the Schrödinger equation, such as $\nabla^2 \psi + k^2 \psi = 0$.
- Equations for the Dirac equation, such as $(\gamma^\mu \partial_\mu + m)\psi = 0$.
- Equations for the Klein-Gordon equation, such as $(\square + m^2)\phi = 0$.
- Equations for the Poisson equation, such as $\nabla^2 \phi = -\rho$.
- Equations for the Laplace equation, such as $\nabla^2 \phi = 0$.
- Equations for the Helmholtz equation, such as $\nabla^2 \psi + k^2 \psi = 0$.
- Equations for the wave equation, such as $\square \psi = 0$.
- Equations for the continuity equation, such as $\nabla \cdot \vec{j} + \dot{\rho} = 0$.
- Equations for the conservation of energy, such as $\dot{E} + \nabla \cdot \vec{S} = -\dot{w}$.
- Equations for the conservation of momentum, such as $\dot{p}_i + \nabla_j T_{ij} = -f_i$.
- Equations for the conservation of angular momentum, such as $\dot{L}_i + \nabla_j T_{ij} = -\epsilon_{ijk} \nabla_j f_k$.
- Equations for the conservation of charge, such as $\nabla \cdot \vec{j} + \dot{\rho} = 0$.
- Equations for the conservation of mass, such as $\nabla \cdot \vec{j} + \dot{\rho} = 0$.
- Equations for the conservation of momentum, such as $\dot{p}_i + \nabla_j T_{ij} = -f_i$.
- Equations for the conservation of energy, such as $\dot{E} + \nabla \cdot \vec{S} = -\dot{w}$.
- Equations for the conservation of angular momentum, such as $\dot{L}_i + \nabla_j T_{ij} = -\epsilon_{ijk} \nabla_j f_k$.
- Equations for the conservation of charge, such as $\nabla \cdot \vec{j} + \dot{\rho} = 0$.
- Equations for the conservation of mass, such as $\nabla \cdot \vec{j} + \dot{\rho} = 0$.



¿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)

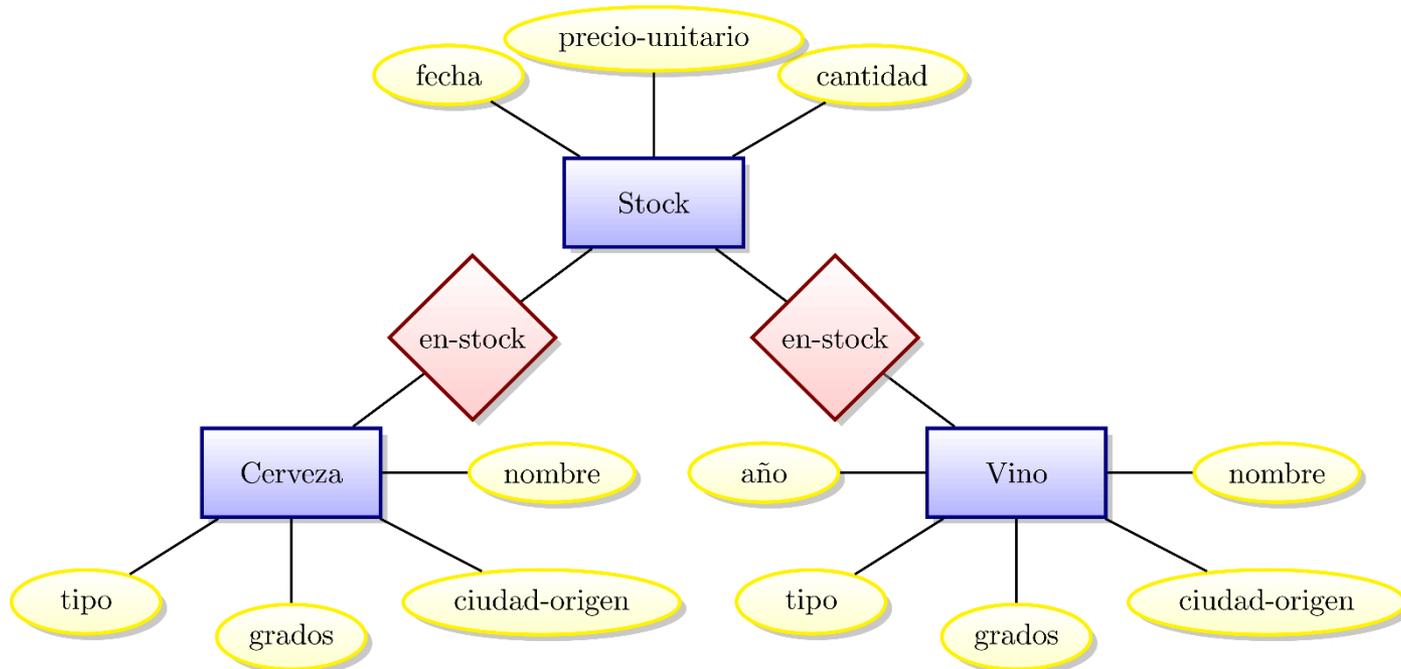
EJEMPLO:

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.

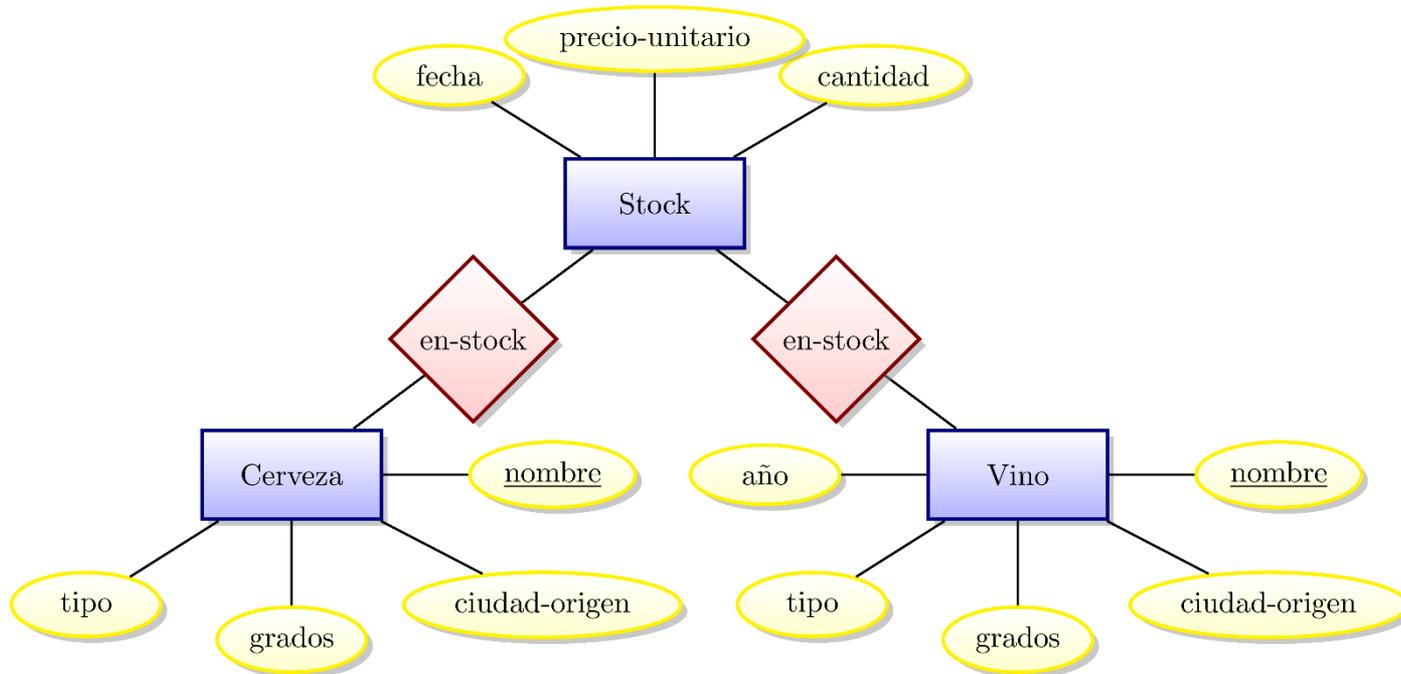
Modelando vinos y cervezas



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 ...

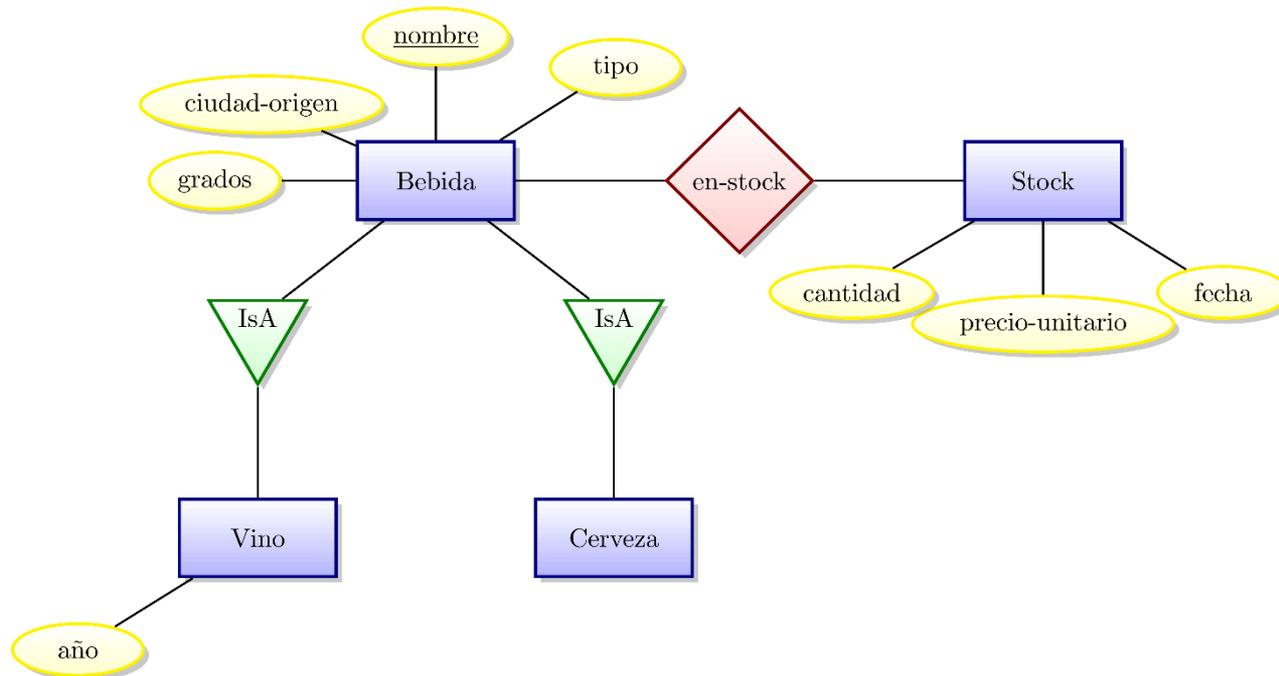
Modelando vinos y cervezas (con llaves)



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? [...]

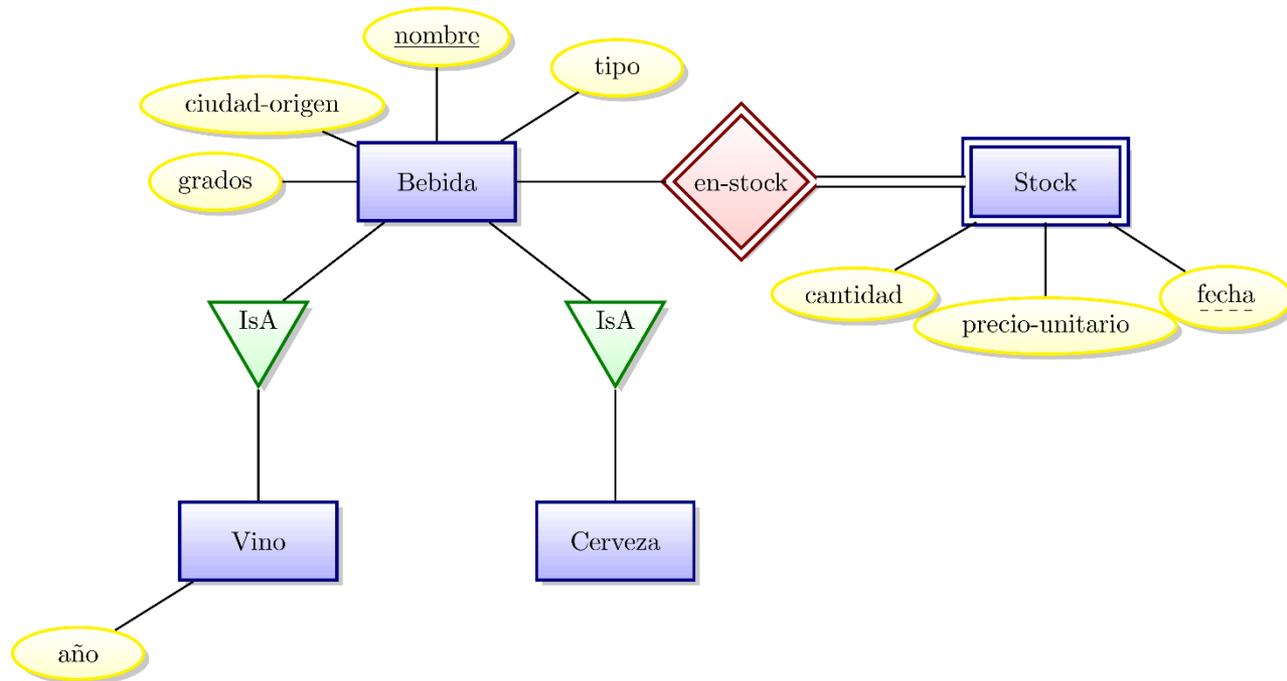
Modelando vinos y cervezas (con jerarquía de clases)



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? [...]

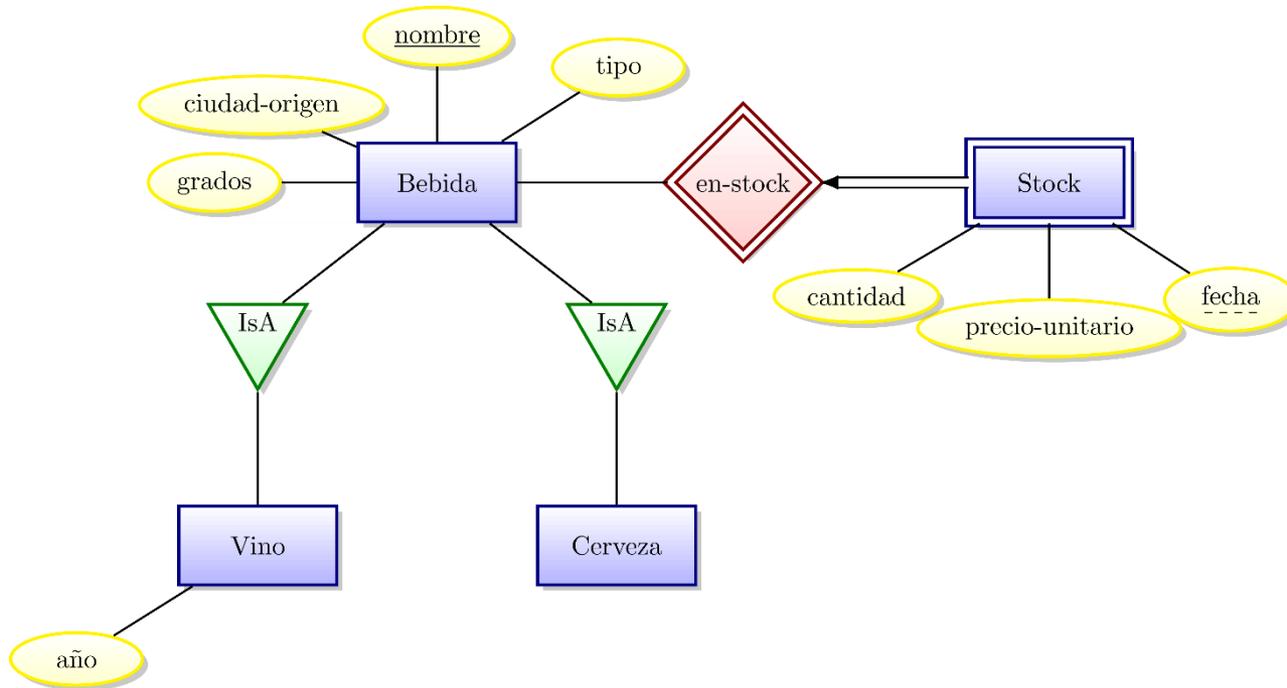
Modelando vinos y cervezas (con entidades débiles)



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? [...]

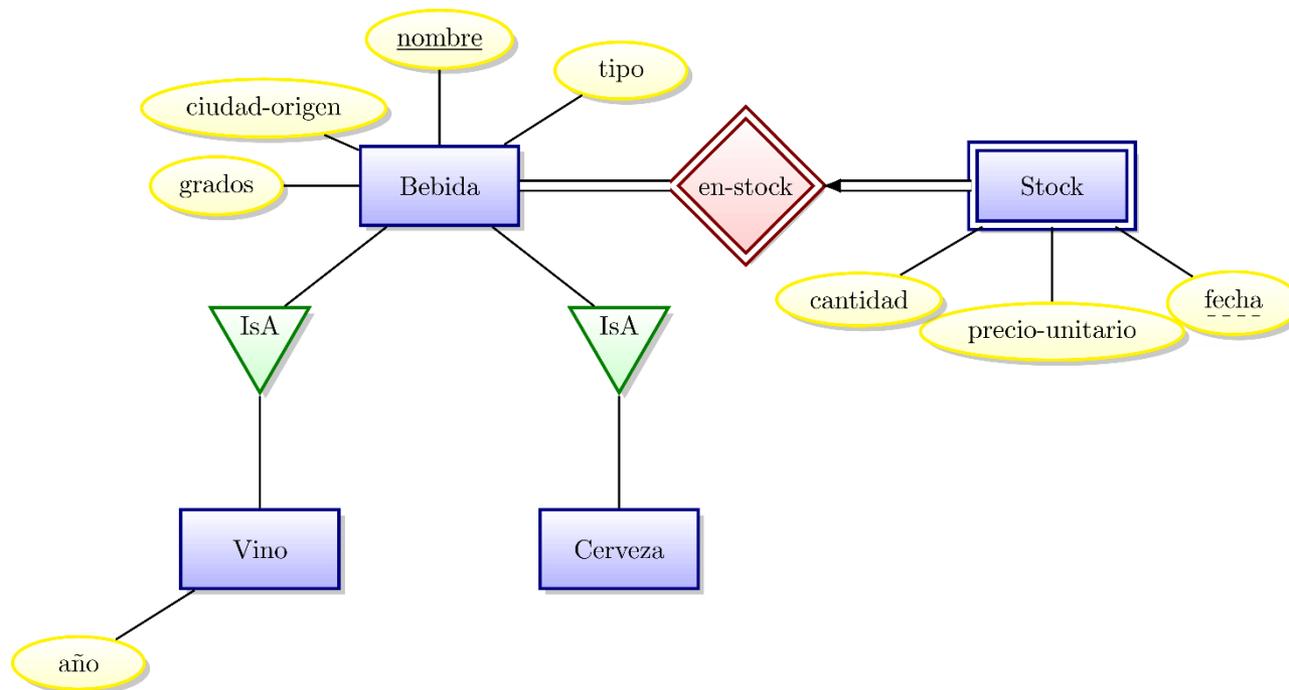
Modelando vinos y cervezas (con restricciones)



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.

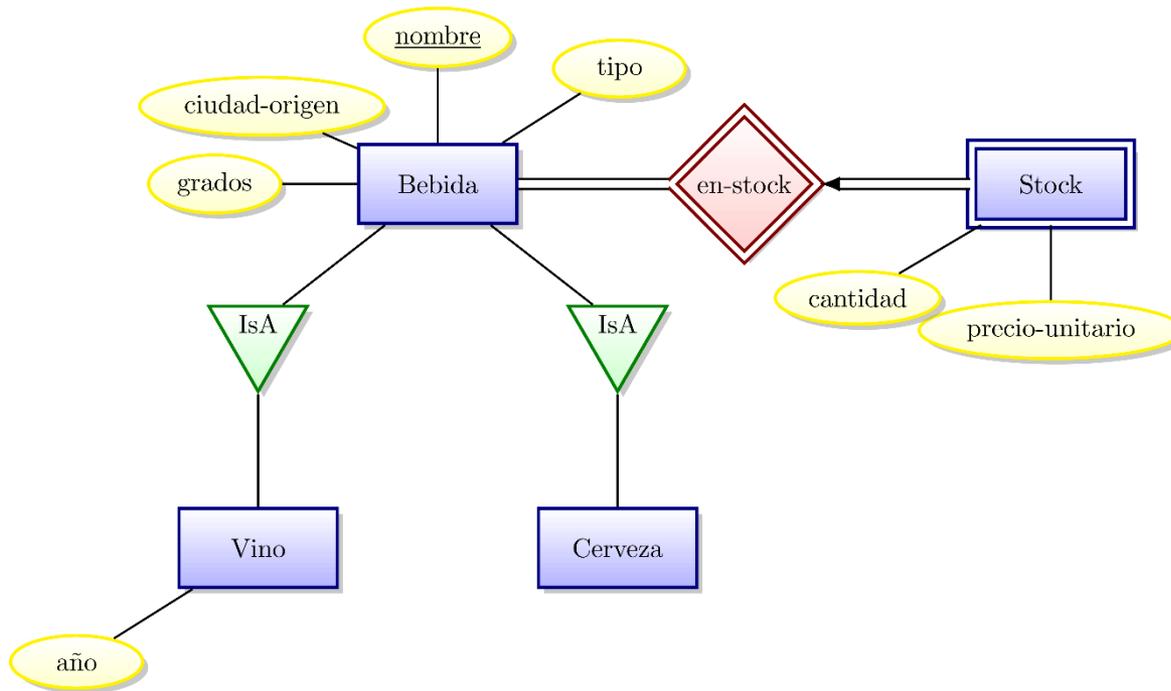
¿Pero cada Bebida tiene que tener un valor de Stock? [...]

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.

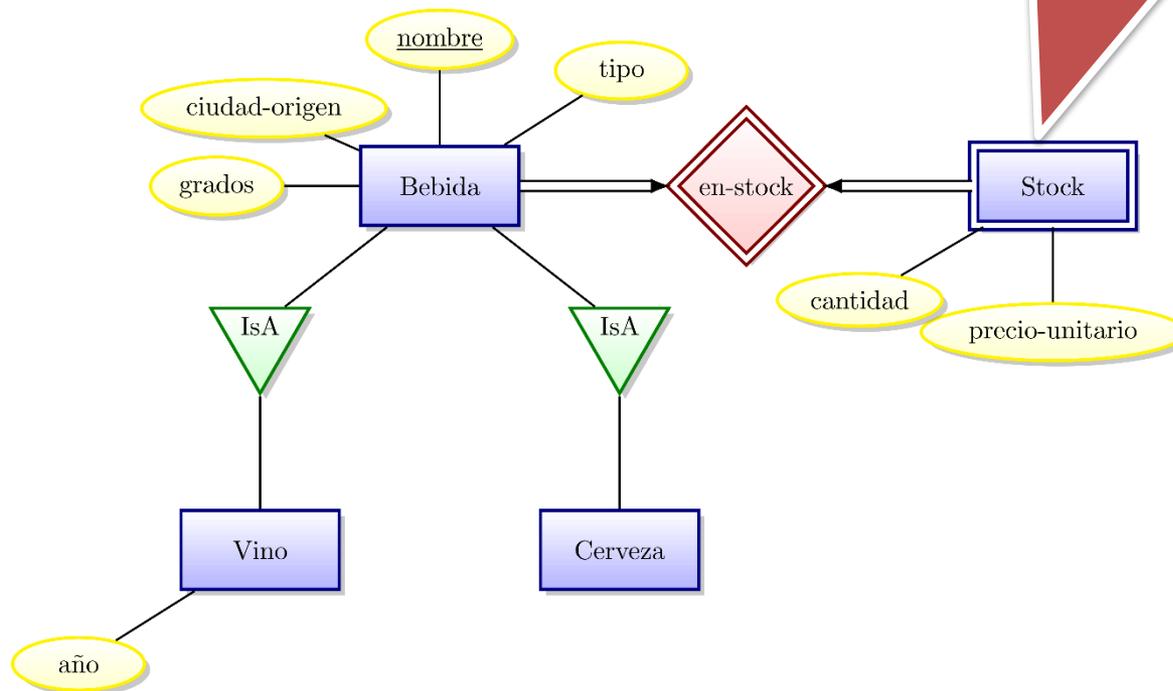
Modelando vinos y cervezas (pero ...)



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.

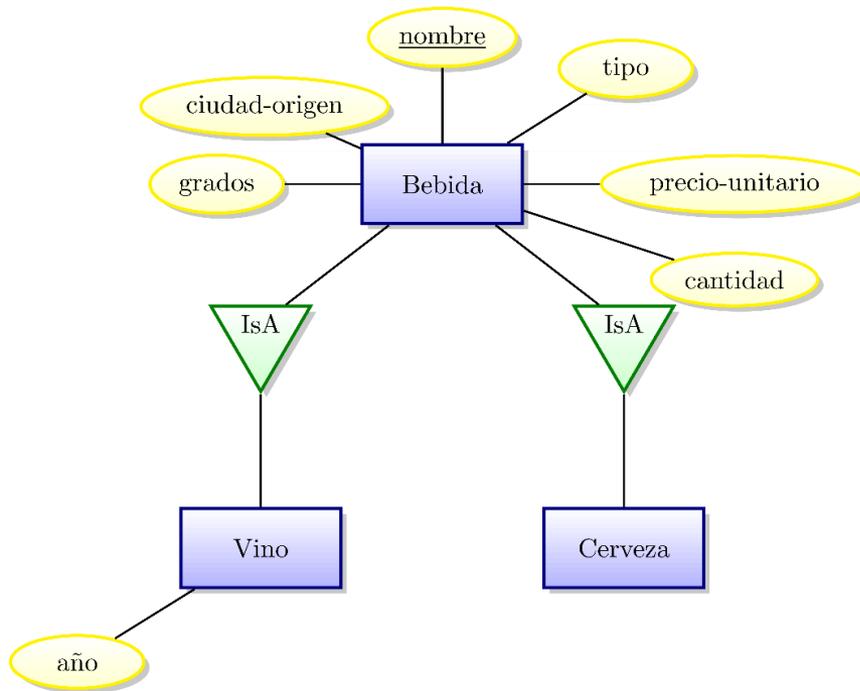
¿Qué pasa sin fecha (si hay solo el stock actual)?

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)

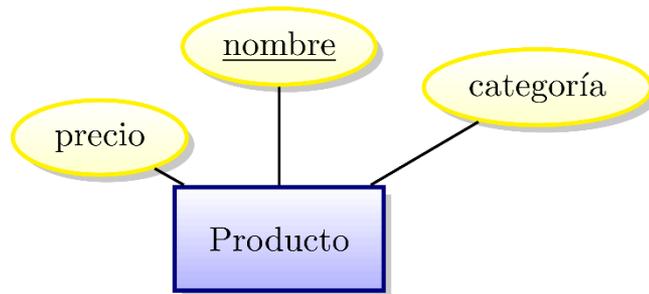


Vendemos vinos y cervezas. Cada vino tiene año, tipo, grados y ciudad-origen. Cada cerveza tiene ciudad-origen, tipo, grados. Vinos y cervezas tienen un precio unitario y una cantidad “en stock” [actual](#).

DEL MODELO ENTIDAD–RELACIÓN: AL MODELO RELACIONAL

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

→ Modelo Relacional: Tabla



(Hay que agregar el dominio)

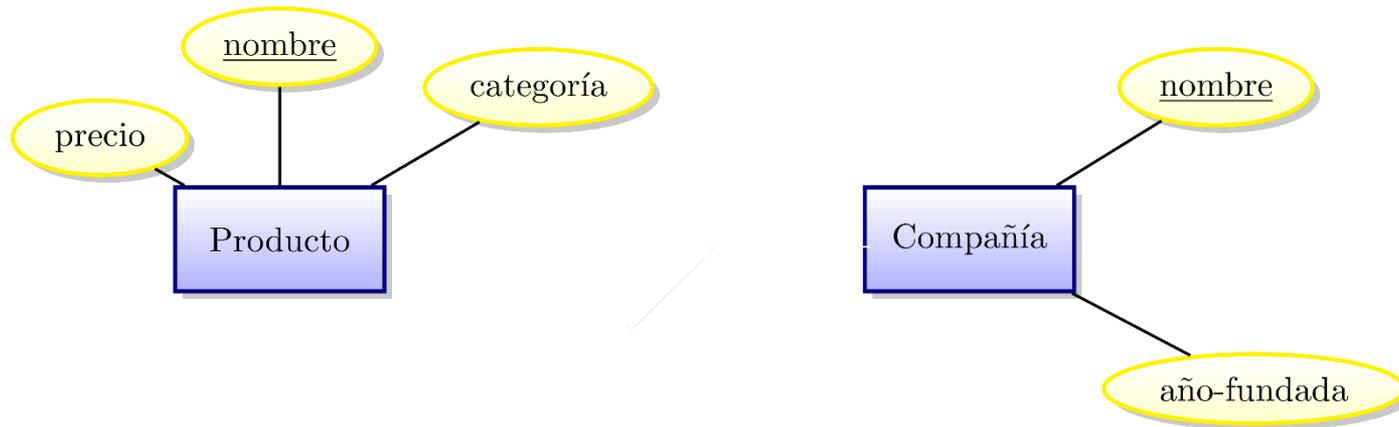
Producto(nombre:string, precio:int, categoría:string)

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

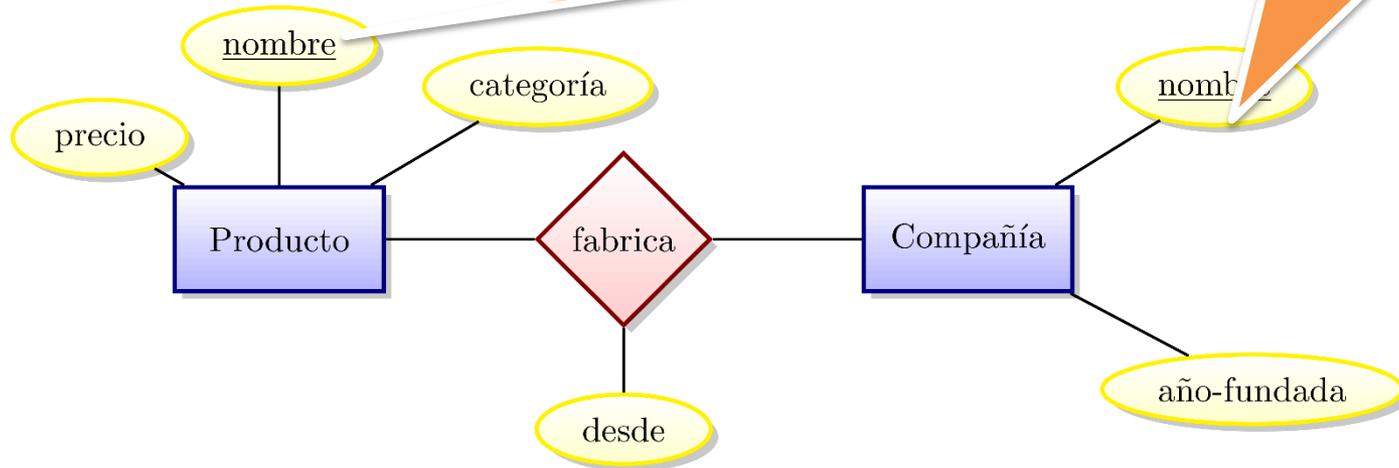
Compañía

<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

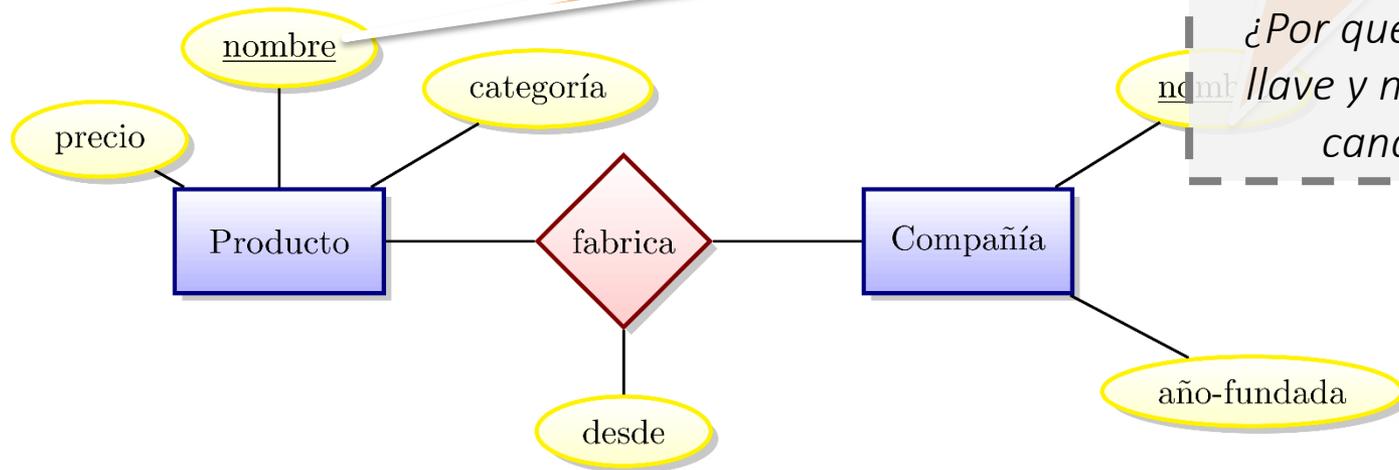
Fabrica

<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

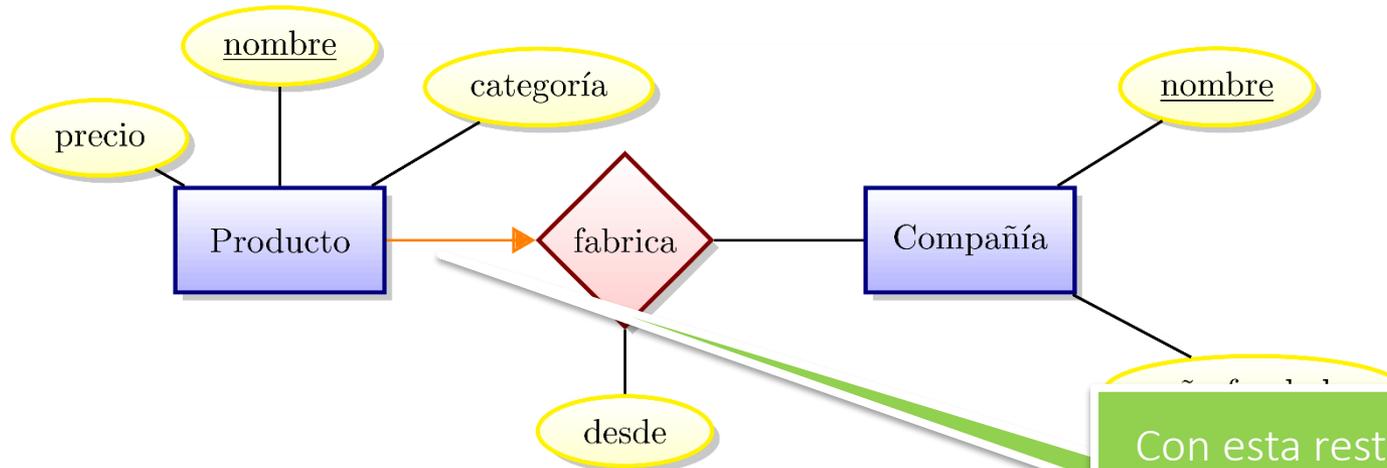
<u>nombre</u>	año-fundada
British American Tobacco	1902
Viña Tarapacá	1874
Cervecería Austral	1896

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.

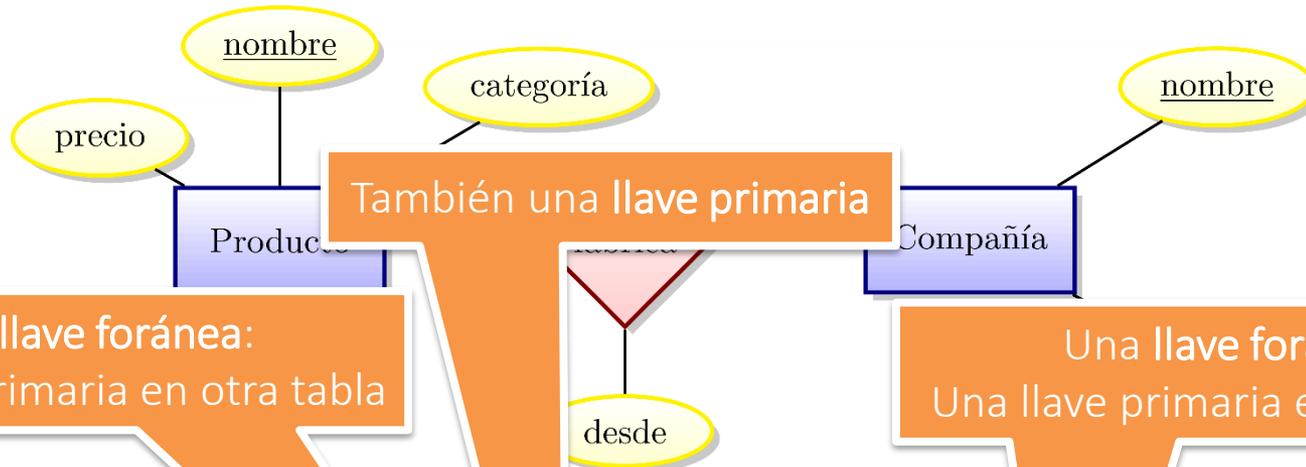
Producto		
<u>nombre</u>	cantidad	categoría
Tarapacá Carménère 2014	4000	Vino
Austral Calafate 330ml	2000	Cerveza
Austral Yagar 330ml	2200	Cerveza
Pall Mall Rojo 20	2500	Tabaco

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



Una llave foránea:
Una llave primaria en otra tabla

Una llave foránea:
Una llave primaria en otra tabla

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

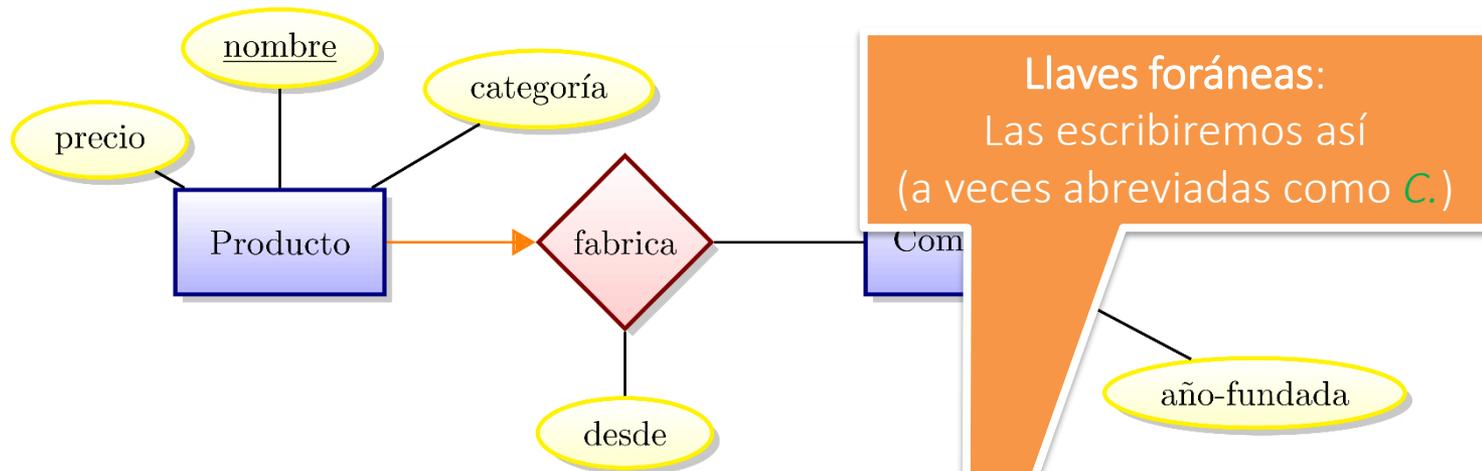
Producto		
<u>nombre</u>	cantidad	categoría
Tarapacá Carménère 2014	4000	Vino
Austral Calafate 330ml	2000	Cerveza
Austral Yagar 330ml	2200	Cerveza
Pall Mall Rojo 20	2500	Tabaco

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

Fabrica		
<u>p-nombre</u>	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(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

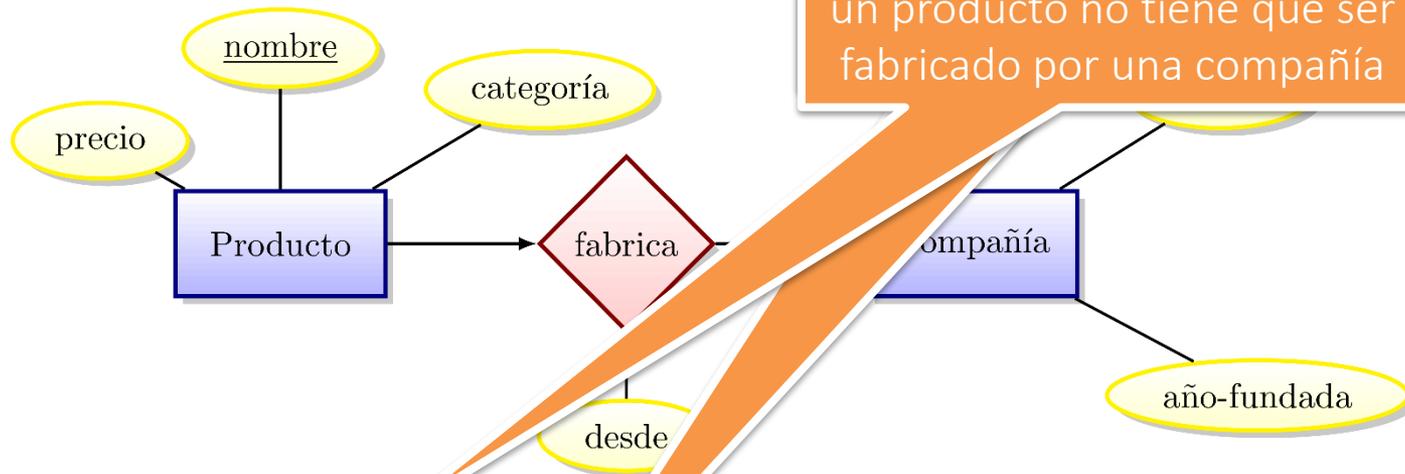
Fabrica

<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?



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

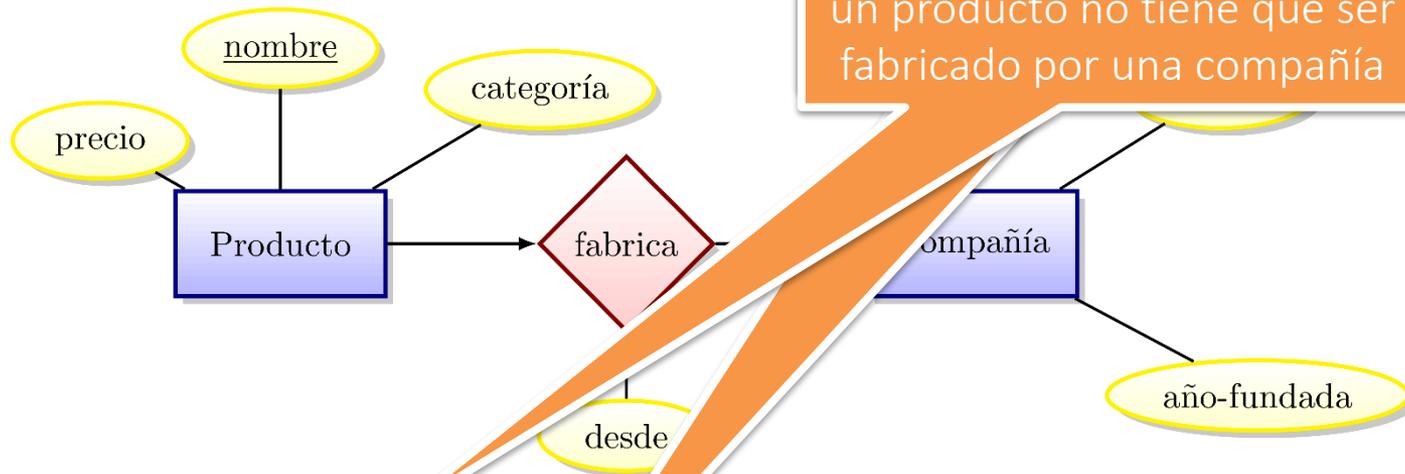
Fabrica

<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?



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

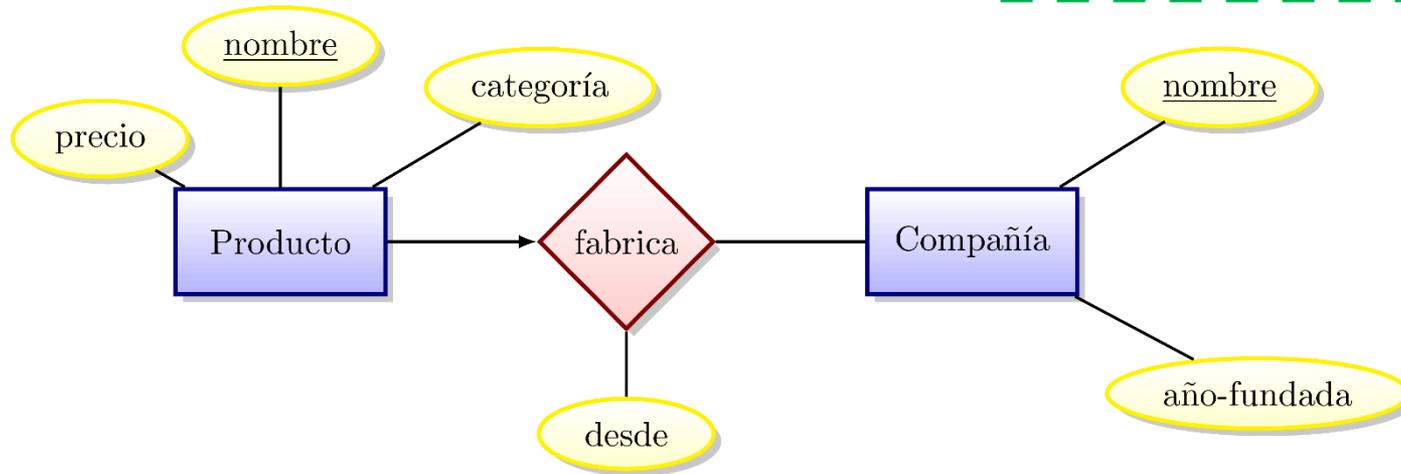
Si intentáramos combinar las tablas, tendríamos un problema con productos sin datos de fabricación

Modelo E-R: Relación (llaves foráneas)

→ Modelo Relacional: Tabla

¿Algún problema aquí?

¡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

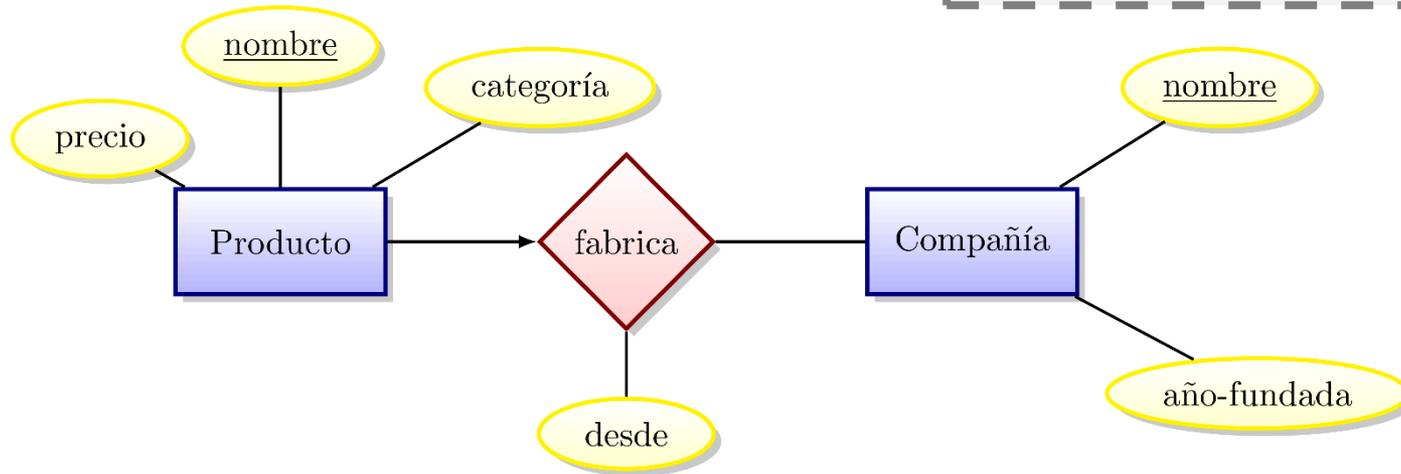
Fabrica

<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

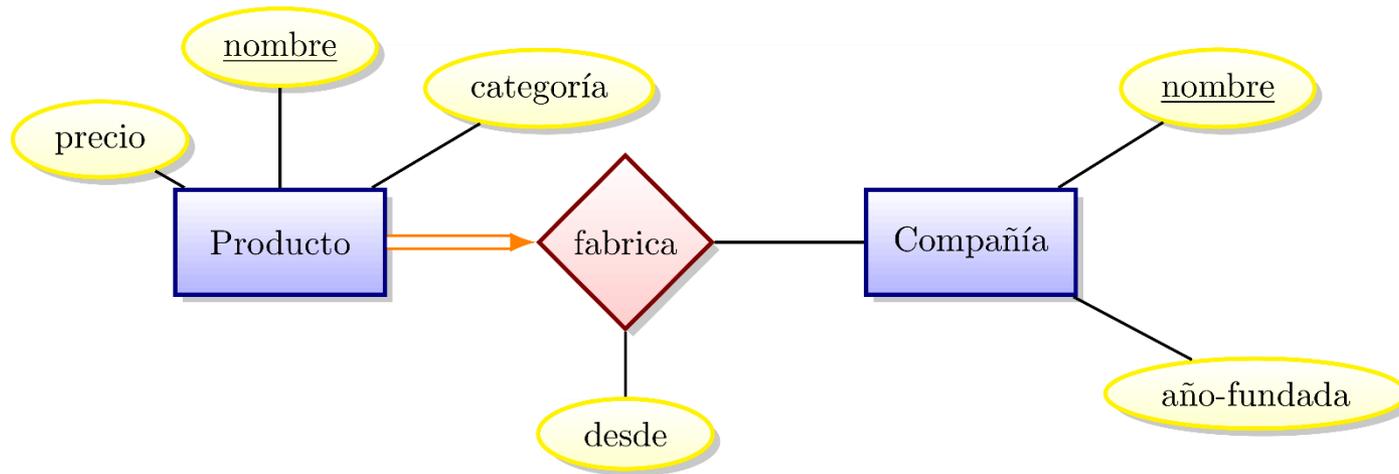
Fabrica

<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

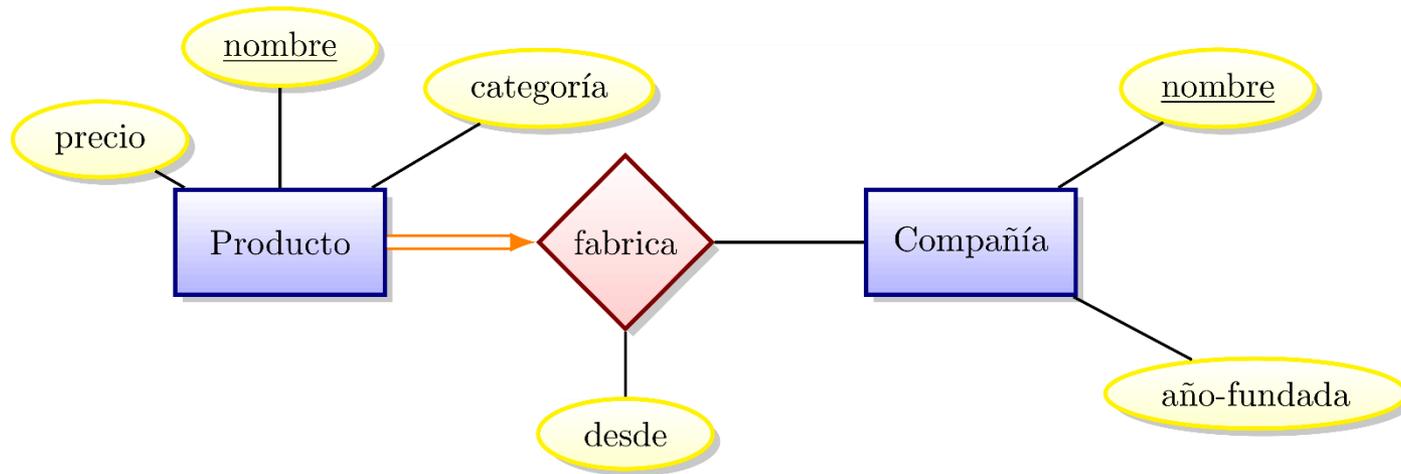
<u>nombre</u>	cantidad	categoría	compañía	desde
Tarapacá Carménère 2014	4000	Vino	Viña Tarapacá	2014
Austral Calafate 330ml	2000	Cerveza	Cervecería Austral	1983
Austral Yagar 330ml	2200	Cerveza	Cervecería Austral	2006
Pall Mall Rojo 20	2500	Tabaco	British American Tobacco	1907

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

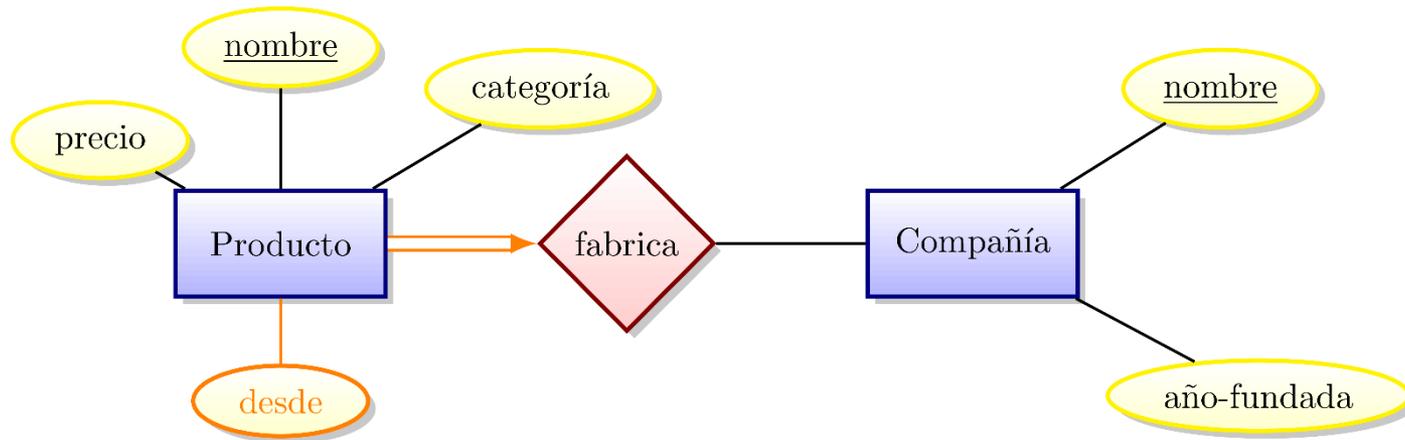
Compañía	
<u>nombre</u>	año-fundada
British American Tobacco	1902
Viña Tarapacá	1874
Cervecería Austral	1896

¿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

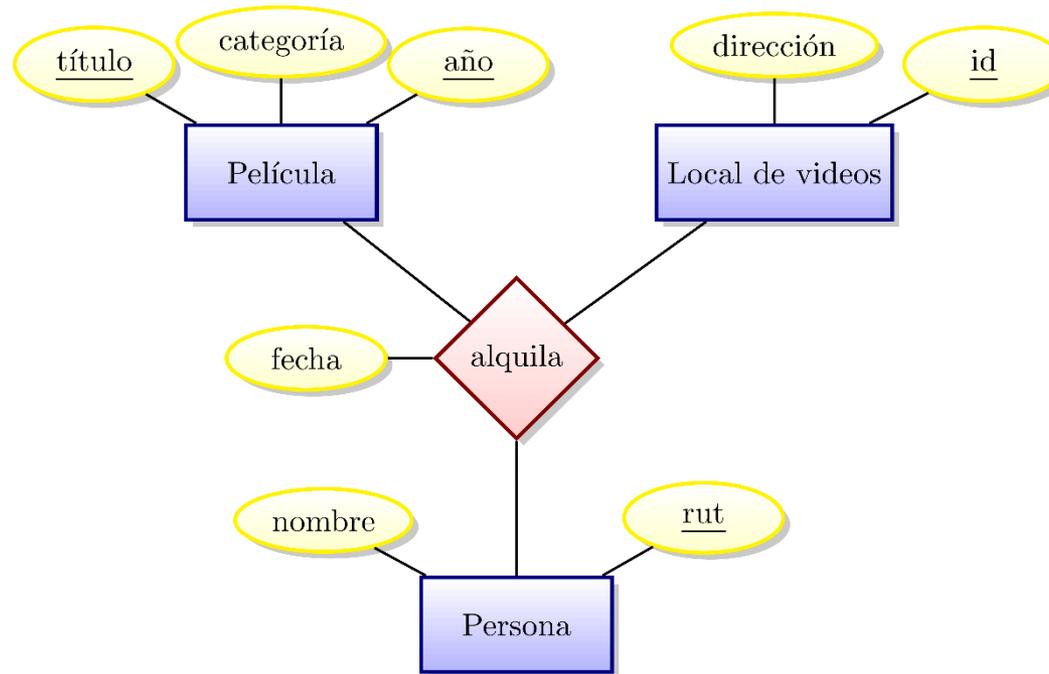
¿Es un problema con el diagrama?

¿Hay un mejor diagrama?

¡Sí! Pero no cambia la traducción: a veces, hay que considerar la posibilidad de combinar algunas tablas.

Modelo E–R: Relaciones Múltiples

→ Modelo Relacional: Tabla



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

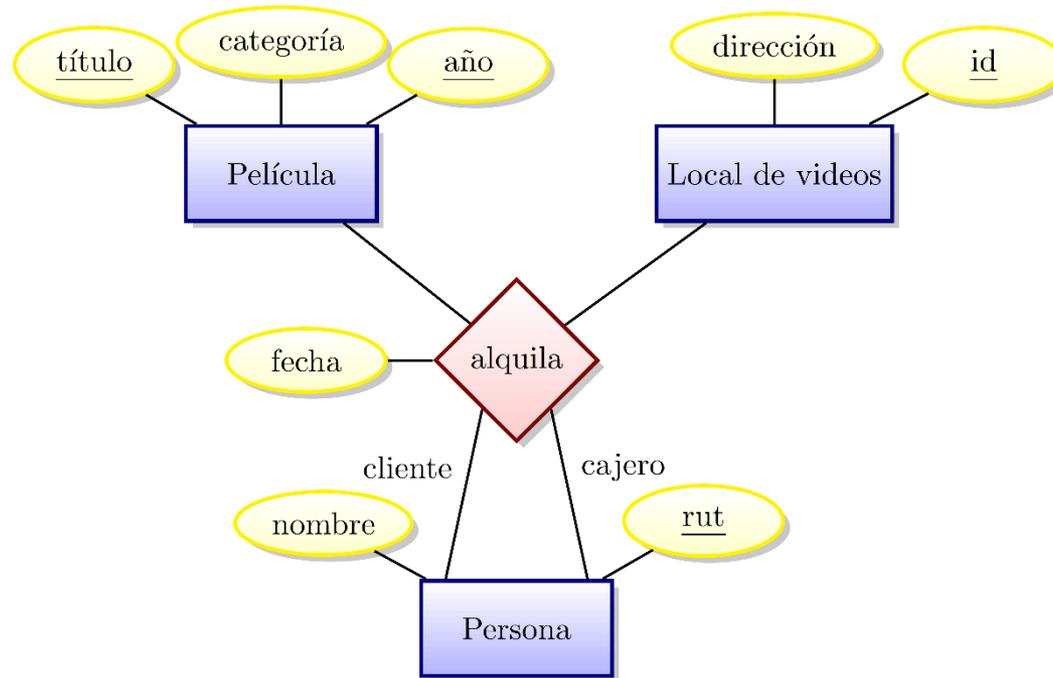
Local de videos(id:int,dirección:string)

Persona(rut:string,nombre:string)

Arriendo(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)

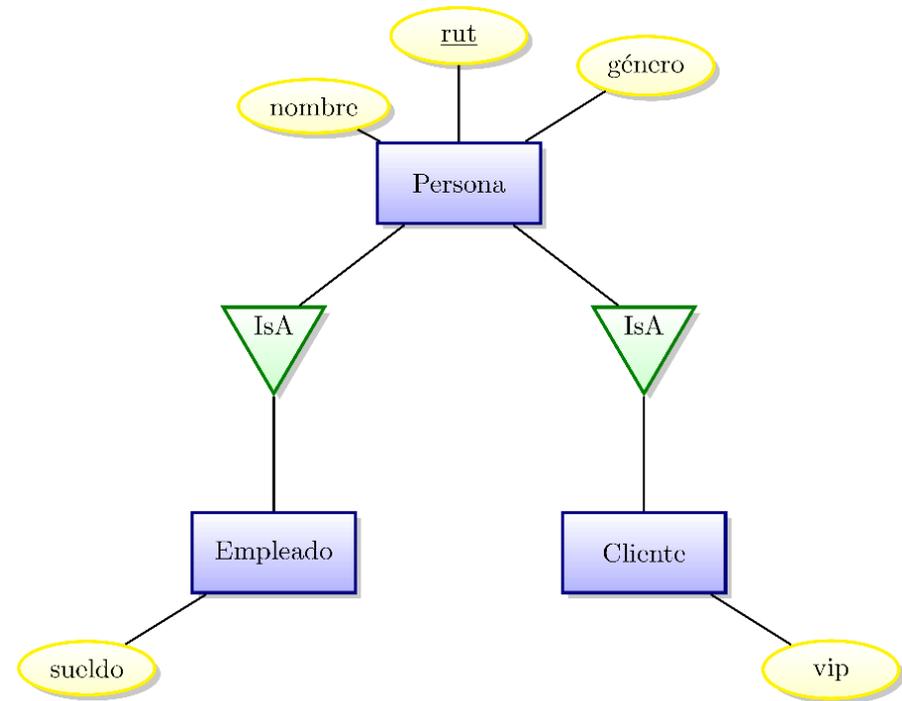
Local de videos(id:int,dirección:string)

Persona(rut:string,nombre:string)

Arriendo(Pl.título:string,Pl.año:int,Pr.rut-cli:string,Pr.rut-caj:string,L.id:int,fecha:date)

Modelo E-R: Jerarquías de clases

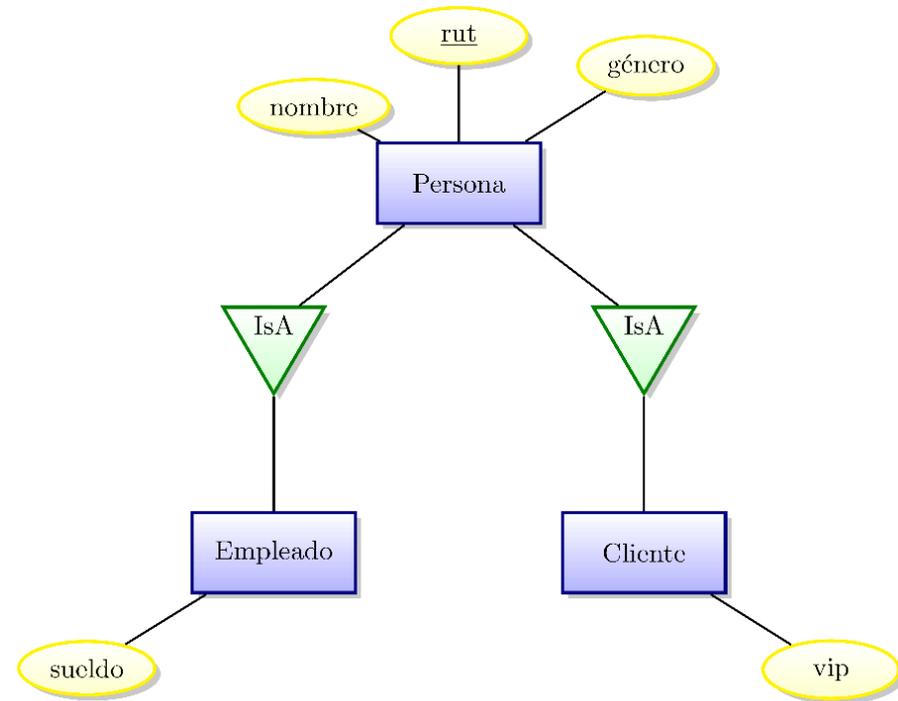
¿Qué vamos a hacer aquí?



Modelo E–R: Jerarquías de clases

→ Modelo Relacional:

Opción 1: Tablas solo para las subclases



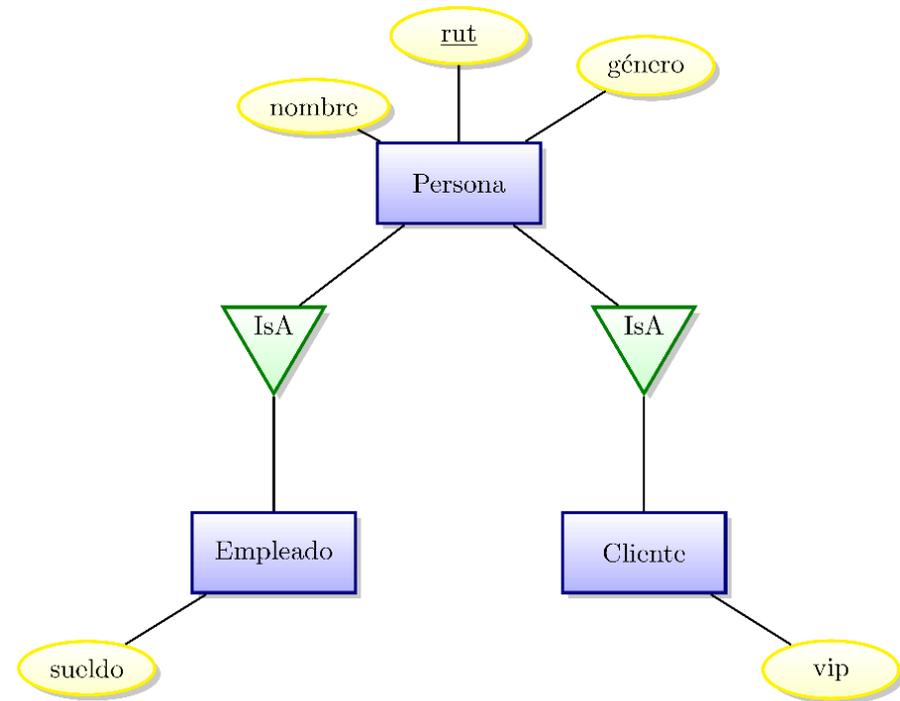
```
Empleado(rut:string,nombre:string,género:string,sueldo:int)
```

```
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)

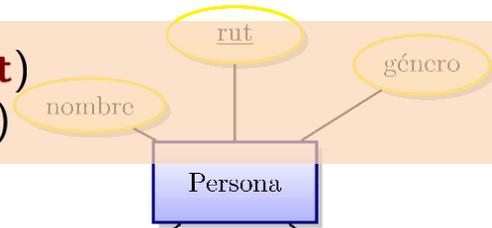
Cliente(P.rut:string,vip:boolean)

Modelo E-R: Jerarquías de clases

→ Modelo Relacional:

Eligiendo una opción

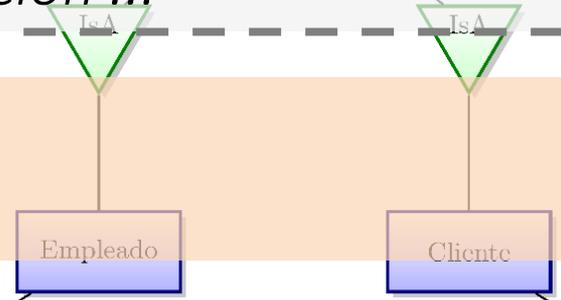
Empleado(rut:string, nombre:string, género:string, sueldo:int)
Cliente(rut:string, nombre:string, género:string, vip:boolean)



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**?

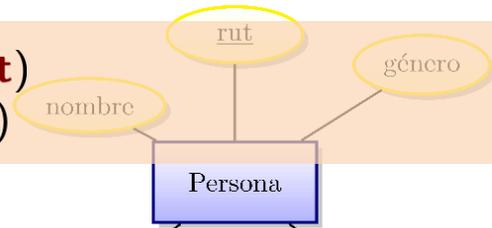
Mucho solapamiento sugiere la 2 (con menos o no solapamiento sugiere la 1)
(Si tuviéramos muchos **Empleados** que son **Clientes** también, con la 1, tendríamos que repetir los atributos generales de **Personas** dos veces en cada caso)

Modelo E-R: Jerarquías de clases

→ Modelo Relacional:

Eligiendo una opción

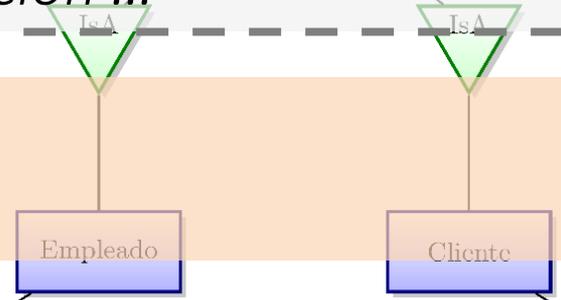
Empleado(rut:string, nombre:string, género:string, sueldo:int)
Cliente(rut:string, nombre:string, género:string, vip:boolean)



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)

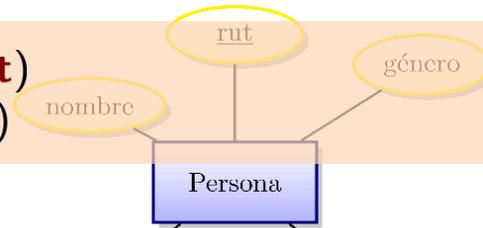
Modelo E-R: Jerarquías de clases

→ Modelo Relacional:

Eligiendo una opción

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

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



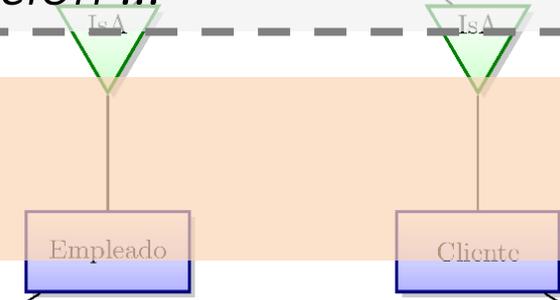
1

¿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)

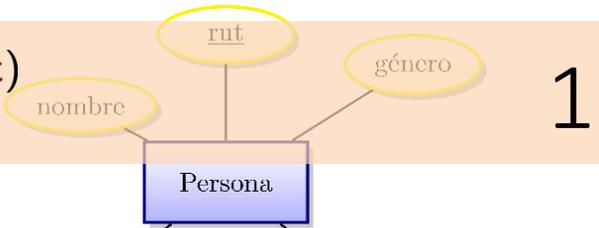
Modelo E–R: Jerarquías de clases

→ Modelo Relacional:

Eligiendo una opción

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

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

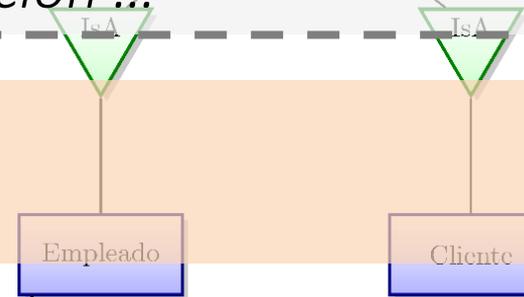


¿Cuál es la mejor opción ...

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

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

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

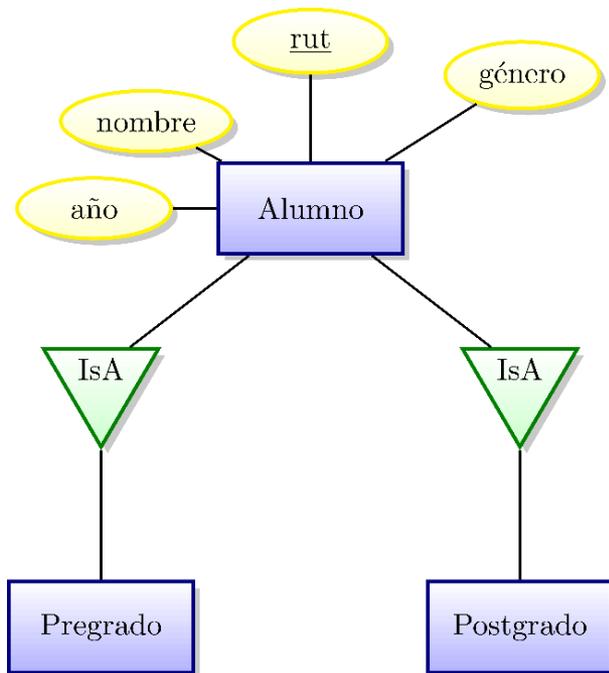


En general ...

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

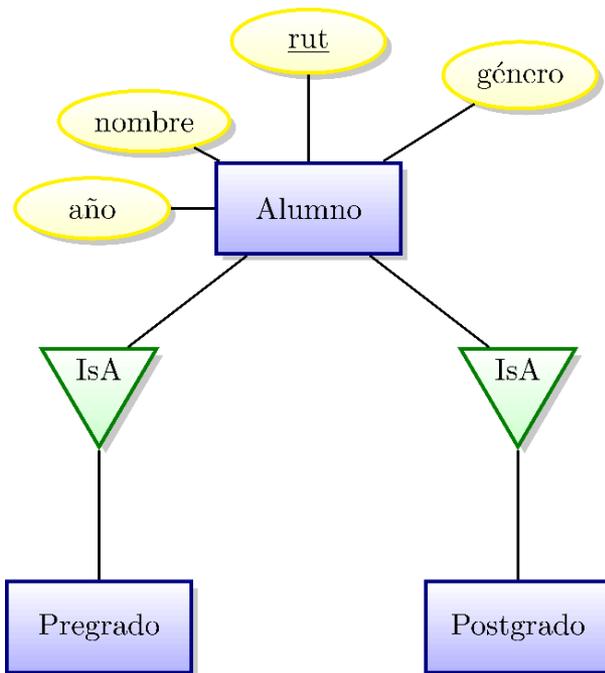


¿Cuáles son las opciones en este caso?

...

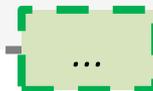
Modelo E-R: Jerarquías de clases

→ Modelo Relacional

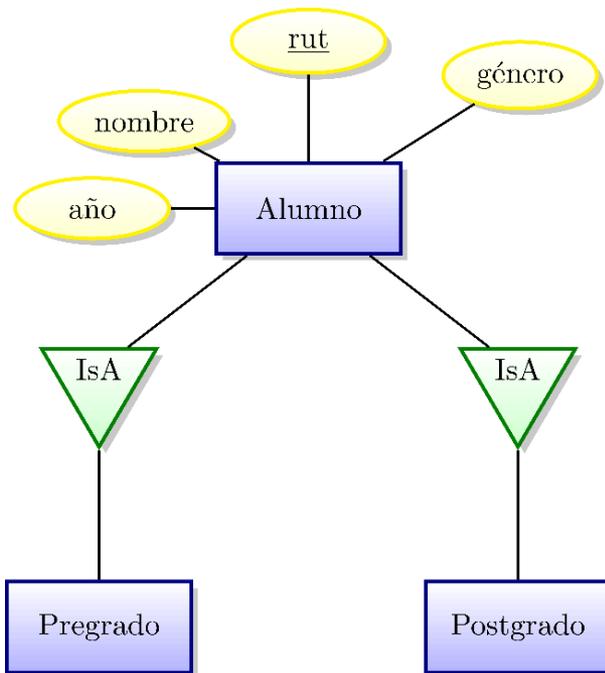


```
Pregrado(rut:string,nombre:string,género:string,año:int)  
Postgrado(rut:string,nombre:string,género:string,año:int)
```

¿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)

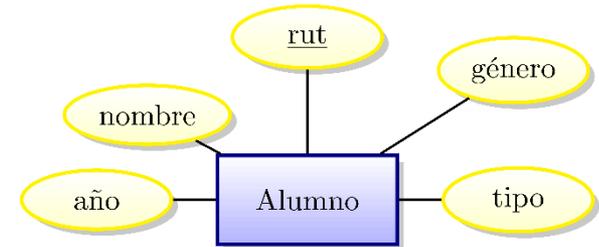
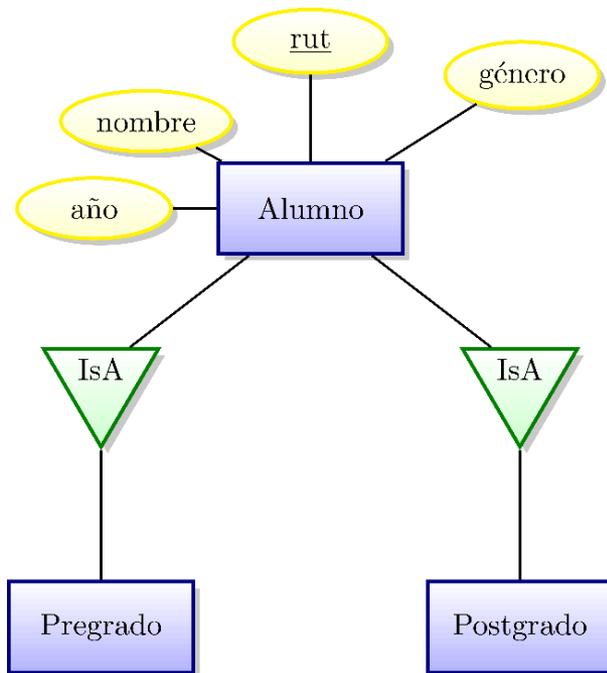
¿Hay otra opción? 😊

...

Modelo E-R: Jerarquías de clases

→ Modelo Relacional:

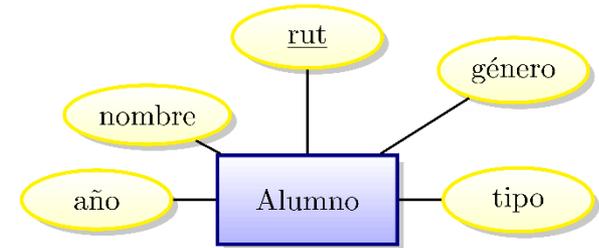
Una opción implícita: *Quitar la jerarquía*



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)`

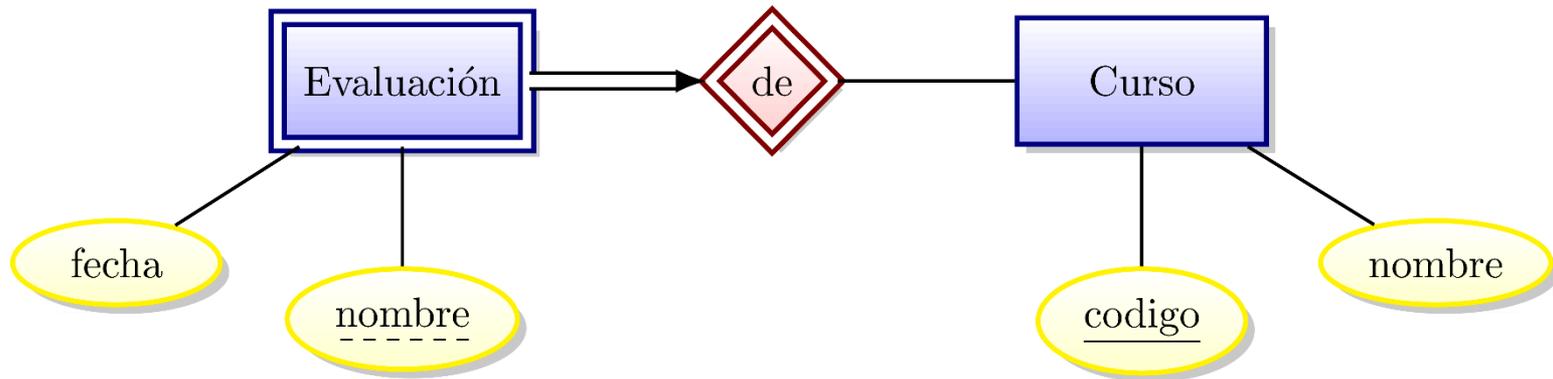
¿Algún problema aquí?

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

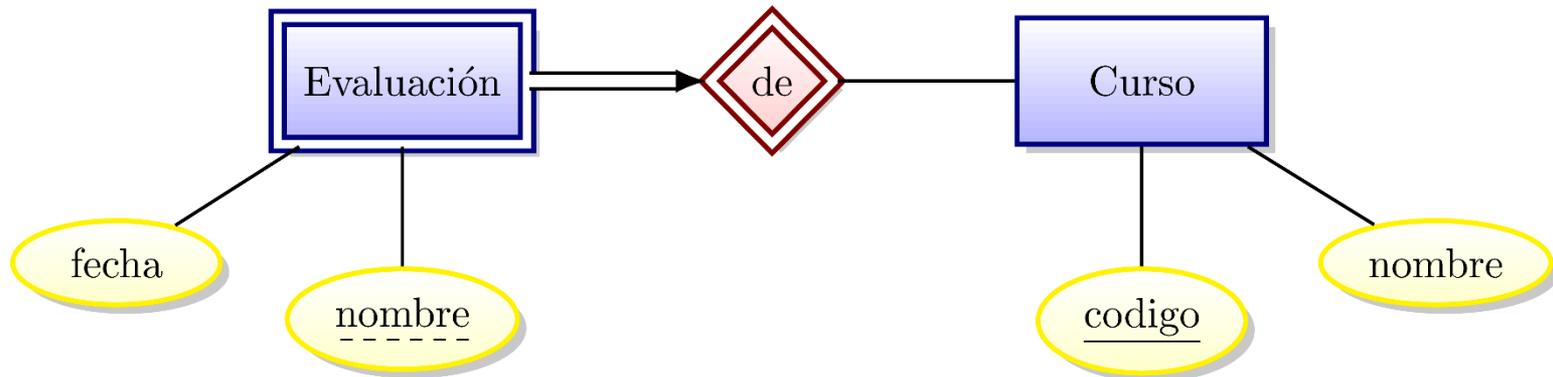


¿Algún problema aquí?

La tabla De(.,.) es redundante
... 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 ...

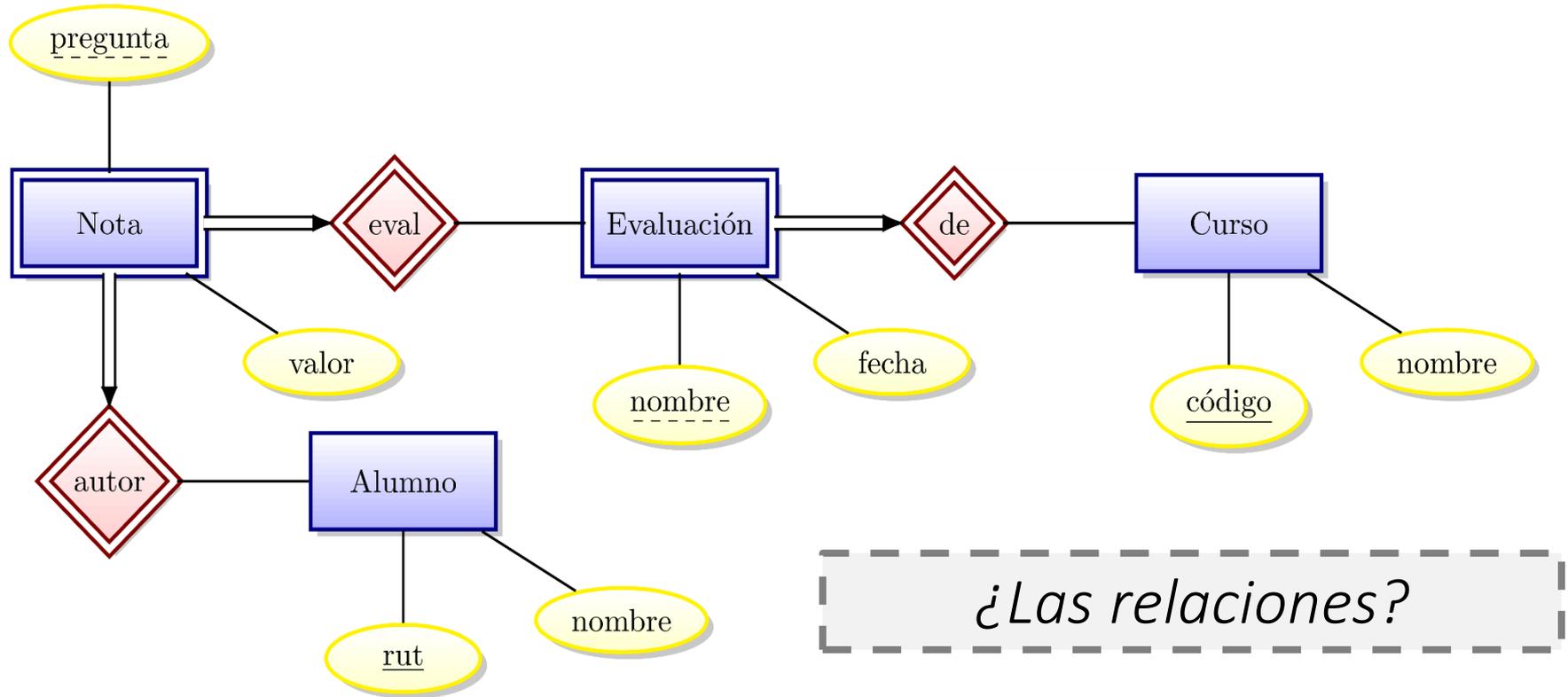
Curso(código:string, nombre:string)
Evaluación(nombre:string, C.código:string, fecha:date)



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)

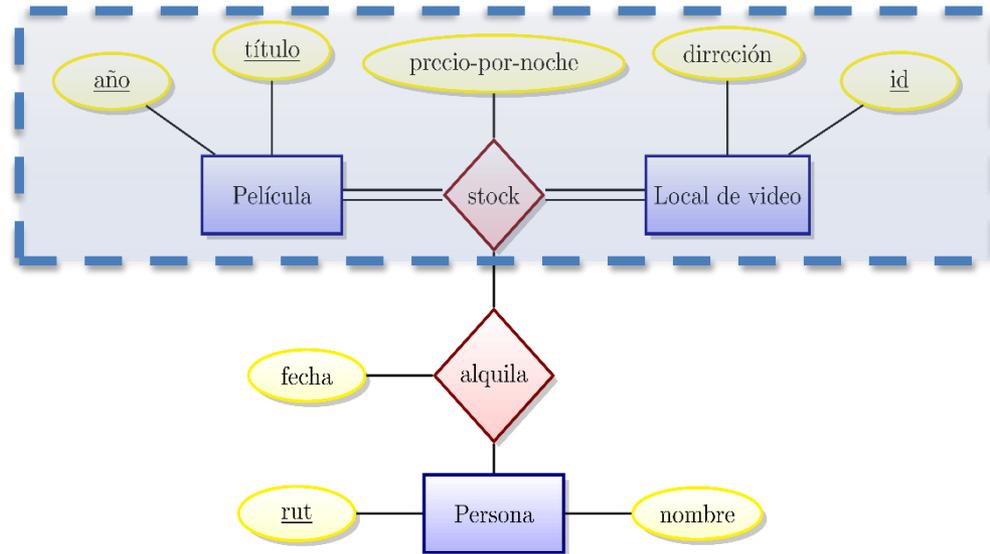
Evaluación(nombre:string, C.código:string, fecha:date)

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,dirección: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: Relación

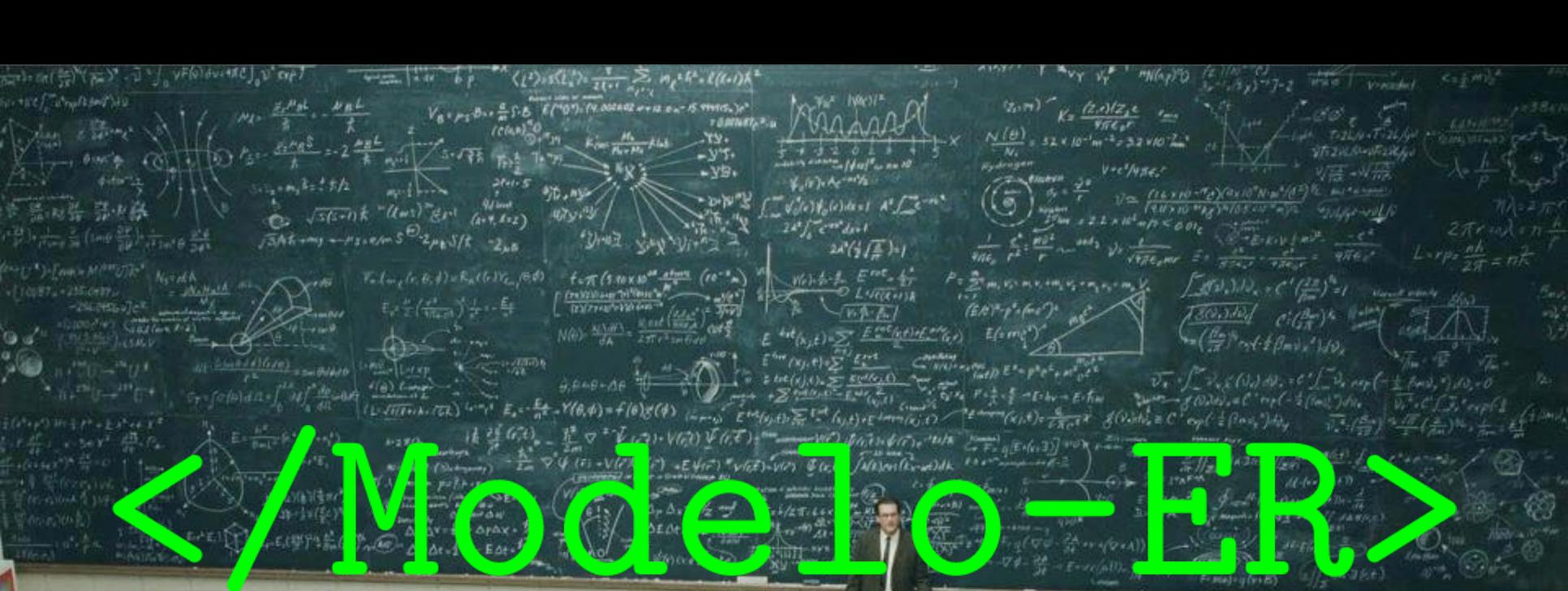
→ Modelo Relacional: Tabla

- 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?

