



UA

Unidad 2: Modelos de BBDD

BBDD01, Sesión 3: Modelo E/R Extendido

*Ignacio Olmeda
Josefa Gómez
Daniel Rodríguez García
Iván González Diego
Dept. Ciencias de la Computación
Universidad de Alcalá*



ÍNDICE

- Otros elementos del modelo E-R
- Modelo E-R extendido.



Otros elementos del modelo E-R

■ **Relaciones específicas**

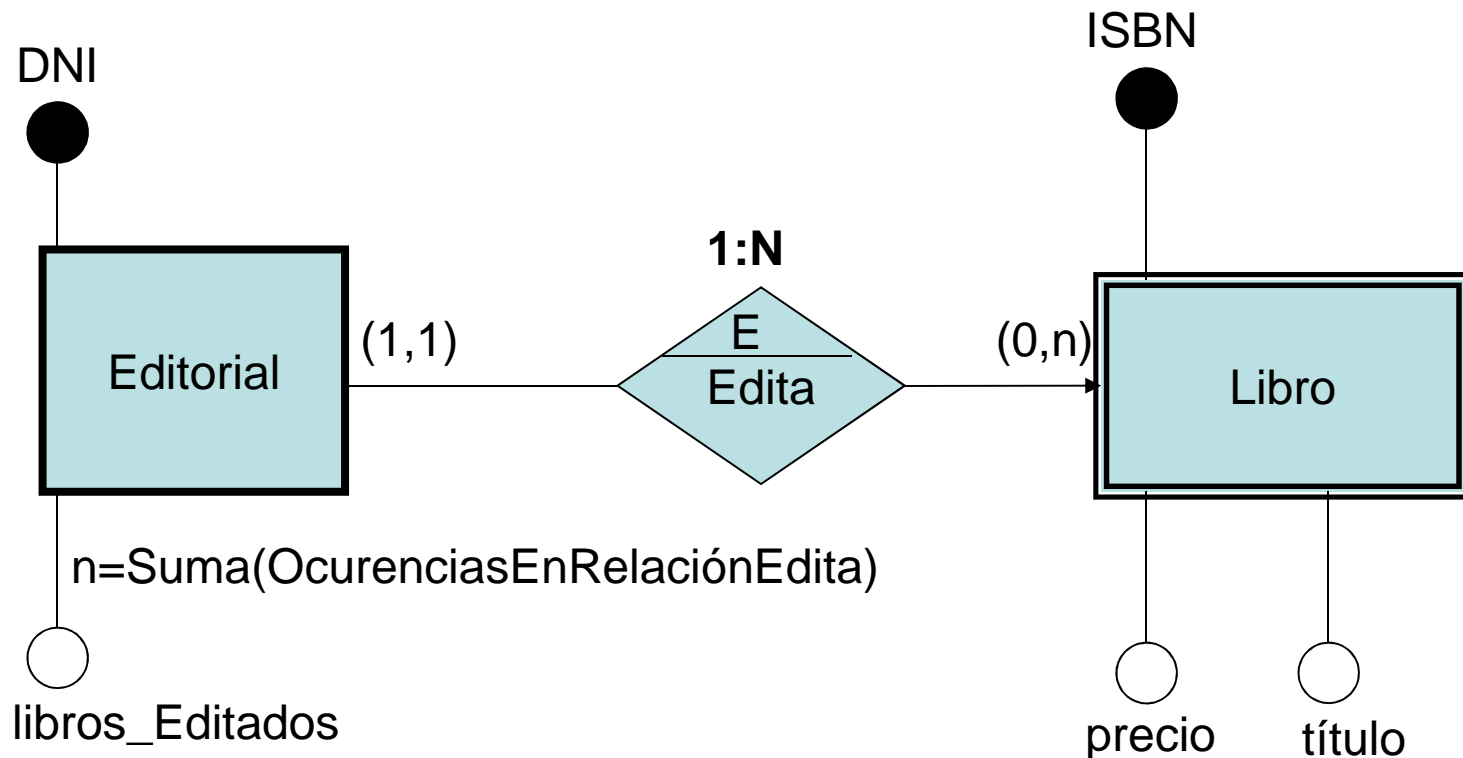
- **Regular:** relación de dos conjuntos de entidades de igual a igual
- **Relación de Existencia:** Una ocurrencia de un conjunto de entidades no puede ocurrir si no está en relación con otra ocurrencia de un conjunto de entidades padre
 - **Relación de Identificación:** Es un caso particular de las relaciones de existencia, en el cuál para identificar de forma única una ocurrencia del conjunto de entidades hijas, debe conocerse la ocurrencia del conjunto de entidades padre con la que está relacionada (Típico de problemas del mundo “analógico”: Entidad débil Ej: videoclub: película-ejemplares).



Otros elementos del modelo E-R

■ **Relación de Existencia:** Implica la existencia de entidades **fuerte** (“padre”) y **débil** (“hijo”)

- Ej: Un libro no está en el mercado no lo ha editado una Editorial

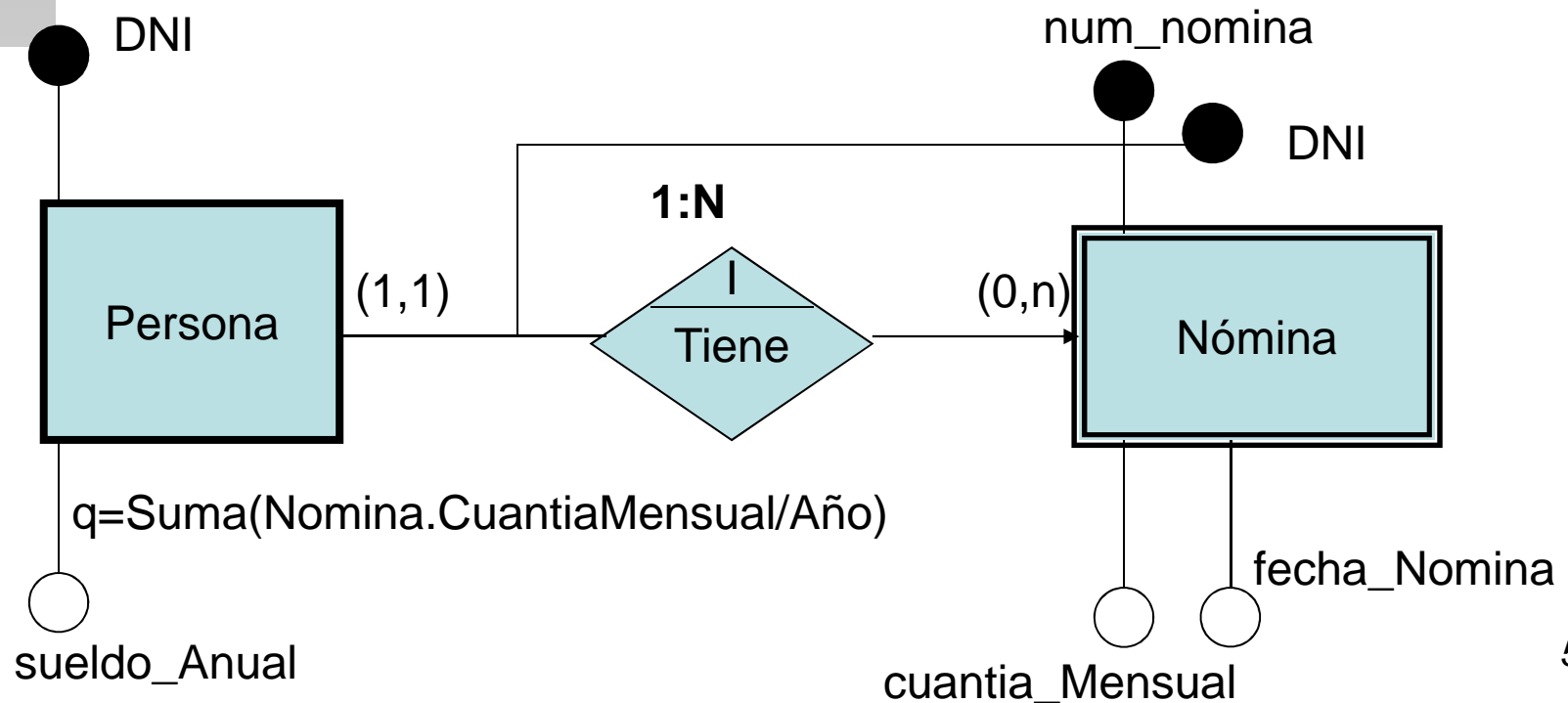




Otros elementos del modelo E-R

■ Relación de Identificación

Ej: Una empresa tiene 10 empleados. Un empleado tiene N nóminas, identificadas por un número que empieza en 1 y continua según los meses de antigüedad en la empresa. Para identificar una nómina es necesario saber a qué empleado corresponde.





Modelo E-R extendido

- Extensión del modelo básico para modelar más adecuadamente las bases de datos
 - Especialización
 - Generalización
 - Herencia de atributos
 - Agregación

■ Especialización

- Una entidad tipo puede incluir subgrupos de entidades tipo, que se diferencian de las otras entidades del conjunto
 - Por sus **atributos**
 - Por las **relaciones que mantiene**
 - Ejemplo: persona que puede ser cliente o empleado
- La designación de subgrupos dentro de un conjunto de entidades se denomina **especialización**
 - La especialización de *persona* basándose en si es empleado o cliente
- Es un proceso de diseño **descendente**: desde lo general a lo particular



Modelo E-R extendido

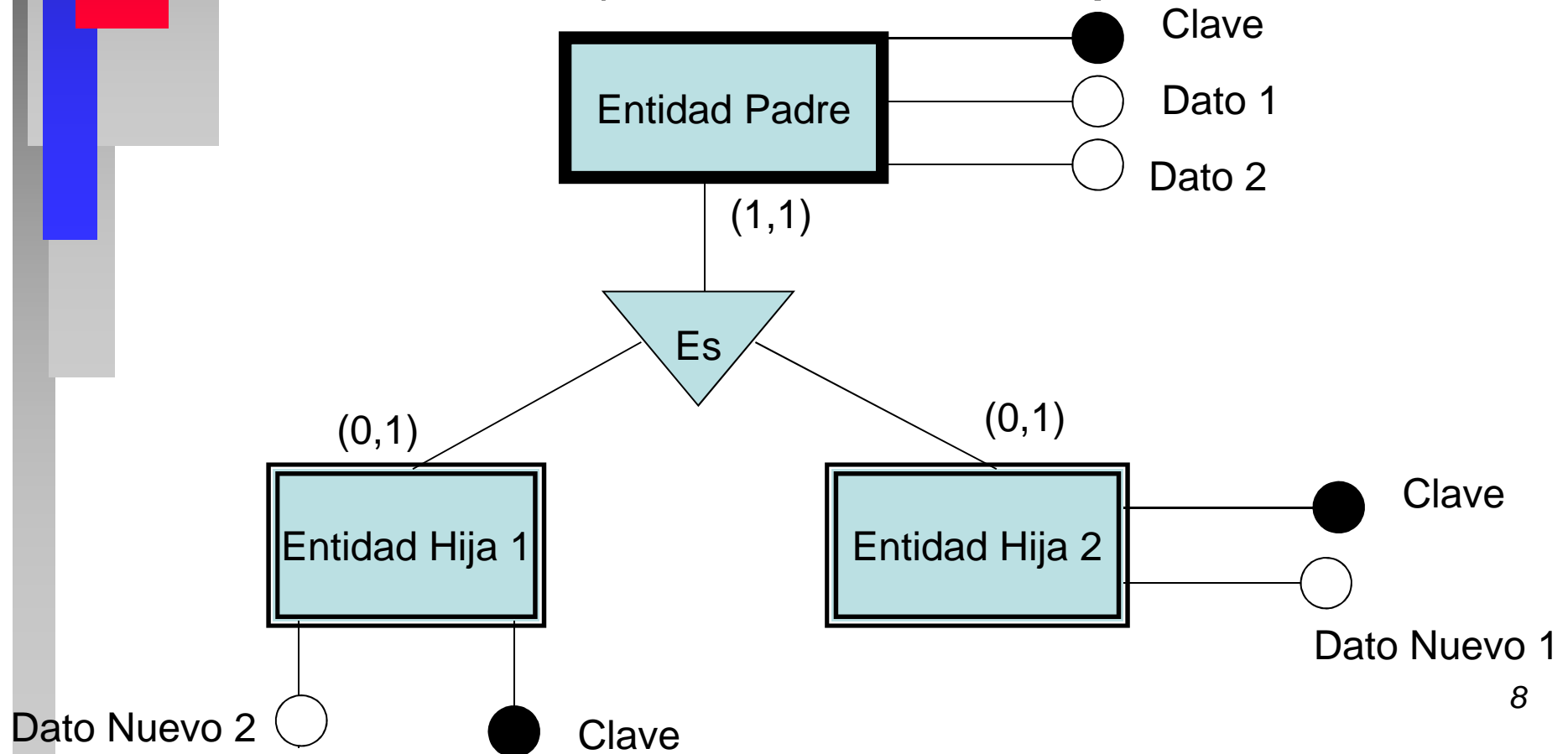
- El proceso de diseño puede ser también **ascendente** \Rightarrow varias entidades tipo se sintetizan en una entidad de nivel más alto, al apreciar características comunes
- Basada en sus similitudes, la **generalización** sintetiza distintas entidades en una sola. Es la inversa de la especialización
 - Ej: cliente, empleado sintetizan el conjunto de entidades persona
- Entidad de nivel más alto \Rightarrow **superclase**
- Entidad de nivel más bajo \Rightarrow **subclase**
- Los atributos comunes no se repiten: se heredan.



UA

Modelo E-R extendido

- La especialización se representa mediante *triángulo* etiquetado **ES** (en inglés **IS-A**)
- La relación ES se puede llamar relación **superclase-subclase**.





Modelo E-R extendido

Herencia de atributos y relaciones

- Los **atributos** de las entidades de nivel más alto son **heredados** por las entidades de nivel más bajo
 - Ej: *cliente* y *empleado* heredan los atributos de *persona*.
 - En el diagrama anterior: “*Entidad hija 1*” y “*Entidad hija 2*” heredan los atributos de “*Entidad Padre*”: *clave*, *dato1*, *dato2*
- Un conjunto de entidades de nivel más bajo también hereda la participación en los conjuntos de **relaciones** en los que su entidad de nivel más alto participa
- La herencia se aplica en **todas las capas** de los conjuntos de entidades de nivel más bajo
- **Jerarquía** de conjunto de entidades.



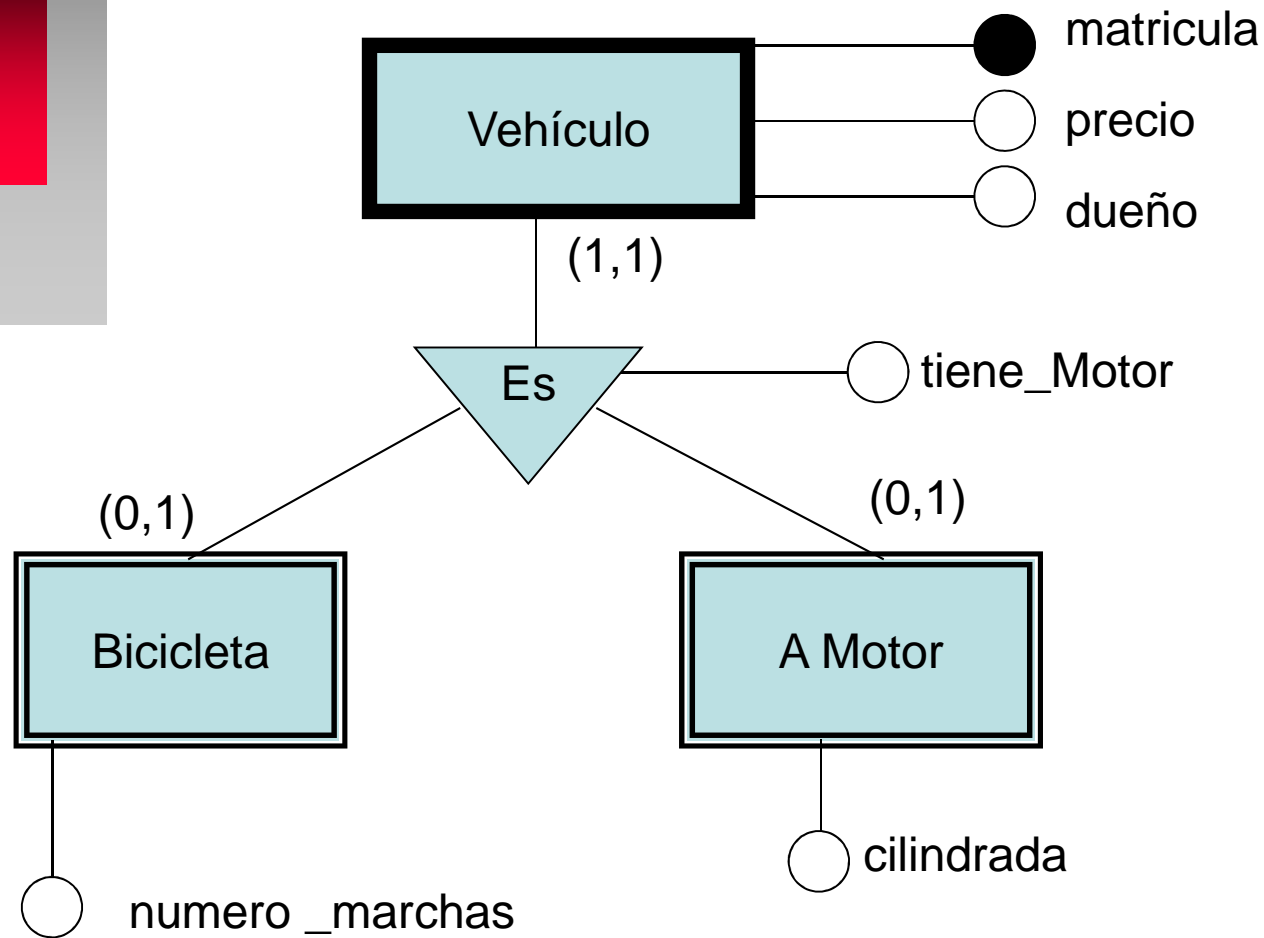
Modelo E-R extendido

Restricciones sobre la generalización

- Determinar qué entidades son miembros de entidades de un nivel más bajo
 - Definido **por condición** \Rightarrow la relación miembro se evalúa en función de si una entidad satisface o no una condición explícita o predicado: **Atributo Discriminador**
 - Ej: cuenta tiene un atributo *tipo_cuenta*, al conjunto de cuentas corrientes solo pertenecen las entidades que satisfacen *tipo_cuenta*="cuenta corriente"
 - Definido **por el usuario** \Rightarrow las ocurrencias de entidades se asignan a la entidad tipo que indique el usuario de la BD
 - Ej: asignar un empleado a un grupo de trabajo



Modelo E-R extendido



El atributo discriminador *tiene_Motor* pertenece a la entidad *Vehículo*, pero se dibuja en el símbolo de la jerarquía para diferenciarlo como atributo discriminador. Su valor es heredado por las entidades hijas.



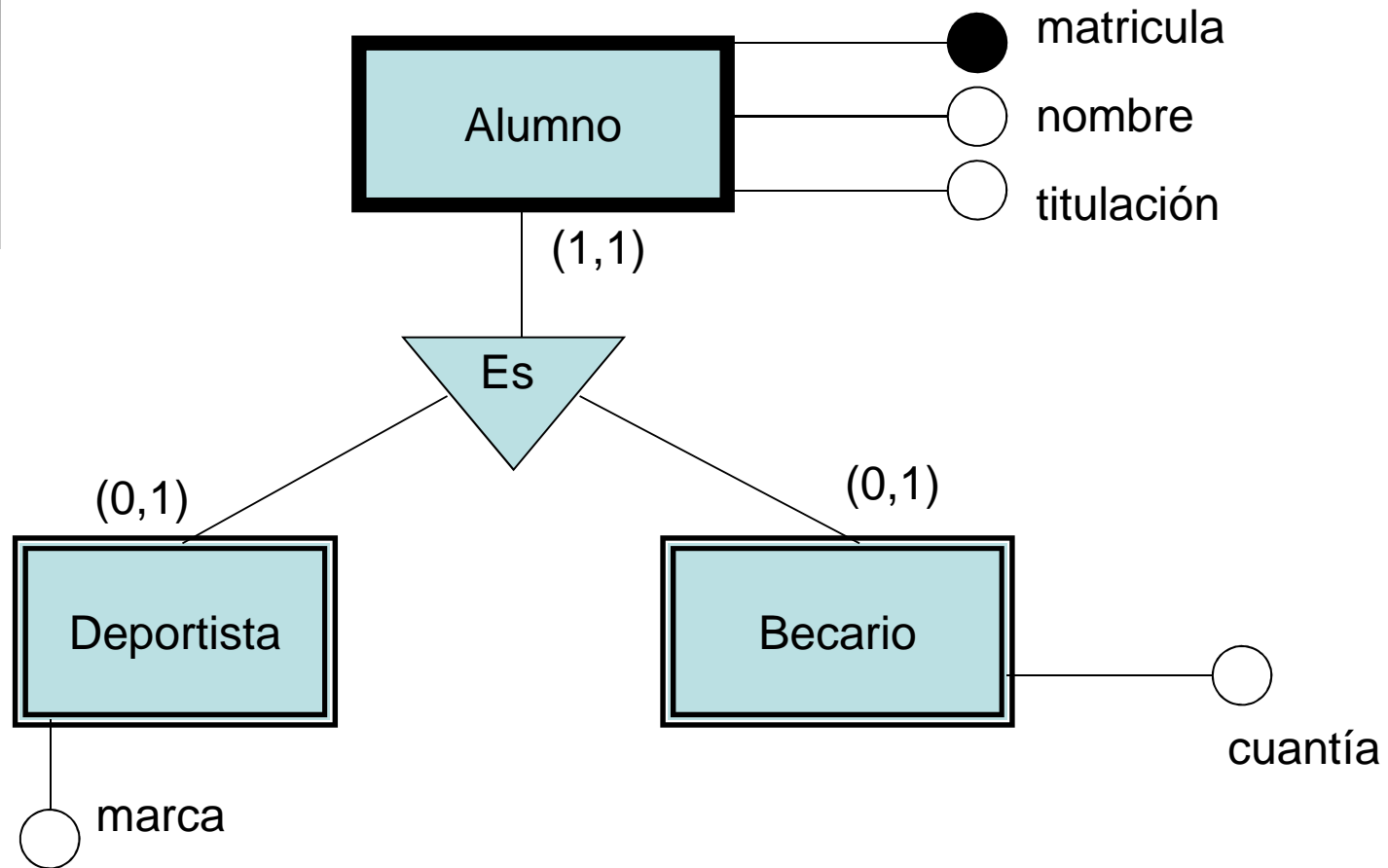
Modelo E-R extendido

- **Restricción de pertenencia a número de subtipos**
 - **Disjunto** \Rightarrow una instancia entidad pertenece **como máximo** a un esquema de entidades de nivel más bajo. Ej: *cuenta* con atributo *tipo_cuenta*
 - **Solapado** \Rightarrow la misma entidad puede pertenecer **a más de un** conjunto de entidades de nivel más bajo. Ej: *cliente* y *empleado* a la vez
 - La entidad de nivel más bajo solapada es el caso predeterminado
 - Se indica añadiendo la palabra **disjunto** en el triángulo o un **arco**.
- **Restricción de completitud** \Rightarrow especifica si una ocurrencia entidad de nivel más alto debe pertenecer o no a al menos a uno de los tipos de entidades de nivel más bajo en la generalización/especialización
 - **Total** \Rightarrow Cada entidad de nivel más alto debe pertenecer a un conjunto de entidades de nivel inferior
 - Se representa por un **círculo** entre el padre y el triángulo
 - **Parcial** \Rightarrow Algunas entidades de nivel más alto pueden no pertenecer ningún conjunto de entidades de nivel más bajo (predeterminada)



Modelo E-R extendido

■ Parcial y solapado

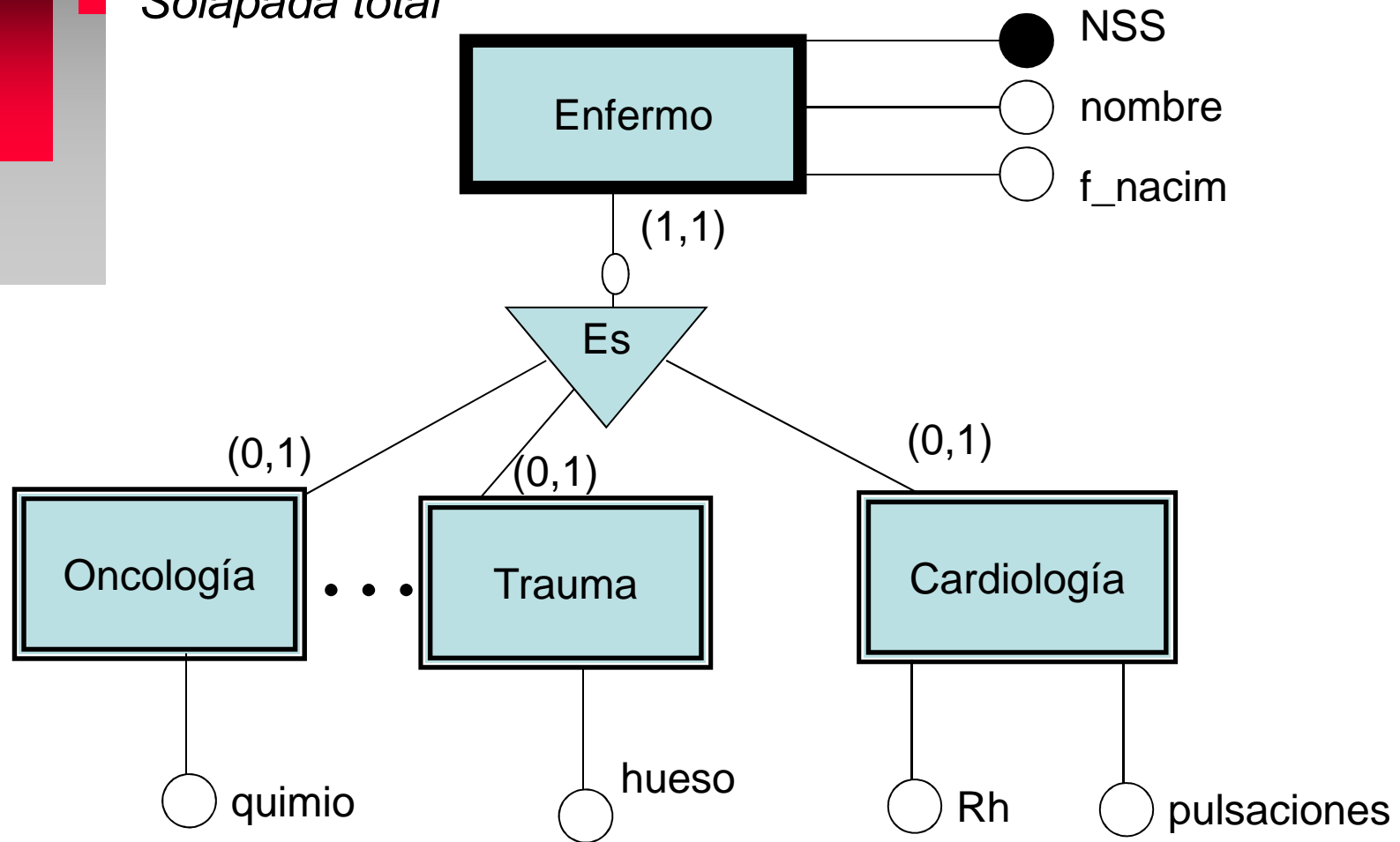




UA

Modelo E-R extendido

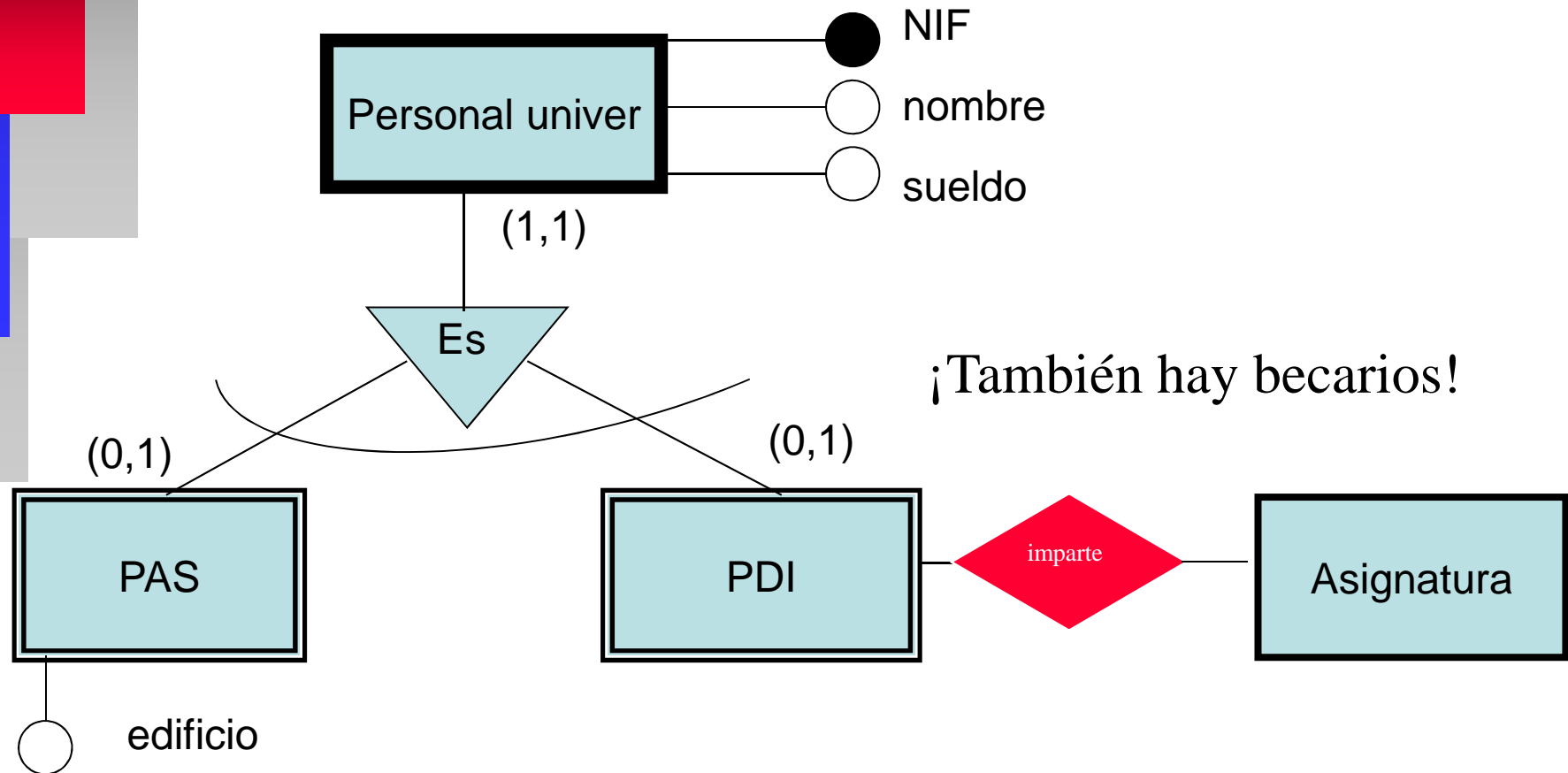
 Solapada total





Modelo E-R extendido

■ *Disjunta parcial (AKA Exclusiva parcial)*

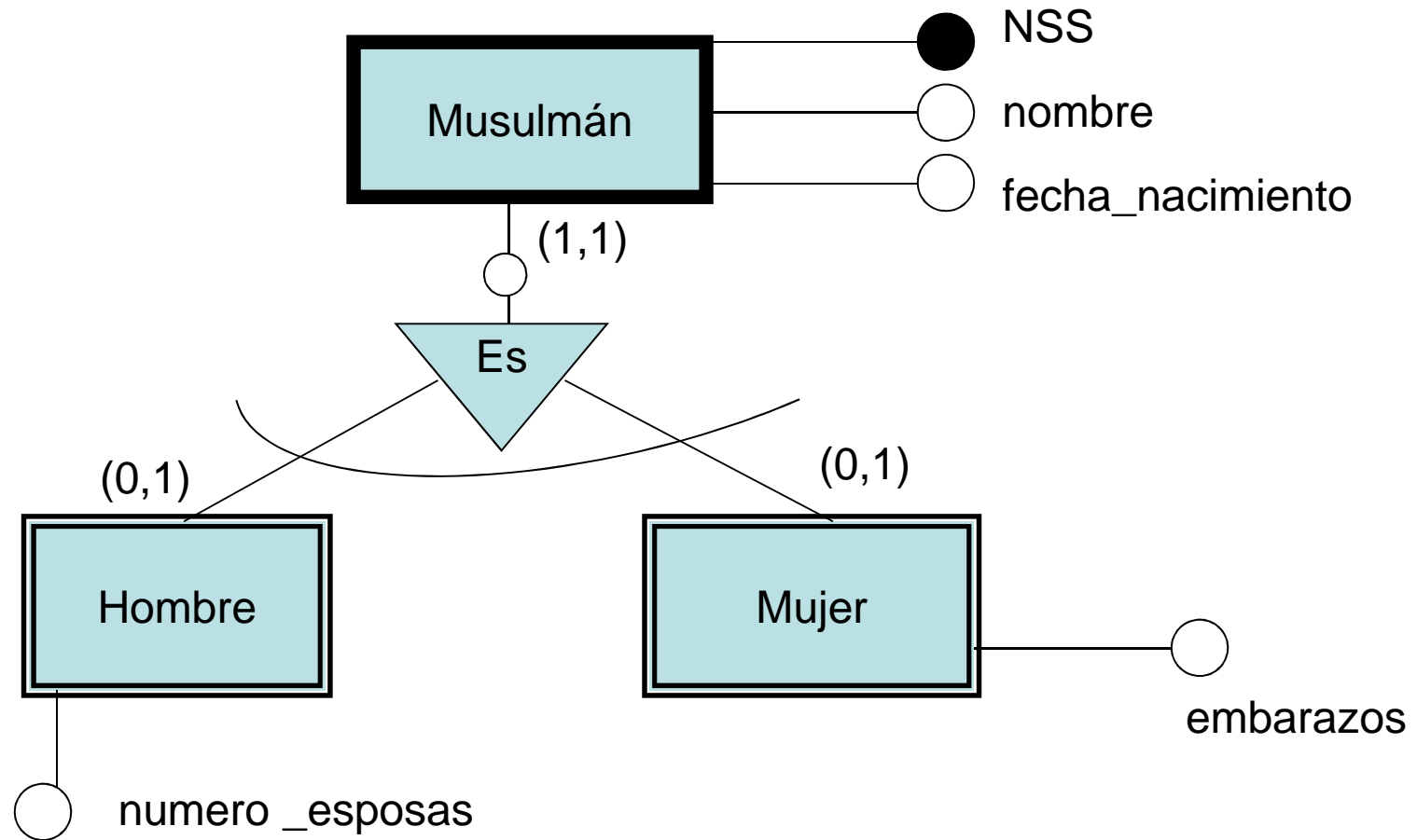




UA

Modelo E-R extendido

■ Disjunta total (Exclusiva total)





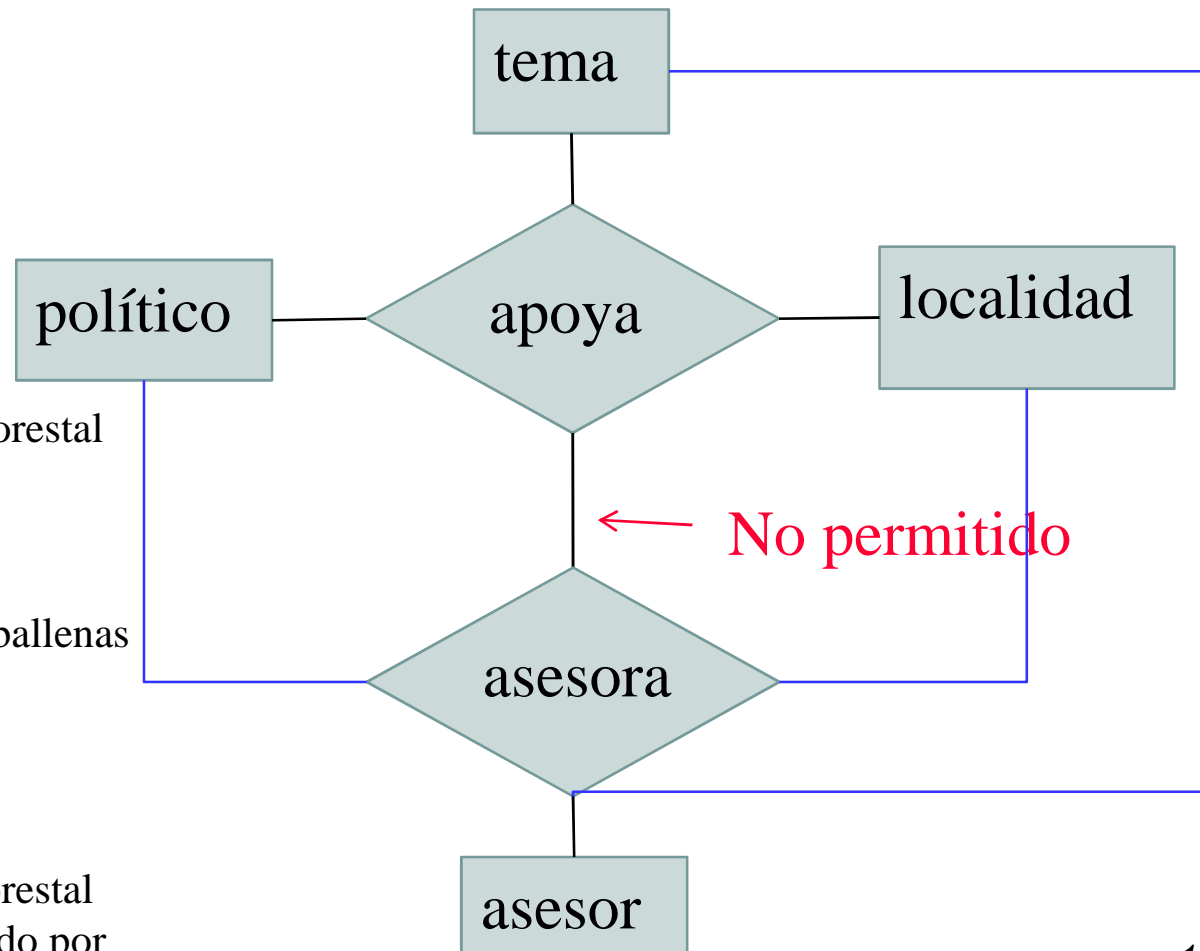
Modelo E-R extendido

Agregación

- El modelo E-R no permite expresar relaciones entre relaciones
- Ej: relación ternaria trabaja_en (empleado,sucursal,trabajo) y ahora asignar un director que supervisa las tareas de un empleado
- Relación cuaternaria dirige \Rightarrow información redundante.



Modelo E-R extendido



Politico1 apoya replantación_forestal
el Coruña, pero no en Murcia,
asesorado por el biologo_lopez

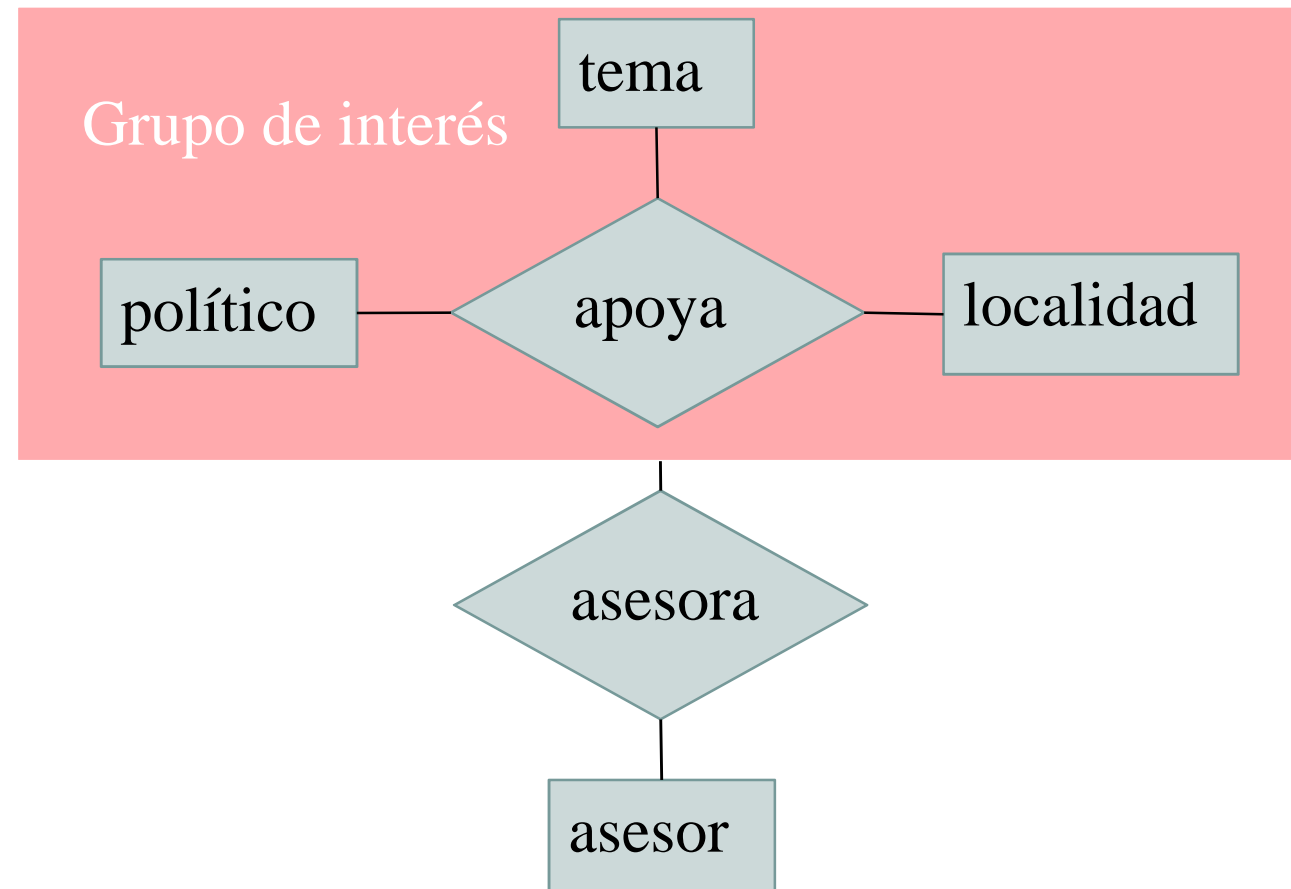
Político2 apoya conservación_ballenas
en Coruña asesorado por
biologo_lópez y en Murcia por
biologo_perez

Político3 apoya replantación forestal en Coruña y en Murcia asesorado por biologo_gomez



Modelo E-R extendido

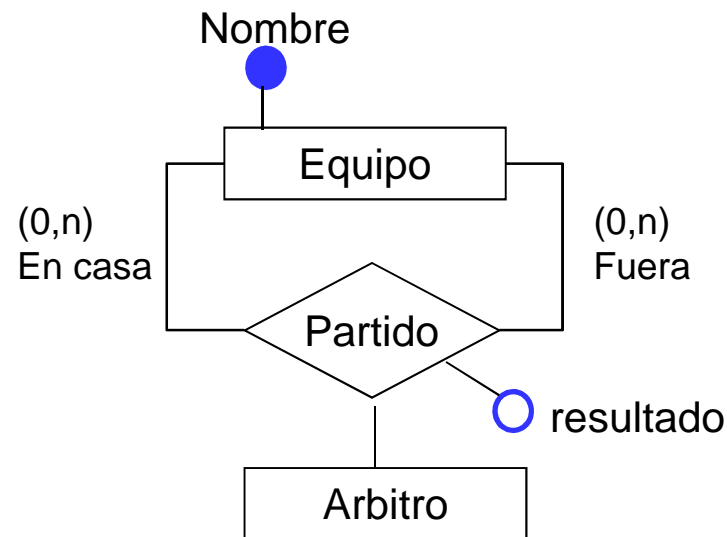
- Usar agregación \Rightarrow es una abstracción a través de la cual las relaciones se tratan como entidades de nivel más alto
- El agregado tiene nombre (ej: "Grupo de interés")





Modelo E-R extendido: Ej. relación ternaria

- En un deporte, cada partido tiene lugar entre dos equipos (el que juega en casa y el que juega fuera) y tiene un resultado. A cada partido le corresponde un árbitro. Interesa determinar:
- Qué equipos han jugado entre sí y con qué resultado
- Quién ha arbitrado cada partido.



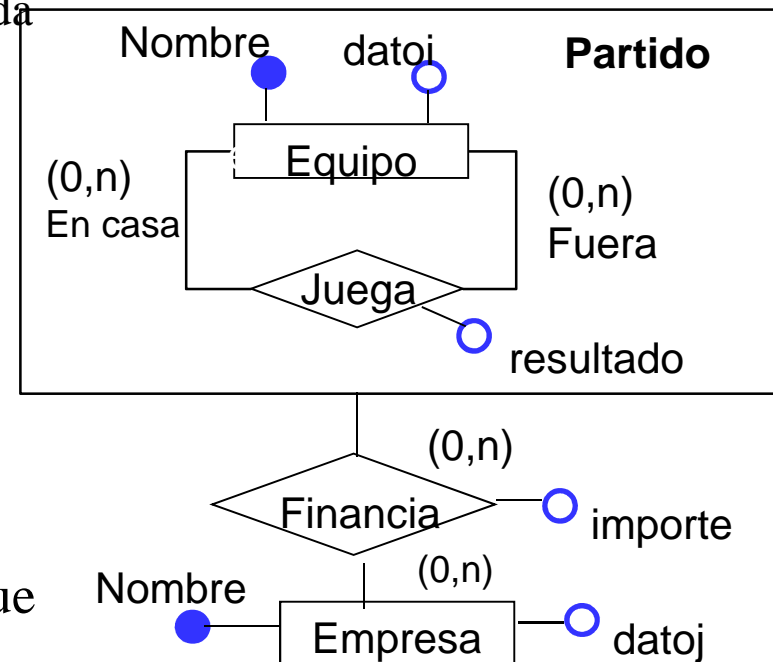


Modelo E-R extendido: Ejemplo agregación

En un deporte, cada partido tiene lugar entre dos equipos (el que juega en casa y el que juega fuera) y tiene un resultado. Un partido puede estar financiado por varias empresas a través de publicidad (ahora no hay árbitro) . Hay que introducir una entidad Empresa y

- a) Una ternaria entre los dos Equipos y la Empresa generaría redundancia: Por cada empresa que financia el partido habría que volver a indicar el resultado (Financia es N:M. Arbitra era 1:N y no las provoca)
- b) Una relación Financia entre Partido y Empresa, pero MERE no permite unir dos relaciones

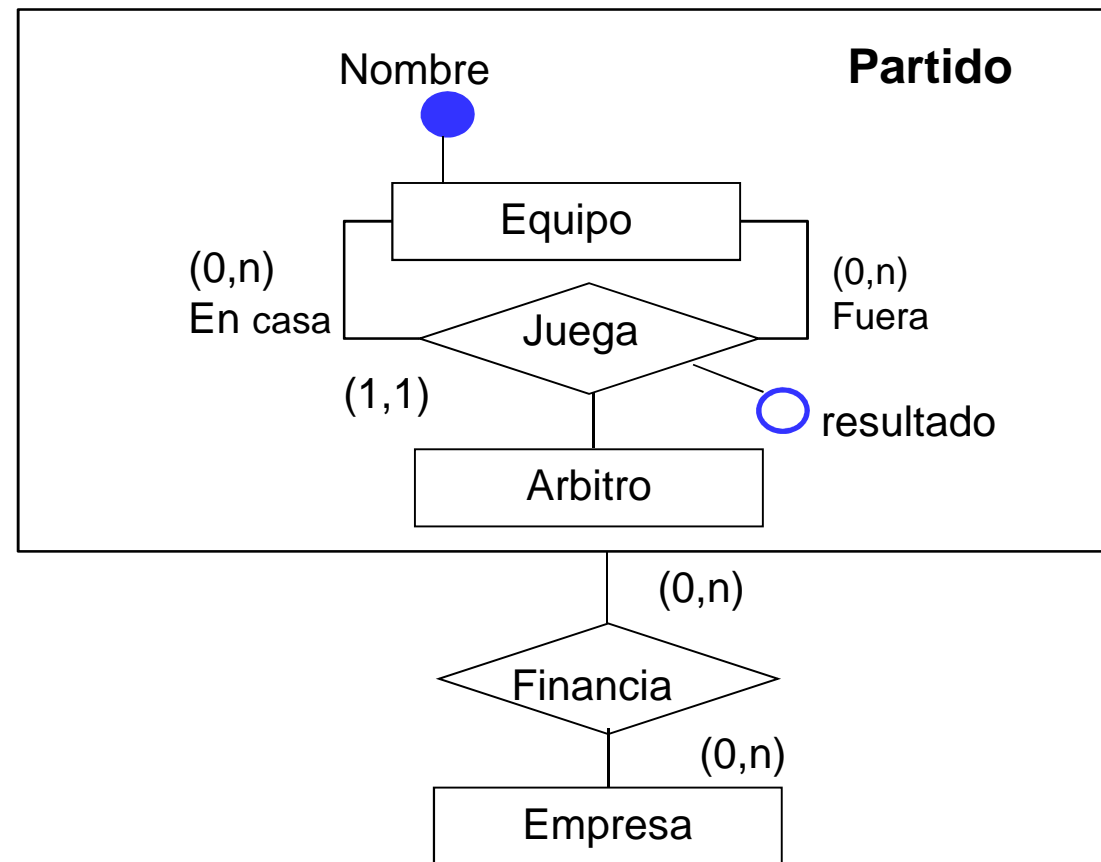
Solución: una agregación denominada Partido, que se tratará como entidad y que se relaciona con Empresa.





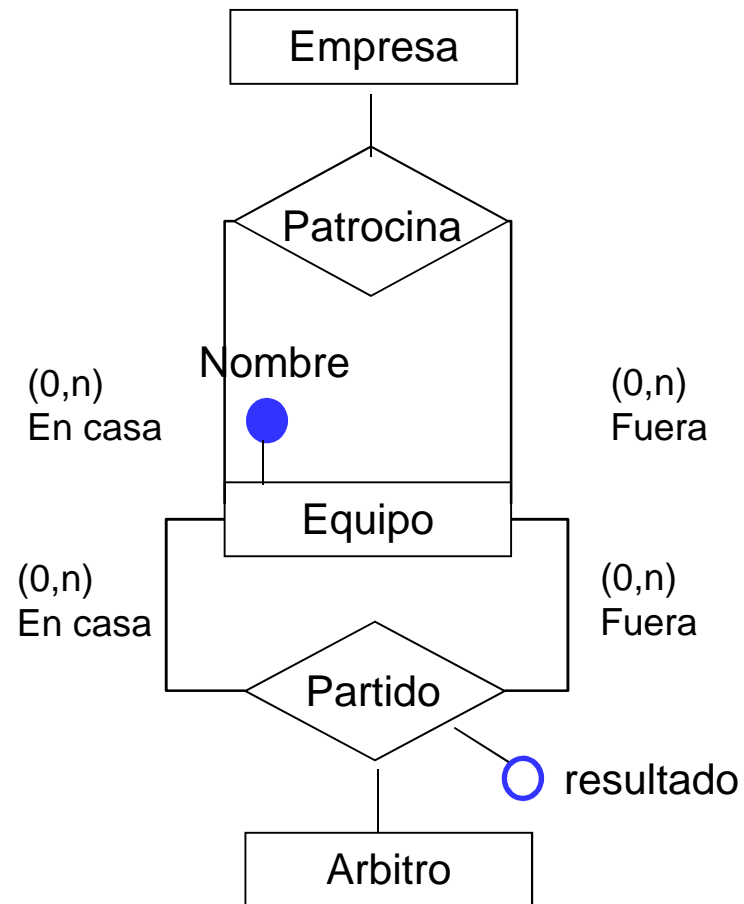
Modelo E-R extendido: Ejemplo de relación ternaria

- Si ambas informaciones requeridas





Modelo E-R extendido: Ejemplo agregación





Modelo E-R extendido

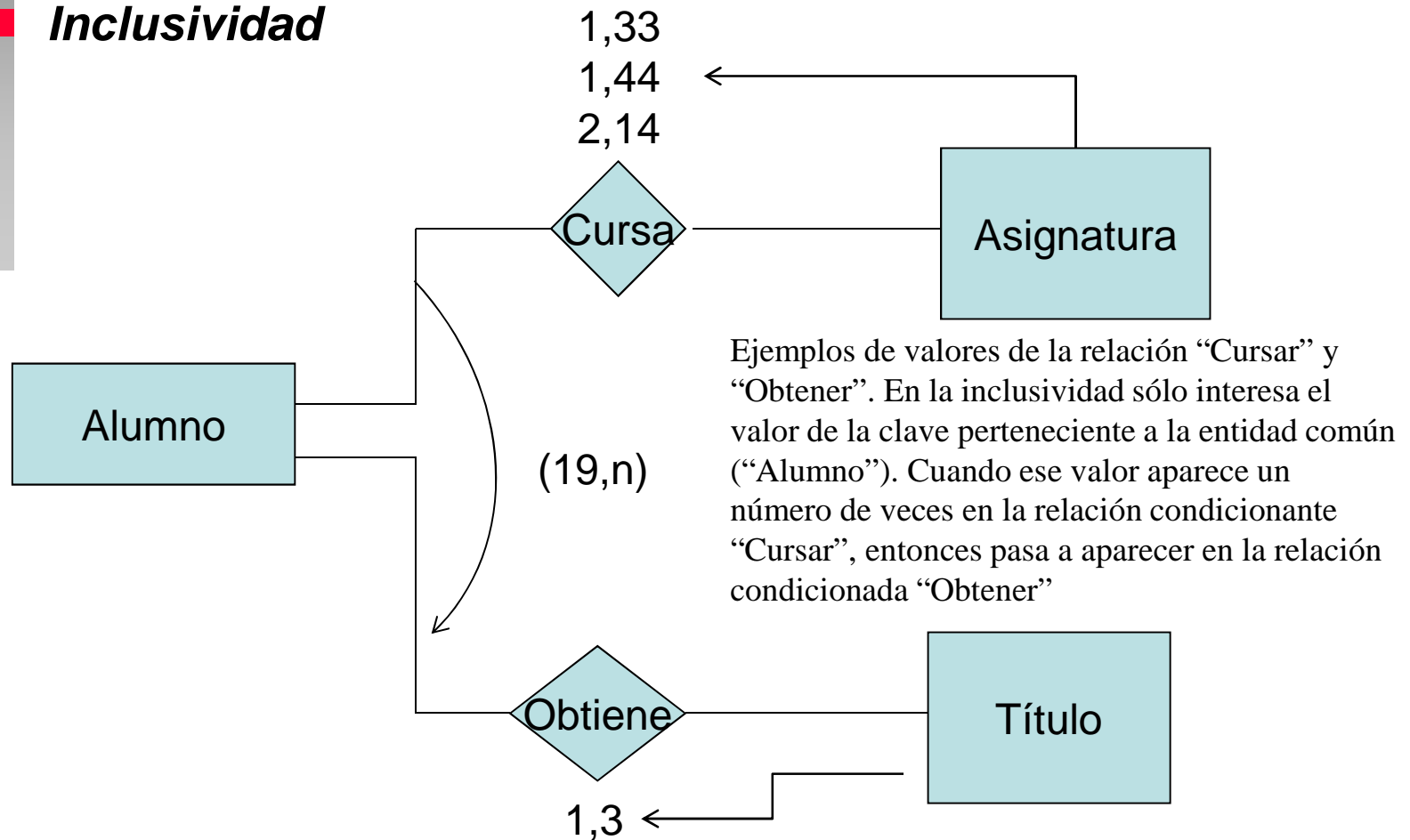
Caracterización entre relaciones

- Establece ciertas reglas entre los datos que tienen varias relaciones
- 4 tipos:
 - *Inclusividad* (Una entidad)
 - *Inclusión* (Varias entidades)
 - *Exclusividad* (Una entidad)
 - *Exclusión* (Varias entidades)
- Los ejemplos siguientes prescinden de los elementos del diagrama que no aportan información relevante para la comprensión de las caracterizaciones (atributos, cardinalidades,...)



Modelo E-R Extendido

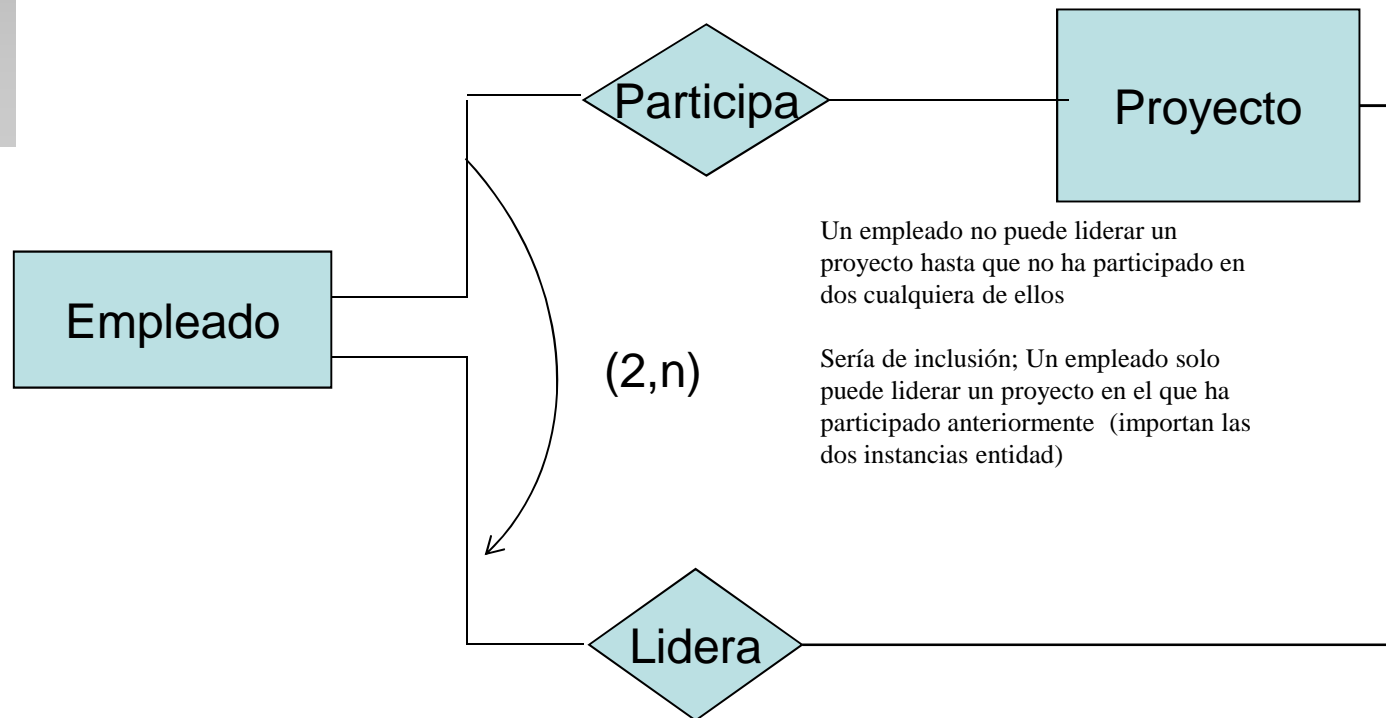
Inclusividad





Modelo E-R Extendido

Inclusividad: otro ejemplo

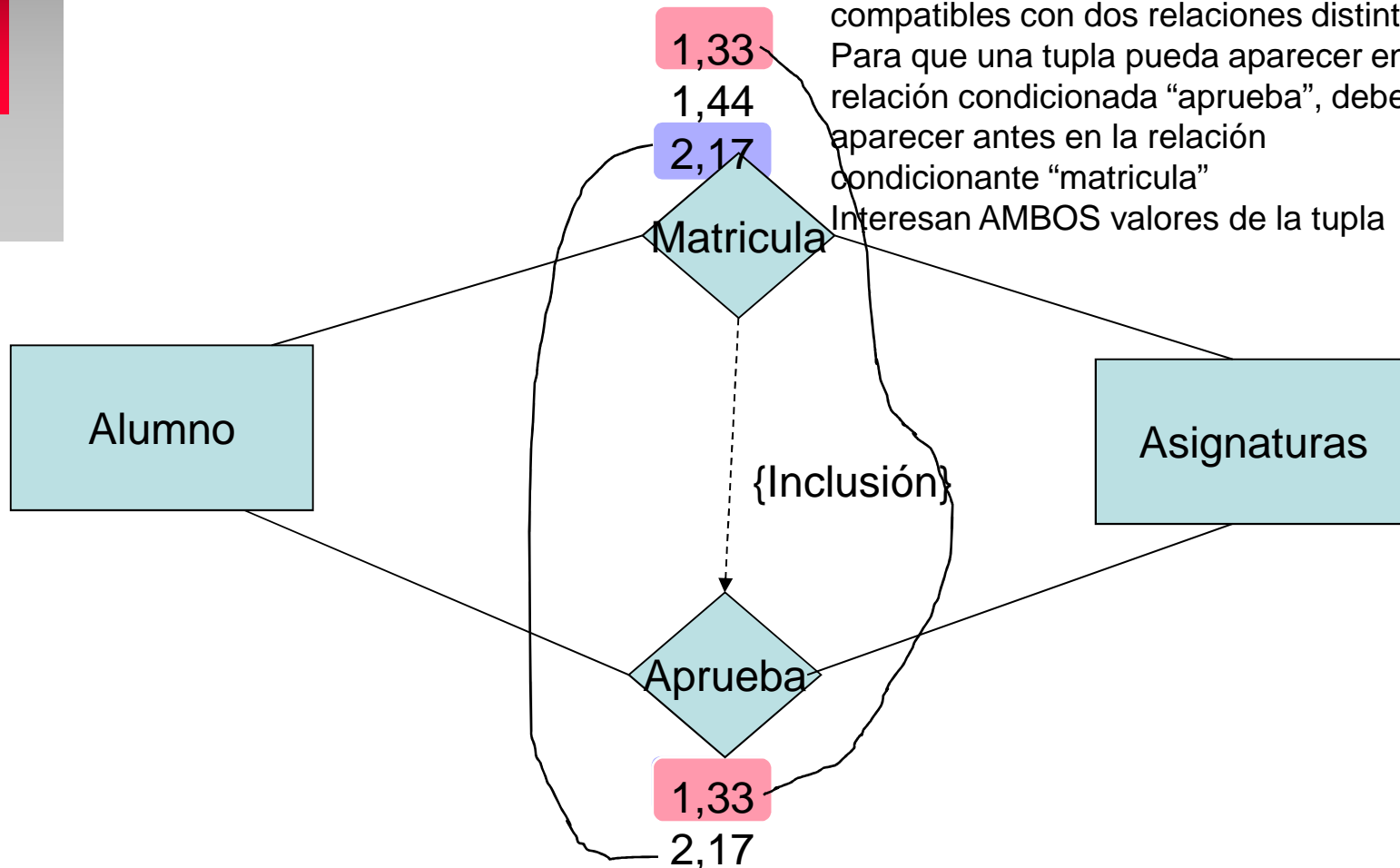




Modelo E-R extendido

■ Inclusión

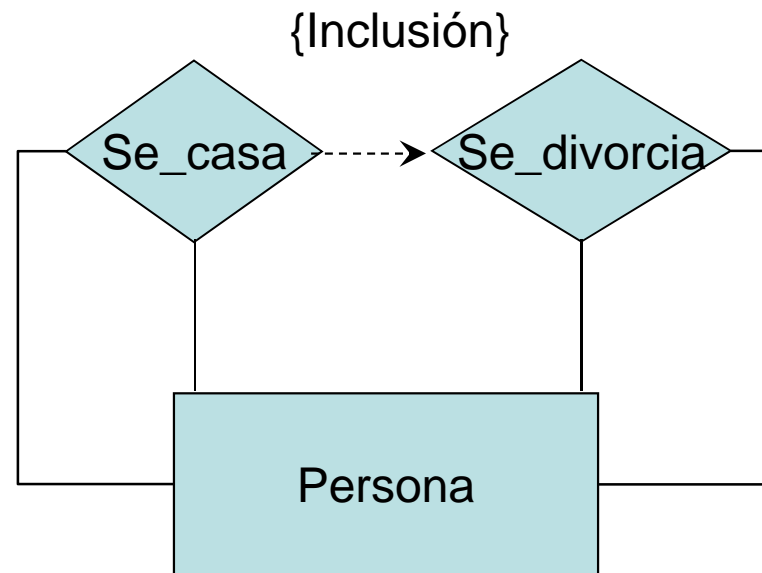
Se da entre dos entidades relacionadas por dos relaciones distintas, o entidades compatibles con dos relaciones distintas. Para que una tupla pueda aparecer en la relación condicionada “aprueba”, debe aparecer antes en la relación condicionante “matricula”.
Interesan AMBOS valores de la tupla





Modelo E-R extendido

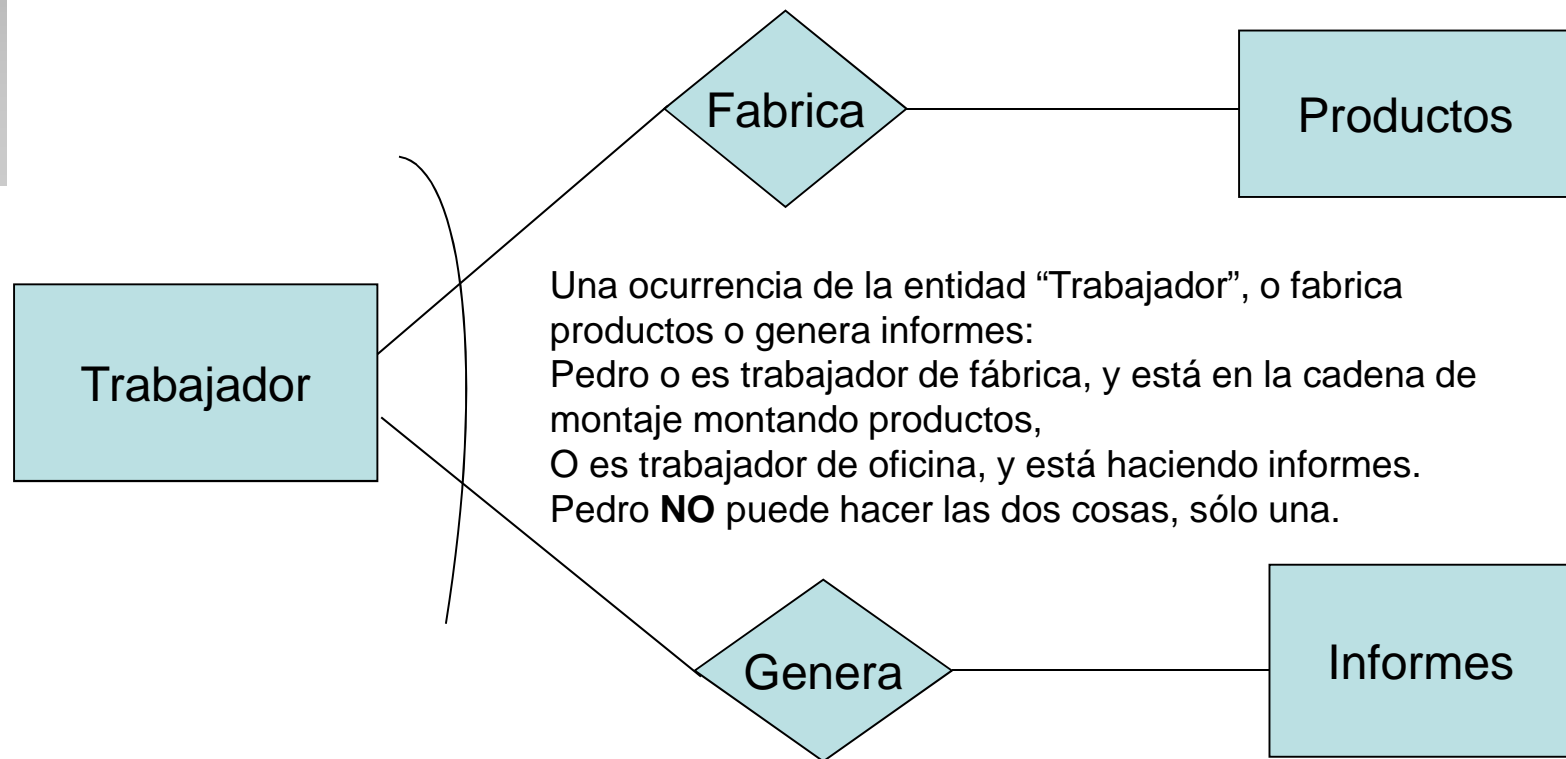
■ **Inclusión:** otro ejemplo





Modelo E-R extendido

■ Exclusividad

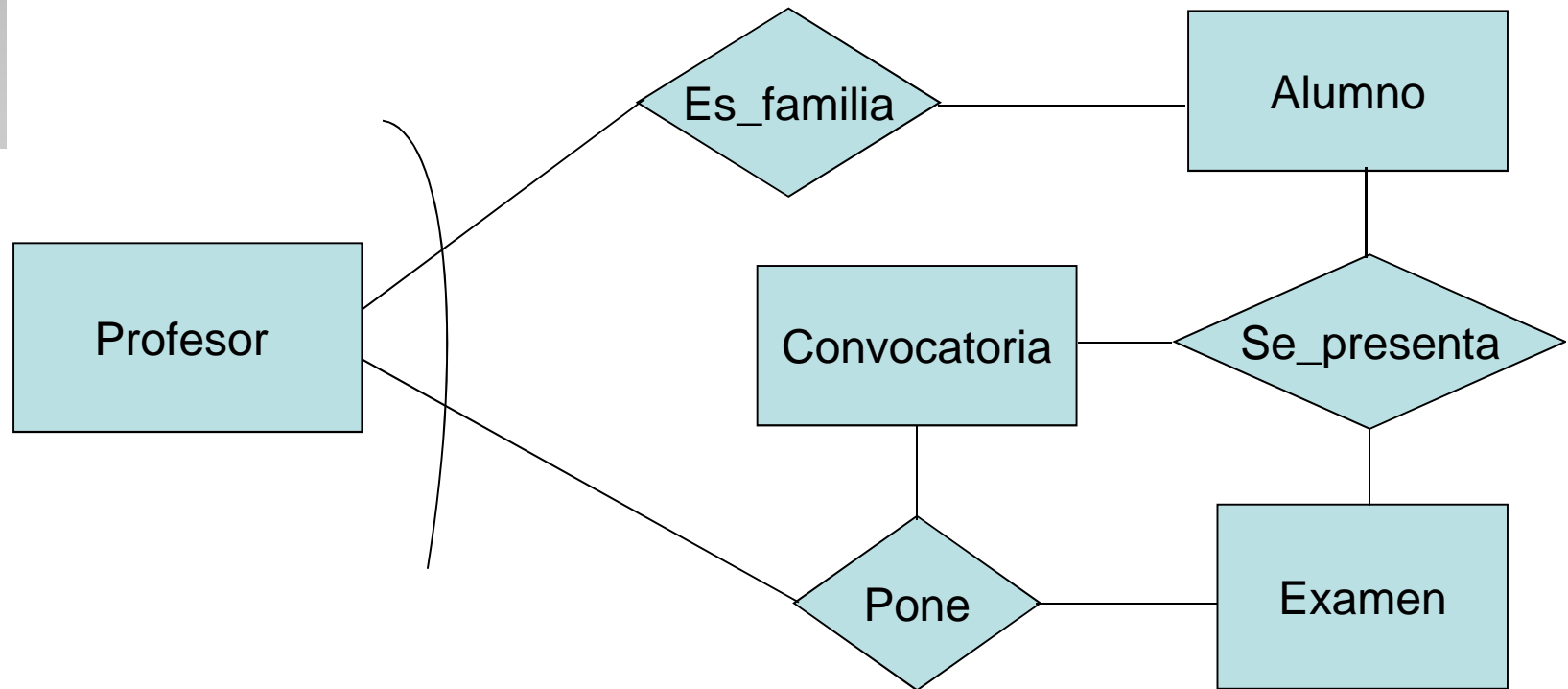




Modelo E-R extendido

■ **Exclusividad:** otro ejemplo

Un profesor puede poner el examen excepto que un familiar suyo se presente en la convocatoria

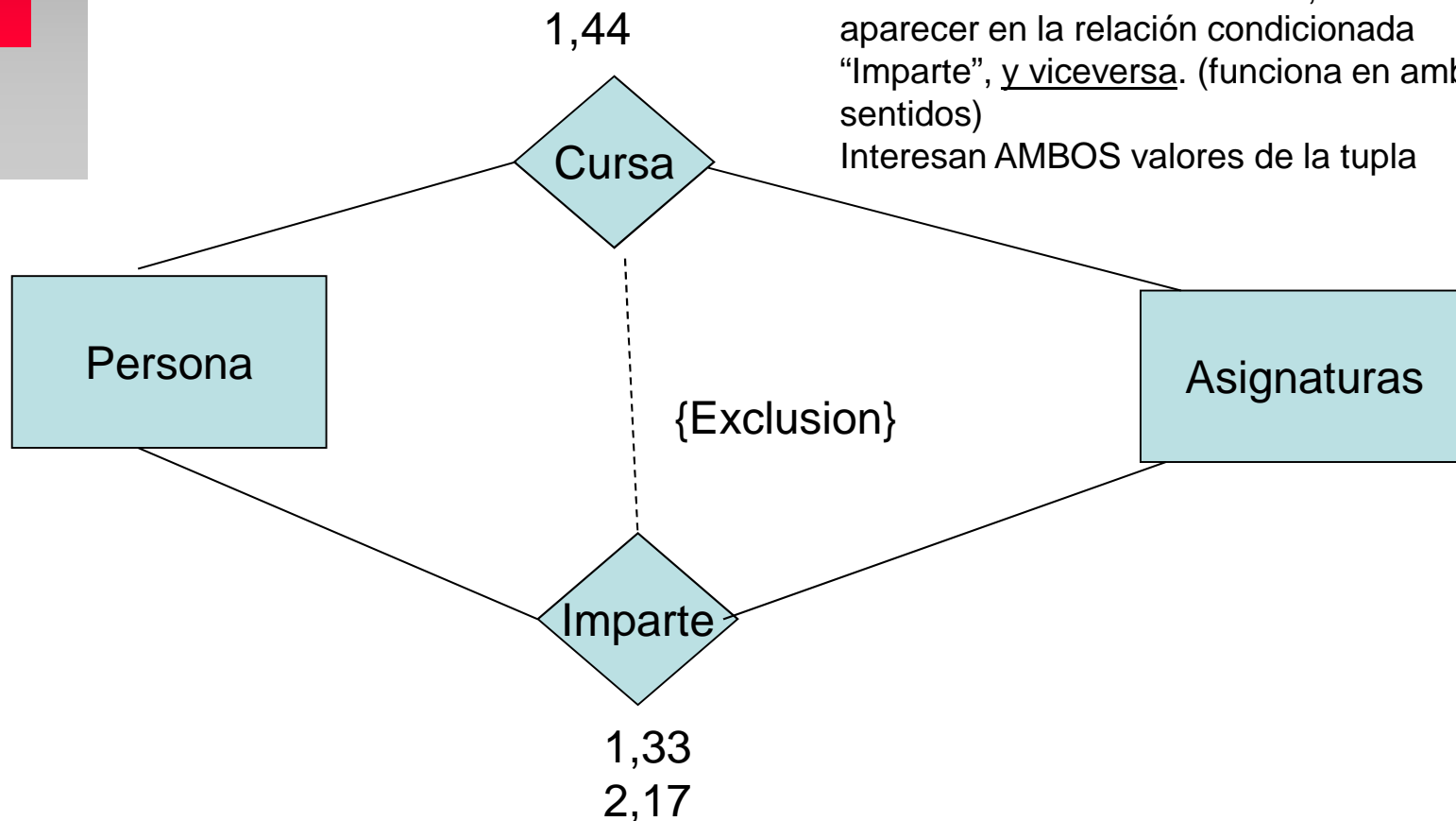




Modelo E-R extendido

Exclusión

Se da entre dos entidades relacionadas por, o compatibles con, dos relaciones distintas. Para que una tupla pueda aparecer en la relación condicionada "Cursa", NO DEBE aparecer en la relación condicionada "Imparte", y viceversa. (funciona en ambos sentidos)
Interesan AMBOS valores de la tupla

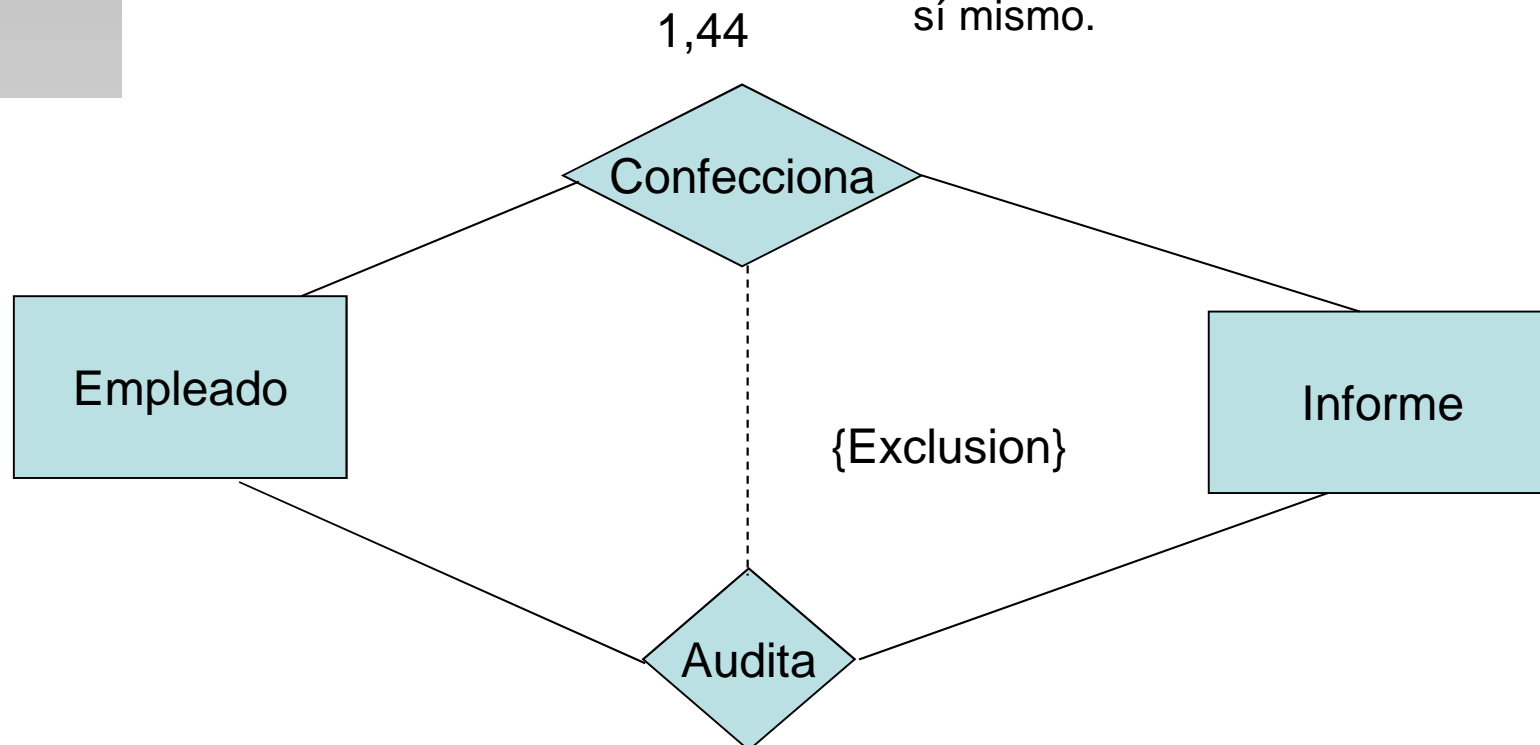




Modelo E-R extendido

■ **Exclusión:** Otro ejemplo

Para que una tupla pueda aparecer en la relación condicionada “Audita”, NO DEBE aparecer en la relación condicionada “Confecciona”, y viceversa. Nadie puede controlar la calidad de algo realizado por sí mismo.

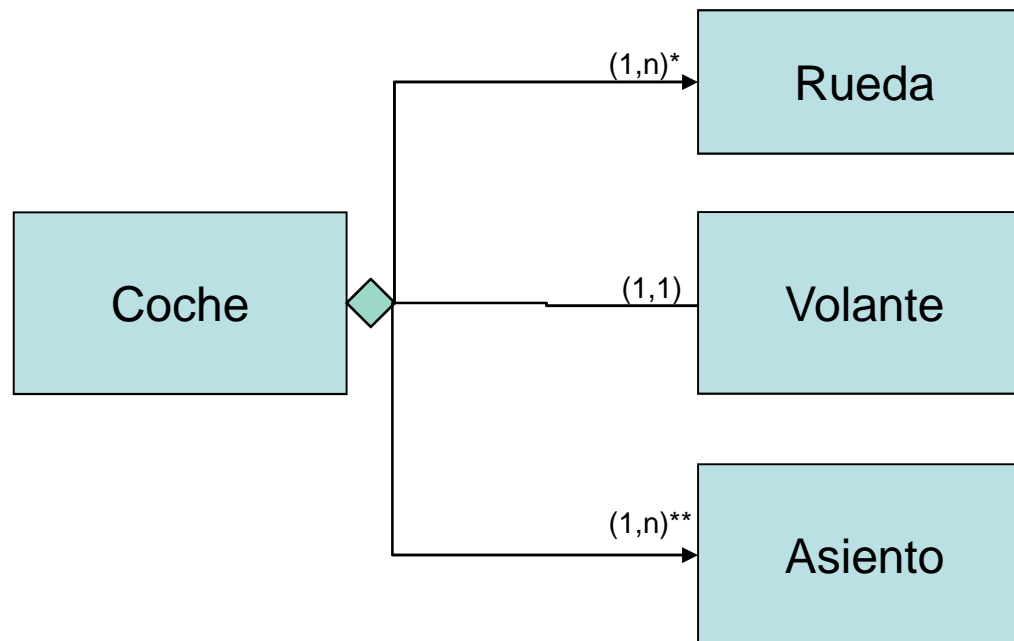




Modelo E-R extendido

Composición

- Indica una relación de pertenencia entre distintas entidades
- Revela que una entidad *Compuesto* está hecha de (o contiene) entidades “Partes”
- La cardinalidad fija cuántas es necesario asociar al *compuesto*, para que éste cobre sentido.



- $(1,n)^* \rightarrow (3,4)$
- $(1,n)^{**} \rightarrow (1,7)$



Ejemplo de diseño

- 1) Buscar verbos y sustantivos del mundo real representado*
- 2) Buscar propiedades de los anteriores*

ENUNCIADO 1

El departamento de formación de una empresa desea construir una BD para planificar y gestionar la formación de sus empleados. Las restricciones semánticas que deben recogerse son los siguientes:

- *La empresa organiza cursos internos de formación de los que se desea conocer el código de curso, el nombre, una descripción, el número de horas de duración y el coste del curso.*
- *Un curso puede tener como prerequisite haber realizado otro(s) previamente, y, a su vez, la realización de un curso puede ser prerequisite de otros. Un curso que es prerequisite de otro puede serlo de forma obligatoria u opcional.*
- *Un mismo curso tiene diferentes ediciones, es decir, se imparte en distintos lugares, fechas y con diversos horarios (intensivo, mañana o tarde). En una misma fecha de inicio sólo puede impartirse una edición de un curso concreto.*
- *Los cursos se imparten por personal de la propia empresa.*
- *De los empleados se desea almacenar su código de empleado, nombre y apellidos, dirección, teléfono, NIF, fecha de nacimiento, nacionalidad, sexo, firma y salario, así como qué cursos está capacitado para impartir.*



- Ejemplos de diseño
- 1) verbos en **verde**
 - 2) sustantivos del mundo real en **rojo**
 - 3) propiedades en **azul**

ENUNCIADO 1

El departamento de formación de una empresa desea construir una BD para planificar y gestionar la formación de sus empleados. Las restricciones semánticas que deben recogerse son los siguientes:

- La empresa organiza **cursos** internos de formación de los que se desea conocer el código de curso, el **nombre** , una descripción , el número de horas de duración y el coste del curso .
- Un curso puede **tener como prerrequisito** haber realizado otro(s) previamente, y, a su vez, la realización de un curso puede ser prerrequisito de otros. Un curso que es prerrequisito de otro puede serlo de forma obligatoria u opcional .
- Un mismo curso tiene diferentes **ediciones** , es decir, se imparte en distintos lugares, fechas y con diversos horarios (intensivo, mañana o tarde). En una misma fecha de inicio sólo puede impartirse una edición de un curso.
- Los cursos **se imparten** por personal de la propia empresa.
- De los **empleados** se desea almacenar su código de empleado , nombre y apellidos , dirección , teléfono , NIF , fecha de nacimiento , nacionalidad , sexo , firma y salario , así como qué cursos está **capacitado** para impartir.



Solución en pizarra



Otras fuentes de información

■ [http://ocw.uc3m.es/ingenieria-informatica/diseno-de-bases-de-datos/teoria/Tema2\(ModeloER\).pdf](http://ocw.uc3m.es/ingenieria-informatica/diseno-de-bases-de-datos/teoria/Tema2(ModeloER).pdf)