

3.3. Extensiones del modelo

Modelo Entidad-Relación Extendido, MERE

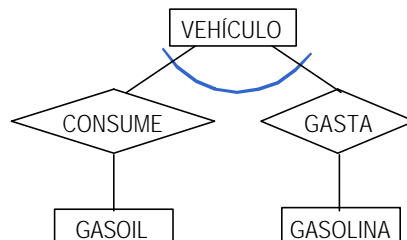
Enhanced Entity-Relationship model, EER

- Aportaciones de diversos autores al modelo Entidad-Relación «básico».
- Permiten representar...
 - Relaciones exclusivas entre sí
 - Jerarquías de Especialización/Generalización
 - Agregación de entidades

3.3. Extensiones del modelo

Relaciones Exclusivas

- Dos (o más) tipos de relación son **exclusivos**, respecto de un tipo de entidad que participa en ambos, si cada instancia del tipo de entidad sólo puede participar en **uno** de los tipos de relación



- CONSUME y GASTA son exclusivas respecto del tipo de entidad VEHÍCULO

3.3. Extensiones del modelo

Especialización/Generalización (E/G)

- Caso especial de relación entre un tipo de entidad y varios otros tipos de entidad
- La jerarquía o relación que se establece entre uno y otros corresponde a la noción de "es_un" o de "es_un_tipo_de"
- Estas jerarquías pueden formarse por **especialización** o bien por **generalización**

3.3. Extensiones del modelo

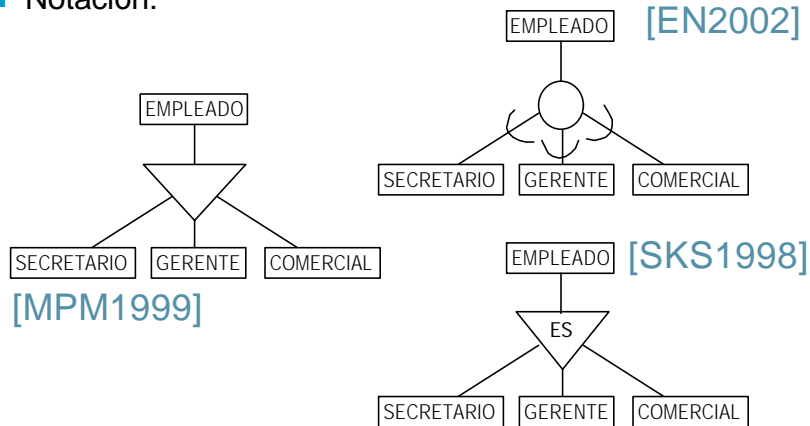
E/G: Subtipo de un tipo de entidad

- Agrupación de instancias **dentro** de un tipo de entidad, que debe **representarse explícitamente** debido a su importancia para el diseño o aplicación
 - Subtipos del tipo de entidad VEHÍCULO:
 - CAMIÓN
 - TURISMO
 - AUTOBÚS
 - CICLOMOTOR
 - Subtipos del tipo de entidad EMPLEADO:
 - SECRETARIO
 - GERENTE
 - COMERCIAL
- El tipo de entidad que se especializa en otros se llama **supertipo** (VEHICULO, EMPLEADO)

3.3. Extensiones del modelo

E/G: Relación Supertipo/Subtipo

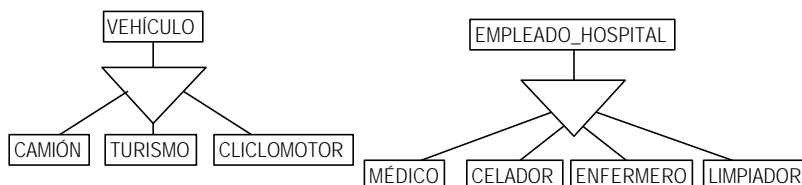
- Es la relación que se establece entre un supertipo y cada uno de sus subtipos (noción es_un o es_un_tipo_de)
- Notación:



3.3. Extensiones del modelo

E/G: Relación Supertipo/Subtipo (ii)

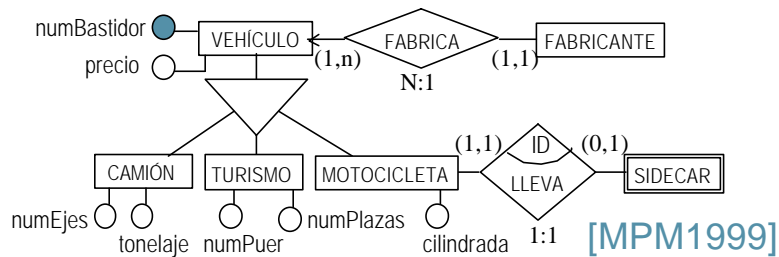
- La extensión de un subtipo es un subconjunto de la extensión del supertipo
 - Una instancia de subtipo también es instancia del supertipo y es la **misma instancia**, pero con un papel específico distinto
 - Una instancia no puede existir sólo por ser miembro de un subtipo: también **debe** ser miembro del supertipo
 - Una instancia del supertipo **puede no ser** miembro de ningún subtipo



3.3. Extensiones del modelo

E/G: Herencia de tipo

- Un subtipo puede tener **atributos propios** (específicos) y participar en **relaciones** por separado
- Un subtipo **hereda** todos los **atributos** del supertipo, y toda **relación** en la que participa el supertipo
 - Un **subtipo**, con sus **atributos** y **relaciones específicos**, más los **atributos** y **relaciones** que **hereda** del supertipo, es un **tipo de entidad por derecho propio**



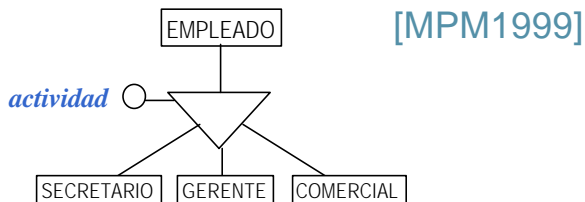
Tema 3. Modelo Entidad-Relación

64

3.3. Extensiones del modelo

E/G: Especialización

- Proceso de **definición de un conjunto de subtipos** de un tipo de entidad (« supertipo »)
- Subtipos suelen estar definidos según característica distintiva de las entidades del supertipo
 - **Discriminante** de la especialización



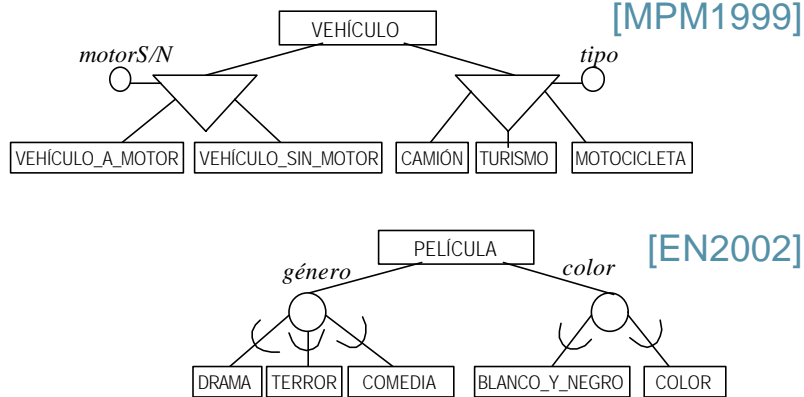
Tema 3. Modelo Entidad-Relación

65

3.3. Extensiones del modelo

E/G: Especialización (ii)

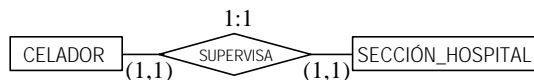
- **Varias especializaciones** de un tipo de entidad, con base en diferentes discriminantes



3.3. Extensiones del modelo

E/G: Especialización (iii)

- Conviene incluir relaciones subtipo/supertipo si hay...
 - Atributos que **sólo tienen sentido para algunas instancias** de un tipo y no para todas (atributos específicos)
especialidadMédica «no es aplicable» a CELADOR
 - Tipos de relación en los que **sólo participan algunas entidades** de un tipo y no todas (relaciones específicas)
Relación SUPERVISA entre CELADOR y SECCIÓN_HOSPITAL

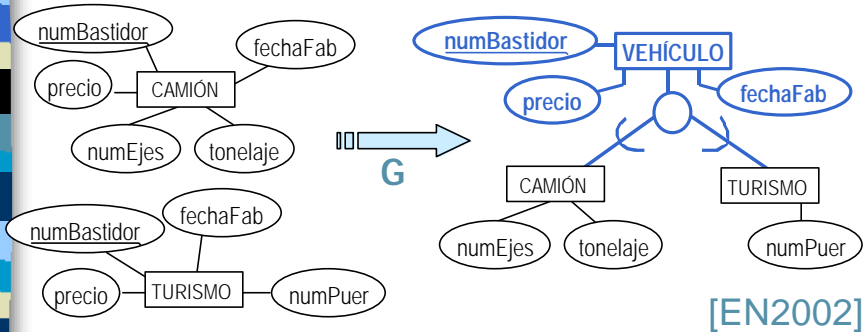


[MPM1999]

3.3. Extensiones del modelo

E/G: Generalización

- Proceso inverso de la especialización
- Suprimir diferencias entre varios tipos de entidad: **identificar atributos y relaciones comunes**, y **formar un supertipo** que los incluya



3.3. Extensiones del modelo

E/G: Generalización vs. Especialización

↑ Generalización

- Énfasis en las **similitudes**
- Cada **instancia** del **supertipo** es **también** una **instancia** de alguno de los **subtipos**

↓ Especialización

- Énfasis en las **diferencias**
- Alguna **instancia** del **supertipo** puede **no ser** **instancia** de ningún subtipo

3.3. Extensiones del modelo

Restricciones sobre la E/G

■ Definición

¿Qué instancias del supertipo pertenecen a cada subtipo?

■ Disyunción/Solapamiento

¿A cuántos subtipos puede pertenecer (a la vez) una instancia del supertipo?

■ Completitud/Parcialidad

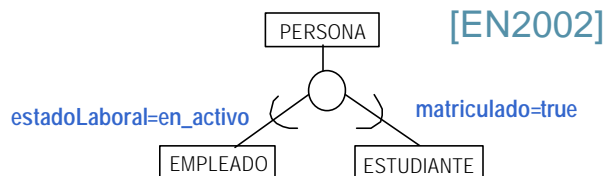
¿Debe **toda** instancia del supertipo pertenecer a algún subtipo?

3.3. Extensiones del modelo

Restricciones sobre la E/G: Definición

■ Subtipos definidos por predicado o condición

- Condición de pertenencia a cada subtipo con base en el **valor de algún atributo del supertipo**
- **Restricción** que especifica que...
 - Las instancias del subtipo deben satisfacer la condición
 - Todas las instancias del supertipo que cumplen la condición, deben pertenecer al subtipo

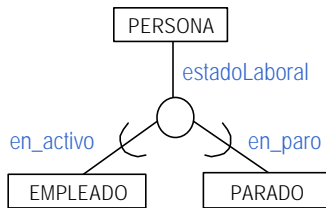


3.3. Extensiones del modelo

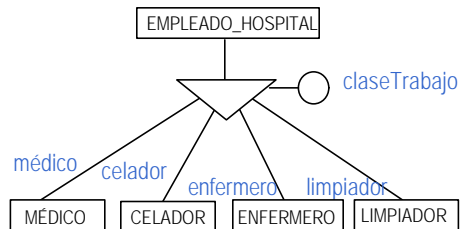
Restricciones sobre la E/G: **Definición (ii)**

■ Subtipos definidos por atributo

- Todas las subclases definen la condición de pertenencia en términos del **mismo atributo**
- ... es el discriminante de la especialización



[EN2002]



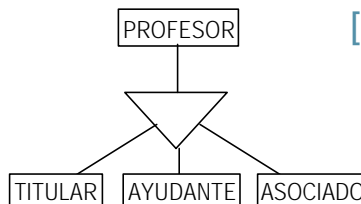
[MPM1999]

3.3. Extensiones del modelo

Restricciones sobre la E/G: **Definición (iii)**

■ Subtipos definidos por el usuario

- No existe (o no interesa definir) ninguna condición de pertenencia a los subtipos
- **El usuario**, al insertar una instancia, **elige** a qué subtipo pertenece



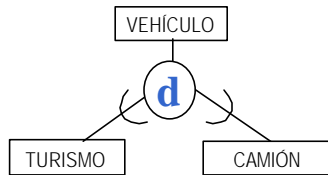
[MPM1999]

3.3. Extensiones del modelo

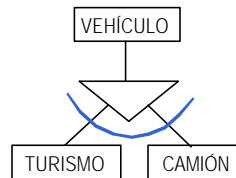
Restricciones sobre la E/G:

Disyunción/Solapamiento

- **Subtipos disjuntos** si una instancia del supertipo puede ser miembro de, como máximo, **uno** de los subtipos



[EN2002]



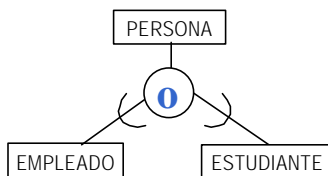
[MPM1999]

3.3. Extensiones del modelo

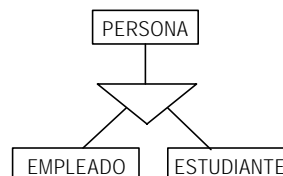
Restricciones sobre la E/G:

Disyunción/Solapamiento (ii)

- **Subtipos solapados** si una instancia del supertipo puede ser, a la vez, miembro de **más de un** subtipo
- Es la opción «por defecto»



[EN2002]



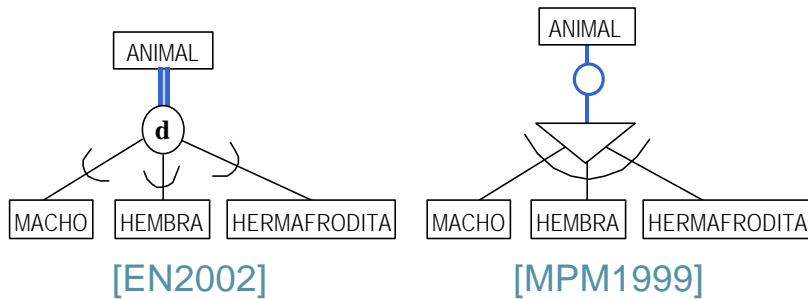
[MPM1999]

3.3. Extensiones del modelo

Restricciones sobre la E/G:

Completitud/Parcialidad

- **Especialización total** (completa) indica que toda instancia del supertipo también **debe** ser instancia de algún subtipo

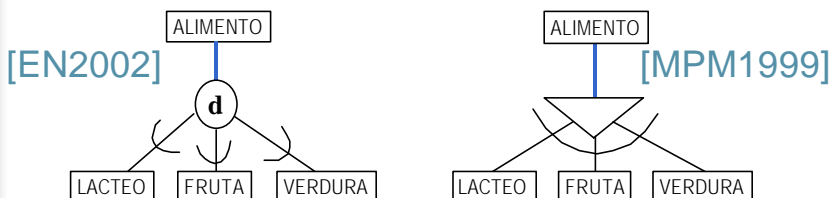


3.3. Extensiones del modelo

Restricciones sobre la E/G:

Completitud/Parcialidad (ii)

- **Especialización parcial** indica que es posible que alguna instancia del supertipo no pertenezca a **ninguno** de los subtipos
- Es la opción «por defecto»
- La unión de las extensiones de los subtipos **no** es la extensión del supertipo en su totalidad



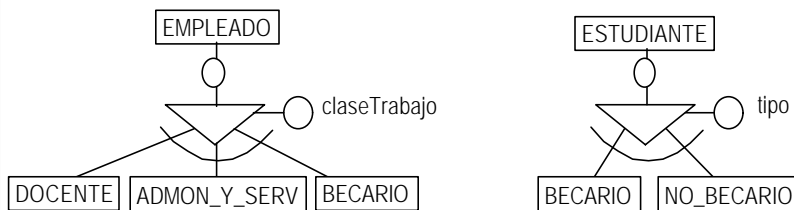
3.3. Extensiones del modelo

E/G: Tipos de Especialización

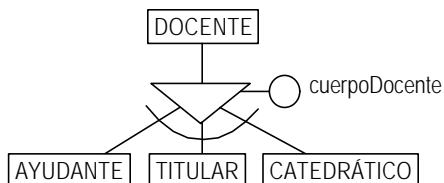
- Las restricciones de **disyunción** y **completitud** son **independientes** entre sí
- Dan lugar a 4 tipos de especialización:
 - Disjunta y Total
 - Disjunta y Parcial
 - Solapada y Total
 - Solapada y Parcial
- Lo veremos con un ejemplo de una base de datos de una Universidad

3.3. Extensiones del modelo

E/G: Especialización Disjunta y Total



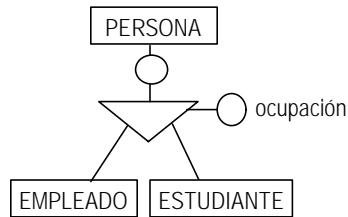
Especialización Disjunta y Parcial



[MPM1999]

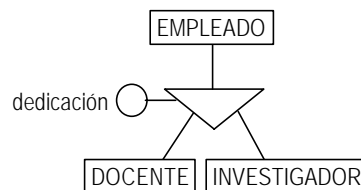
3.3. Extensiones del modelo

E/G: Especialización Solapada y Total



[MPM1999]

Especialización Solapada y Parcial



3.3. Extensiones del modelo

E/G: Reglas de inserción y eliminación

- Deben aplicarse a la Especialización y la Generalización, debido a las restricciones definidas
- **Insertar una instancia** en un **supertipo** implica insertarla en todos los subtipos definidos por predicado o por atributo, para los cuales satisface el predicado de definición
- **Insertar una instancia** en un **supertipo** de una **especialización total** implica insertarla en, al menos, un subtipo
Y si la especialización es **disjunta**, entonces la instancia se insertará en un único subtipo

3.3. Extensiones del modelo

E/G: Reglas de inserción y eliminación (ii)

- ❑ **Eliminar** una **instancia** de un **supertipo** implica eliminarla de todos los subtipos a los que pertenece
 - ❑ **Eliminar** una **instancia** de un **subtipo** implica eliminarla del supertipo si la especialización es ...
 - disjunta y total, o bien
 - solapada y total, y la instancia ya sólo pertenece al subtipo (se eliminó del resto)
- En el resto de casos, la instancia sólo se elimina del subtipo
- No del supertipo (❗ lo haría el usuario, si fuese necesario)

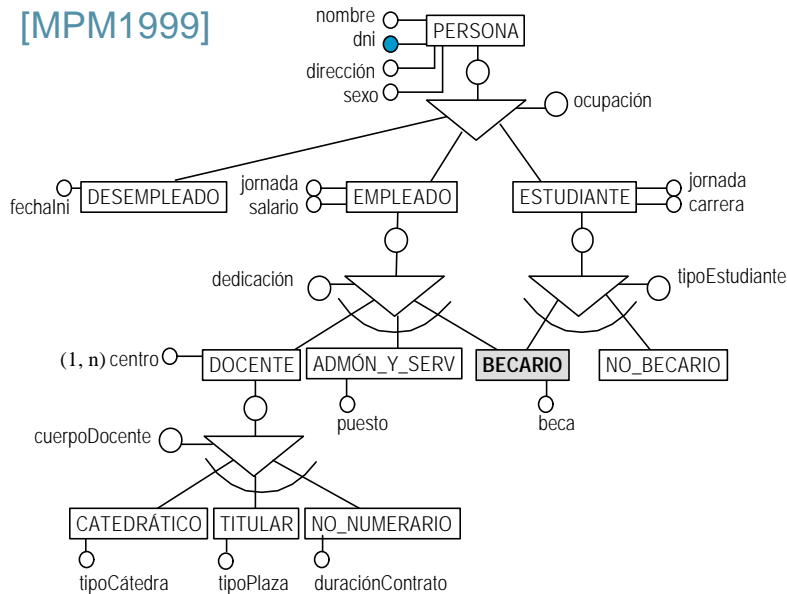
3.3. Extensiones del modelo

E/G: Jerarquías y Retículas

- Hasta ahora hemos estudiado **jerarquías de especialización** en las que se cumple la restricción:
 - **Todo subtipo participa en sólo una relación supertipo/subtipo**
 - Un subtipo tiene un único supertipo: es el concepto de árbol
- En una **retícula de especialización**...
 - **Un subtipo puede participar en varias relaciones supertipo/subtipo**
 - Un subtipo puede tener más de un supertipo

E/G: Ejemplo de Retículas

[MPM1999]



3.3. Extensiones del modelo

E/G: Jerarquías y Retículas: **Herencia múltiple**

- En las **jerarquías de especialización**
 - Cada subtipo **hereda** atributos y relaciones...
 - de su (único) **supertipo** directo
 - y de sus supertipos **predecesores**, hasta la raíz
 - TITULAR hereda de DOCENTE, EMPLEADO y PERSONA
- En las **retículas de especialización**
 - Un subtipo **hereda** atributos y relaciones...
 - de sus **supertipos** (múltiples) directos ⇒ **herencia múltiple**
 - y de todos sus supertipos **predecesores**, hasta la raíz
 - BECARIO hereda directamente de EMPLEADO y ESTUDIANTE, e indirectamente hereda de PERSONA
 - » Los **subtipos compartidos** dan lugar a retículas

3.3. Extensiones del modelo

E/G: Jerarquías y Retículas: Herencia múltiple (ii)

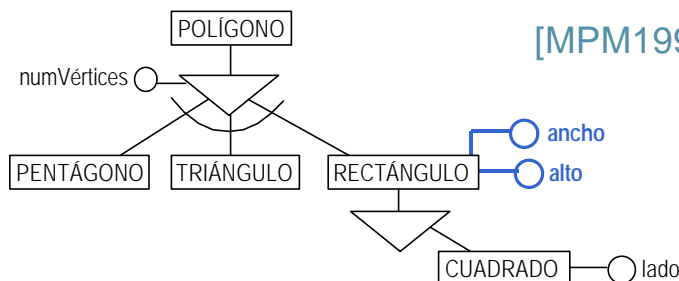
- En herencia múltiple pueden surgir **conflictos** al heredar atributos distintos denominados igual
 - BECARIO hereda “jornada” de dos predecesores !! !!
- ¿Cómo resolver esta situación?
 - Definir un **orden de prioridad** en la herencia
 - BECARIO hereda “jornada” de ESTUDIANTE y no de EMPLEADO
 - **Renombrar** algunos de los atributos en conflicto
 - BECARIO hereda **ambos** atributos:
 - “jornada” corresponde a “jornada” de EMPLEADO y
 - “jornadaEstudio” corresponde a “jornada” de ESTUDIANTE



3.3. Extensiones del modelo

E/G: Jerarquías y Retículas: Inhibición de la herencia

- Algunos modelos de datos permiten indicar que ciertos atributos del supertipo **no deben ser heredados** por los subtipos



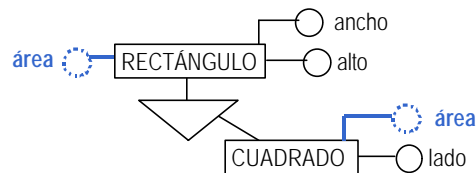
- “ancho” y “alto” no deberían ser heredados por el subtipo

3.3. Extensiones del modelo

E/G: Jerarquías y Retículas:

Redefinición de atributos heredados

- Si un supertipo y un subtipo tienen **un atributo con el mismo nombre**, se entiende que **el atributo del subtipo redefine el del supertipo**
 - Se utiliza el **mismo nombre y significado semántico**
 - pero se modifica cómo se **calcula** o cómo se **representa** el valor del atributo
- Tiene sentido sobre todo para atributos derivados



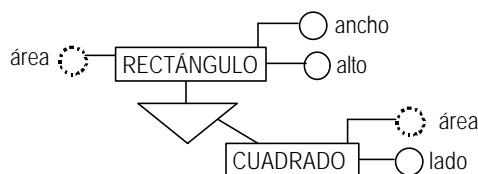
[MPM1999]

3.3. Extensiones del modelo

E/G: Jerarquías y Retículas:

Tratamiento de la herencia

- Consideraremos que en el MERE ...
 - Los subtipos **heredan todos** los atributos de los supertipos
 - Pero se permite la **redefinición de atributos** en los subtipos, y la **inhibición de la herencia** de atributos



[MPM1999]

- ... y si se da herencia múltiple y existe **conflicto de nombres**, el usuario elegirá entre
 - **Renombrar** algunos atributos en conflicto, o
 - **Inhibir** la herencia de algunos atributos

3.3. Extensiones del modelo

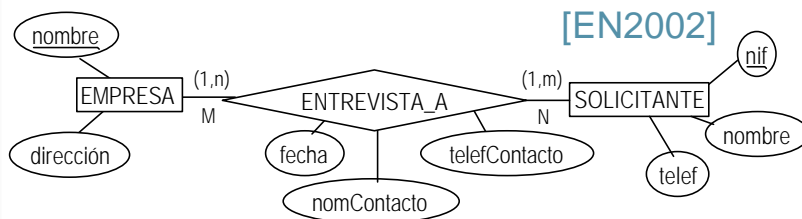
Agregación de tipos de entidad

- Restricción inherente del MER:
 - **No puede expresar relaciones**
 - entre varias **relaciones**, ni
 - entre un tipo de **relación** y un tipo de **entidad**
- La **agregación**...
 - Permite **combinar varios tipos de entidad**, relacionados mediante un tipo de relación, **para formar** un tipo de **entidad agregada** de nivel superior
 - **Útil cuando el** tipo de entidad **agregado debe relacionarse con otros** tipos de entidad

3.3. Extensiones del modelo

Agregación de tipos de entidad (ii): Ejemplo 1

- Esquema en el MERE que almacena información sobre las entrevistas que una ETT organiza entre solicitantes de empleo y diferentes empresas



- Algunas entrevistas dan lugar a ofertas de empleos y otras no
¿cómo modelamos esto?

3.3. Extensiones del modelo

Agregación de tipos de entidad (iii): Ejemplo 1

■ Solución 1: Relación ternaria

[EN2002]



¡ERROR!

» Toda entrevista da lugar a un empleo

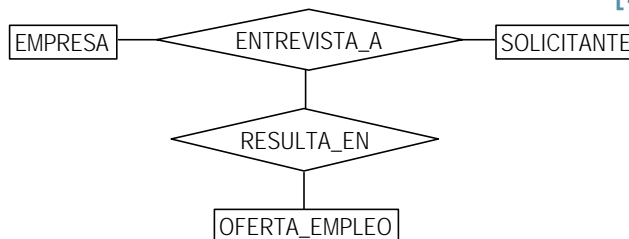
¡ESO ES FALSO!

3.3. Extensiones del modelo

Agregación de tipos de entidad (iv): Ejemplo 1

■ Solución 2:

[EN2002]



¡ERROR!

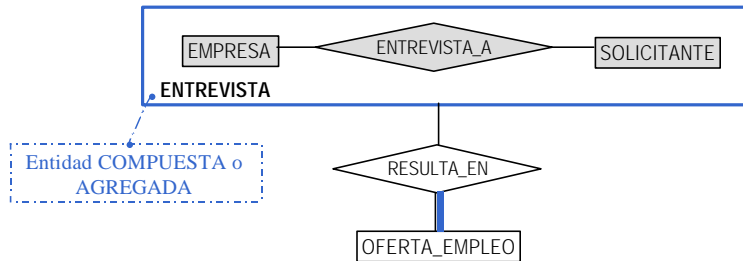
NO es posible establecer una relación entre varias relaciones, ni entre relaciones y entidades

3.3. Extensiones del modelo

Agregación de tipos de entidad (v): Ejemplo 1

■ Solución 3:

[EN2002]



OK!

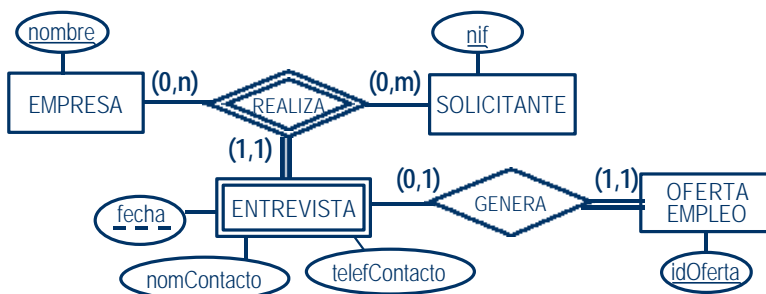
- OFERTA_EMPLEO tiene dependencia en existencia respecto de RESULTA_EN

3.3. Extensiones del modelo

Agregación de tipos de entidad (vi): Ejemplo 1

■ Solución 4: Relación ternaria « falsa »

[EN2002]



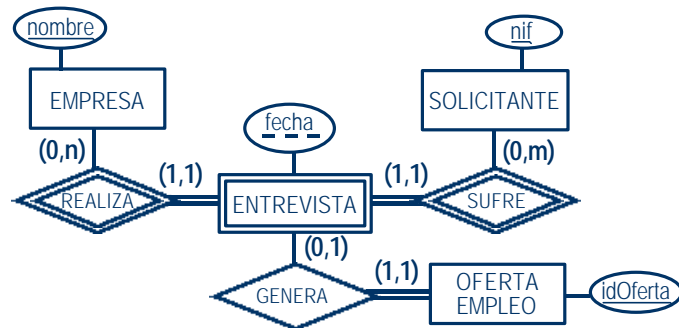
- Tipo de entidad débil de otros dos
- ¿Qué significa que ENTREVISTA tenga fecha como clave parcial?

3.3. Extensiones del modelo

Agregación de tipos de entidad (vii): Ejemplo 1

■ Solución 5:

[EN2002]

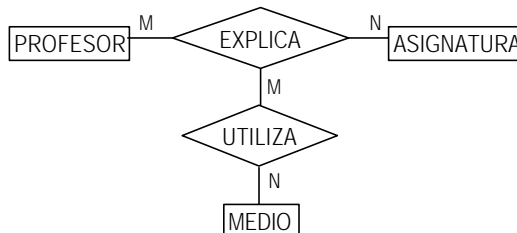


– Tipo de entidad débil de otros dos

3.3. Extensiones del modelo

Agregación de tipos de entidad (viii): Ejemplo 1

- Esquema en el MERE que almacena información acerca de profesores y las asignaturas que éstos imparten, así como los diversos medios que utilizan para impartir cada asignatura (pizarra, transparencias, etc.)



[EN2002]

¡ERROR! no es posible establecer una relación entre una relación y una entidad

3.3. Extensiones del modelo

Agregación de tipos de entidad (ix): Ejemplo 1

■ Solución:

[EN2002]

