

Tema 4: El modelo E/R extendido

Bases de Datos

1. Introducción
2. Modelo E/R extendido
3. Bibliografía

I. Introducción

Modelado conceptual

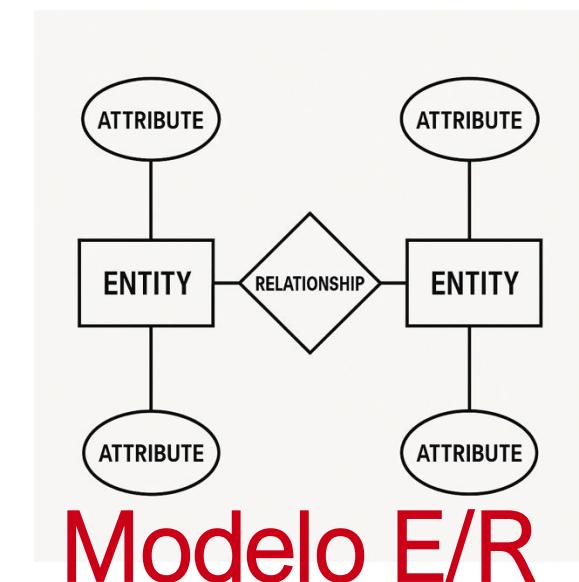
El modelado conceptual se realiza en la etapa de análisis: es importante abstraer detalles y representar sólo información relevante.

De los aspectos de implementación nos ocuparemos en la etapa de diseño. Se podrán utilizar distintos mecanismos de persistencia (Sistemas de BD, Sistemas de Ficheros, etc.) dependiendo de:

- El tipo de sistema (más o menos orientado a los datos)
- El volumen de información
- Los requisitos de eficiencia, etc.

En análisis interesa recoger la máxima cantidad de información posible, por lo necesitamos una técnica:

- Independiente de los modelos o lenguajes de implementación
- Con capacidad semántica alta
- Lo más cercana posible al usuario

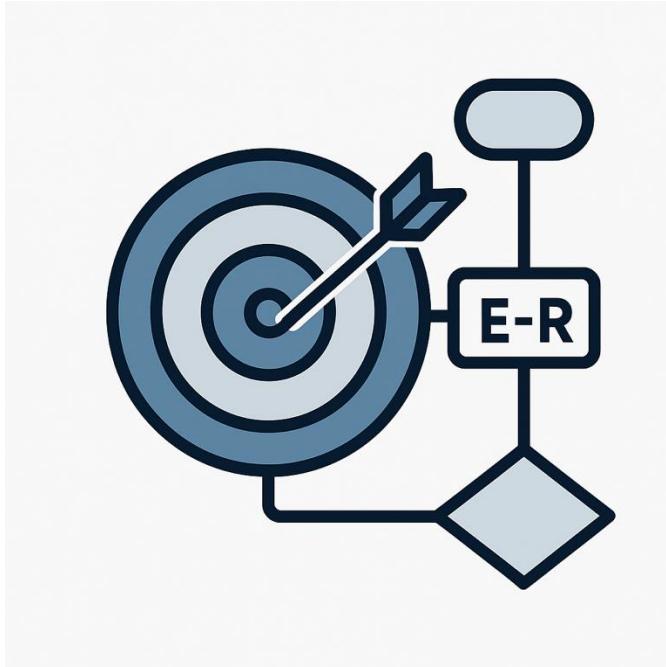


I. Introducción

Modelado entidad-interrelación (modelo E/R)

El modelo E/R fue propuesto por Peter P. Chen en dos artículos (1976 y 1977)

- *The Entity-Relationship Model: Toward a Unified View of Data, ACM Transactions on Database Systems, Marzo 1976*



Establecer una visión global de los datos de una organización o de un sistema de información, en un nivel de abstracción próximo al usuario e independiente de las características del equipo donde después se vaya a instrumentar el sistema.

2. Modelo E/R Extendido

Entidad

Denominamos entidad a la abstracción que permite representar aquellos objetos del mundo real que comparten una serie de características comunes.

Cada uno de los objetos concretos que pertenecen a la entidad es un ejemplar u ocurrencia de entidad.

La entidad en sentido abstracto o genérico se refiere a un conjunto de elementos con características comunes, como por ejemplo la entidad PERSONAL. Una ocurrencia, realización o instancia de esta entidad podría ser Ana.

El conjunto de ejemplares de una entidad en un momento dado será la extensión de ese tipo de entidad.

PERSONAL

Representación gráfica

2. Modelo E/R Extendido

Entidad

Tipos de entidad

Regular

Aquella entidad cuyos ejemplares tienen existencia por si mismos

PERSONAL

Representación gráfica

Débil

Aquella entidad en la cual la existencia de un ejemplar depende de la existencia de un cierto ejemplar de otro tipo de entidad

PARIENTE

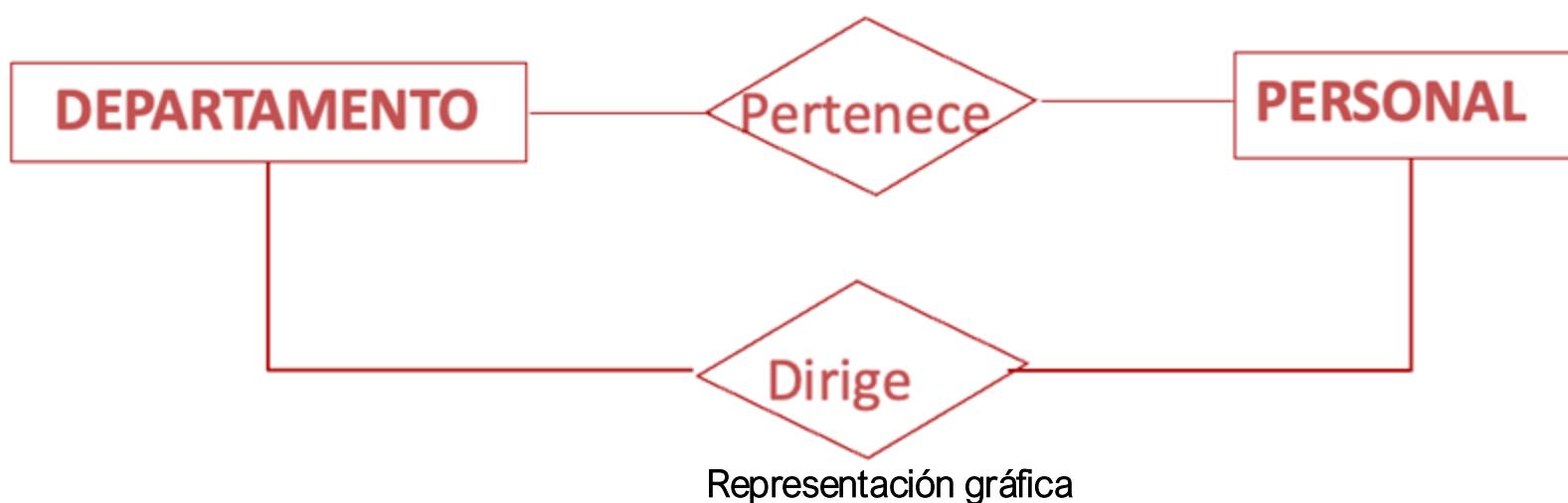
Representación gráfica

2. Modelo E/R Extendido

Interrelación

Asociación o correspondencia entre entidades. Puede haber más de una interrelación entre dos entidades.

Cada asociación que se establece entre ejemplares concretos de las entidades que intervienen en una interrelación se denomina ejemplar u ocurrencia de interrelación.



2. Modelo E/R Extendido

Interrelación

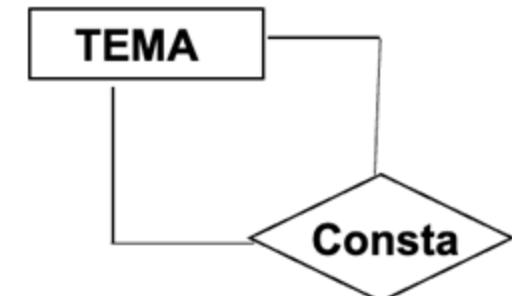
Propiedades de la interrelación

1. NOMBRE: la distingue del resto
2. GRADO: Número de entidades que participan en una interrelación

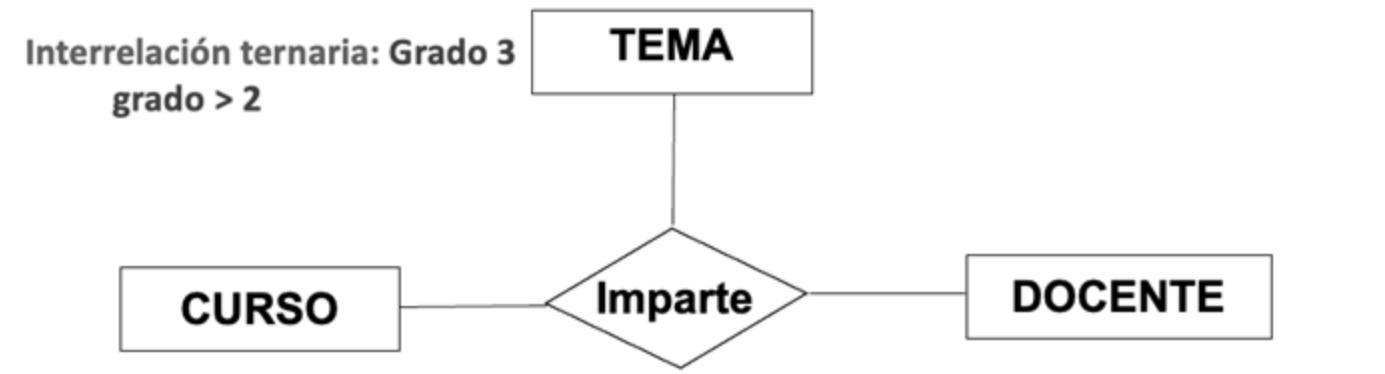
Interrelación binaria: Grado 2



Interrelación reflexiva: asocia un tipo de entidad consigo misma. Grado 1



Interrelación ternaria: Grado 3
grado > 2

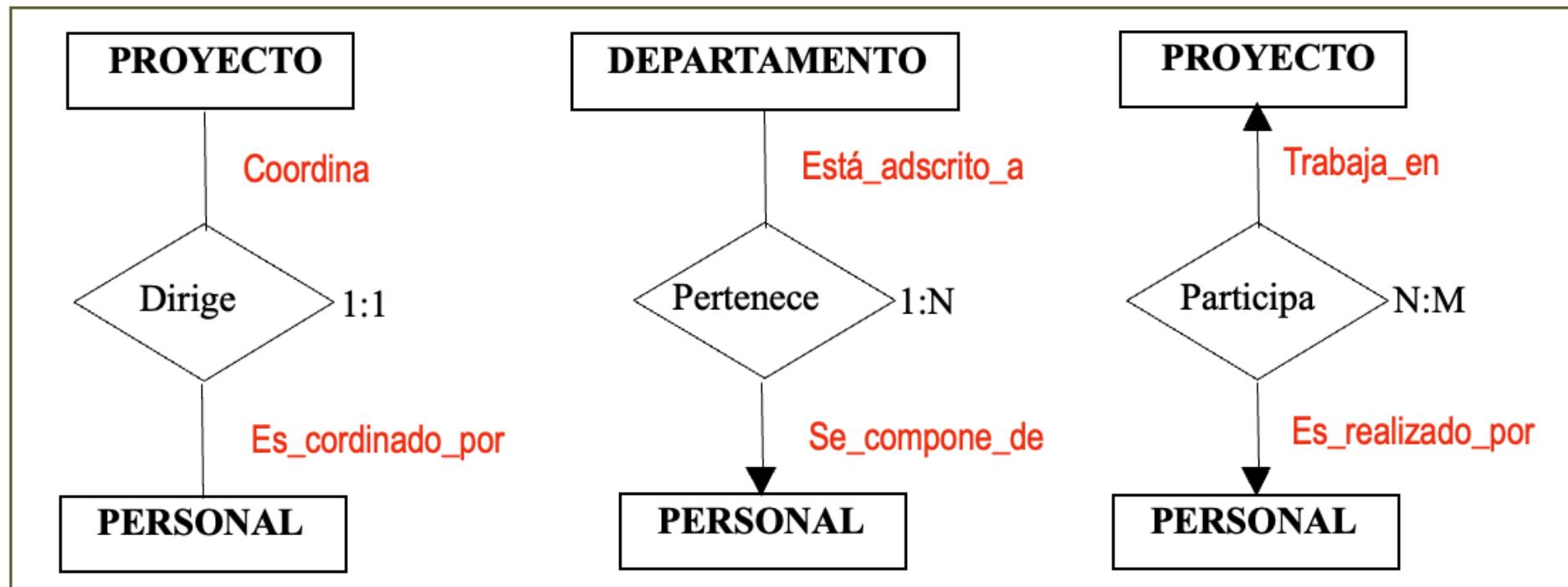


2. Modelo E/R Extendido

Interrelación

Propiedades de la interrelación

3. PAPEL (ROL): Función que cada una de las entidades realiza en la interrelación.

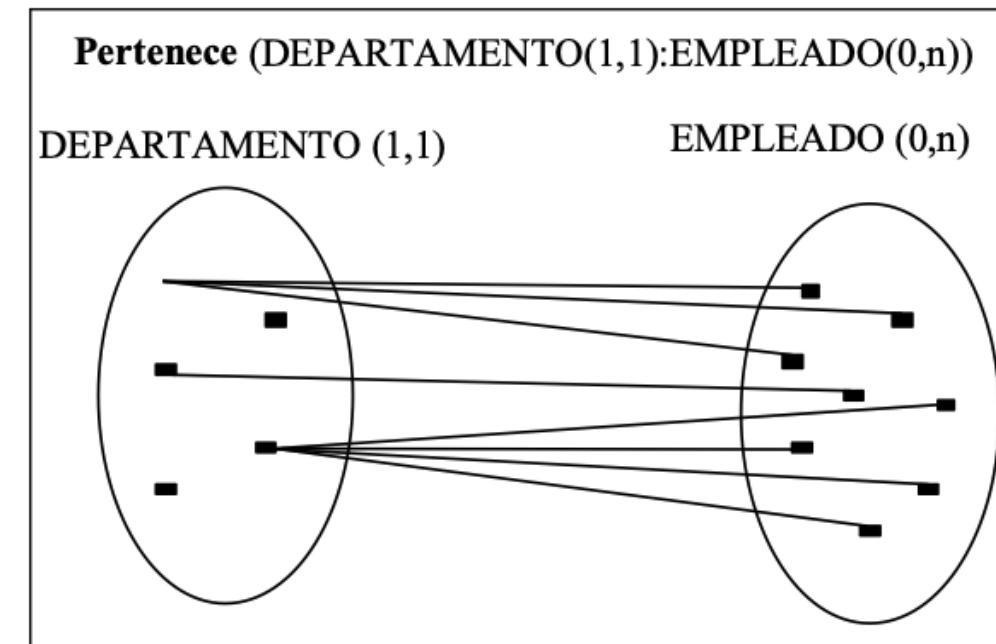
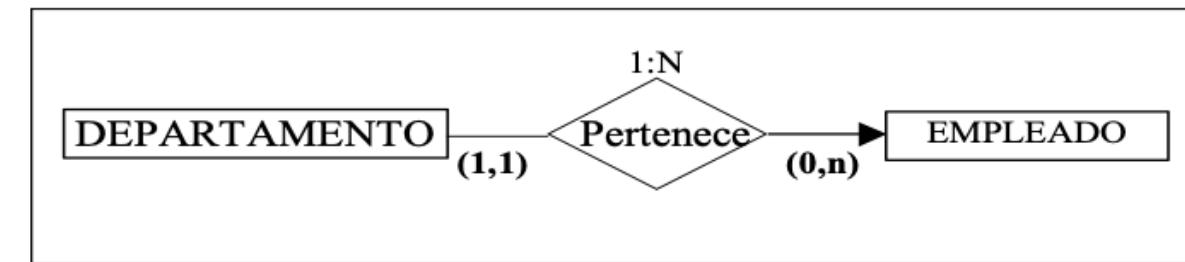


2. Modelo E/R Extendido

Interrelación

Propiedades de la interrelación

4. CARDINALIDAD: de una Entidad en una Interrelación, se define como el número mínimo y máximo de ejemplares de una entidad que pueden estar interrelacionadas con un ejemplar de la otra, u otras entidades que participan en la interrelación

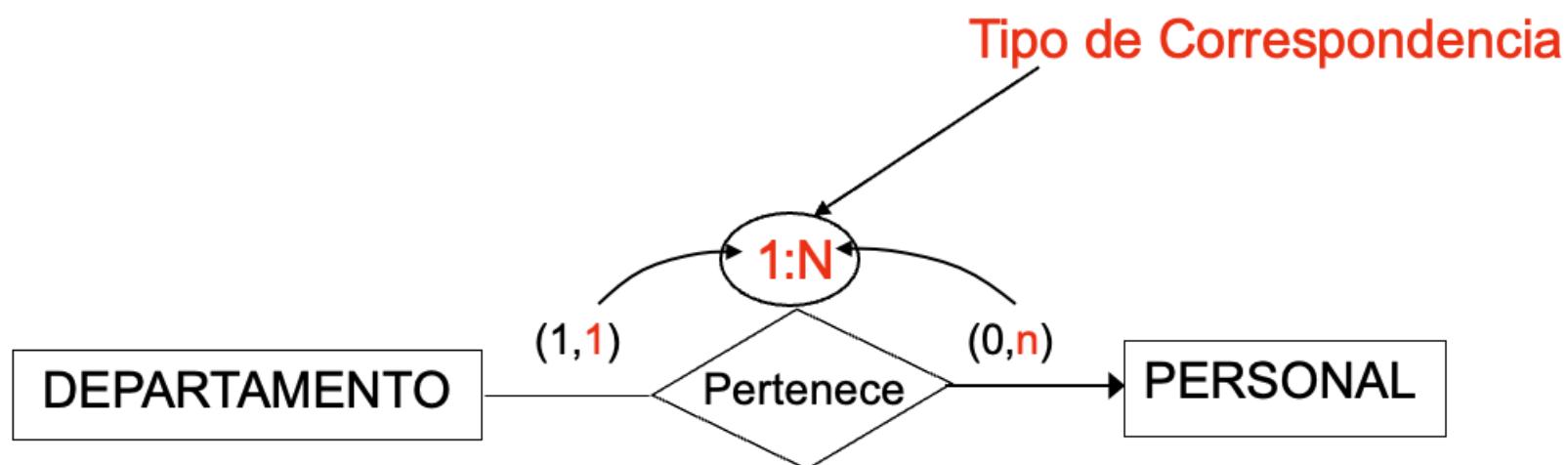


2. Modelo E/R Extendido

Interrelación

Propiedades de la interrelación

- Cardinalidad Máxima y Tipo de Correspondencia: Número máximo de ocurrencias de cada entidad que pueden intervenir en la interrelación que se está tratando por cada ocurrencia del otro tipo de entidad

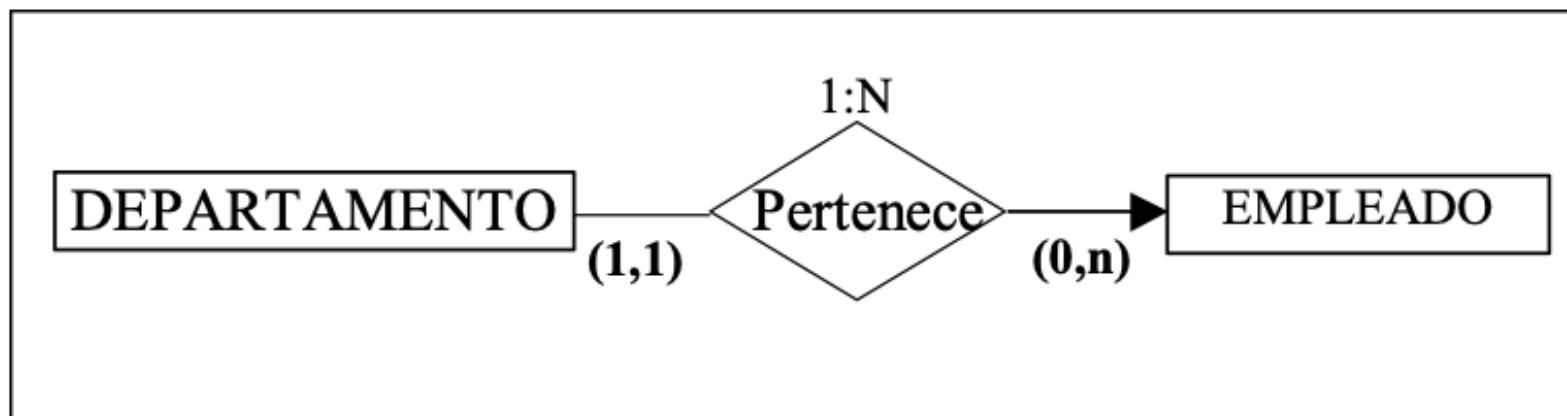


2. Modelo E/R Extendido

Interrelación

Propiedades de la interrelación

- Cardinalidad mínima 0: Cuando la ocurrencia de la interrelación es opcional. Interesa cuando queremos almacenar las ocurrencias de la entidad, aunque no se dé la interrelación.



2. Modelo E/R Extendido

Tipos de correspondencia

1:1

- Un empleado dirige un departamento y un departamento tiene un director.

1:N

- Un empleado pertenece a un departamento y a un departamento pueden pertenecer varios empleados

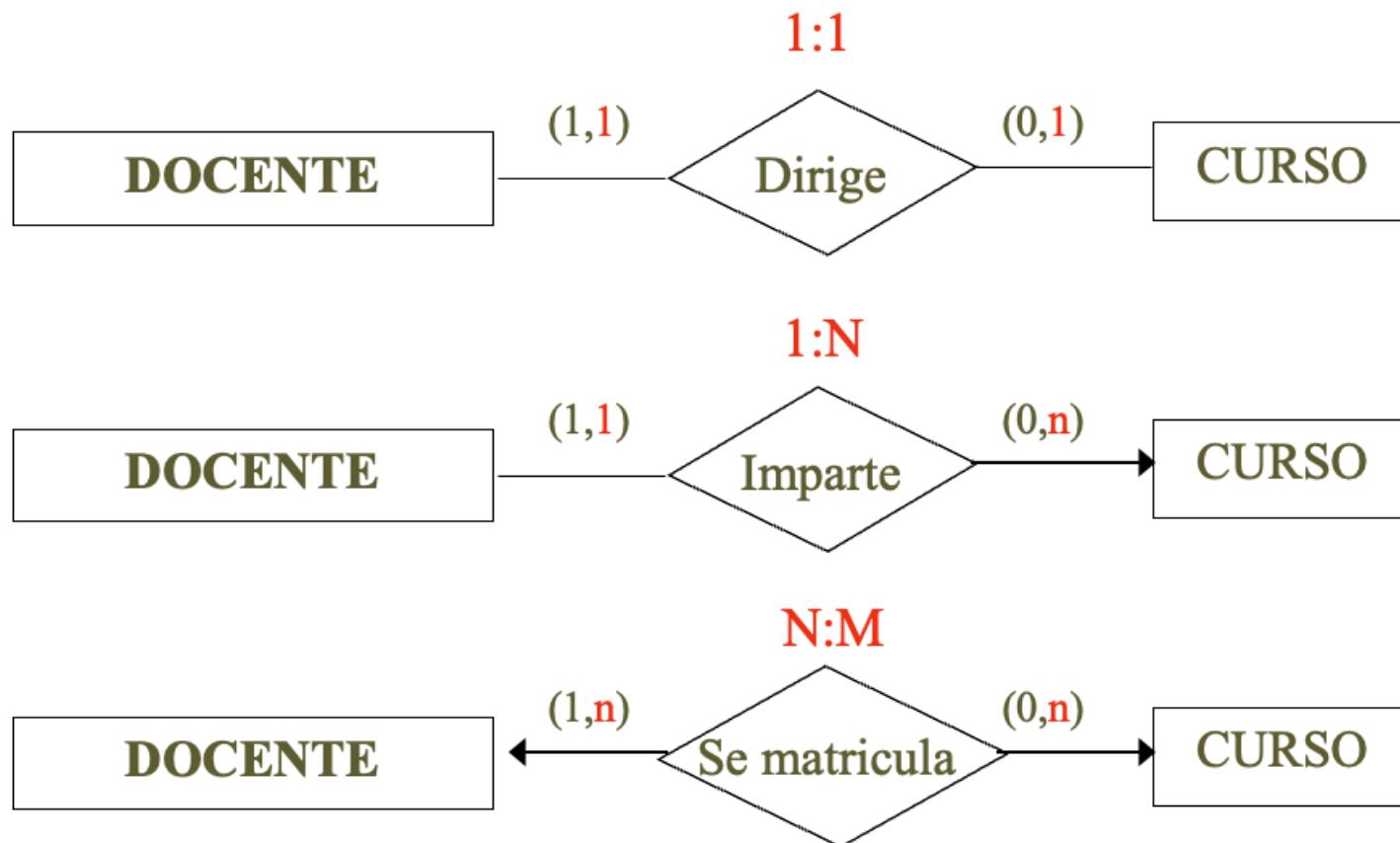
N:M

- Un empleado puede trabajar en muchos proyectos y en un proyecto pueden trabajar muchos empleados

2. Modelo E/R Extendido

Cardinalidad de un tipo de entidad

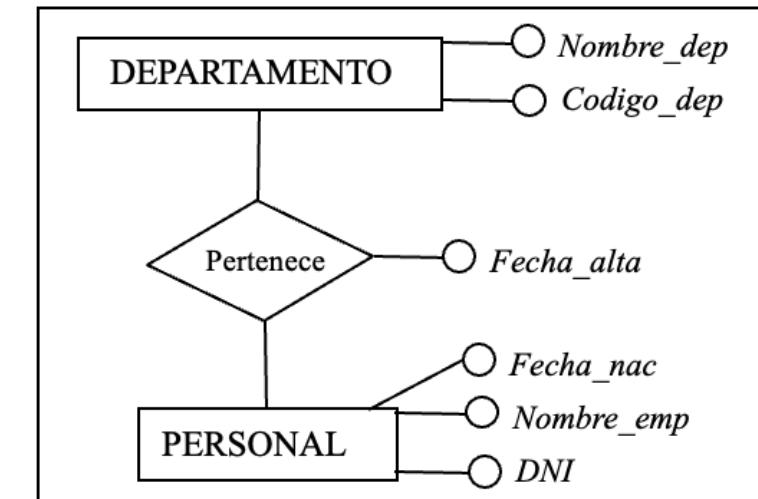
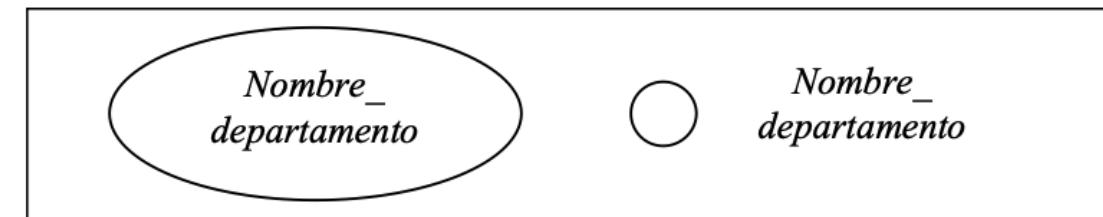
14



2. Modelo E/R Extendido

Atributo

Cada una de las propiedades, características o unidades de información básicas de una entidad o de una interrelación. Los atributos toman valores de un dominio.



Representación gráfica

2. Modelo E/R Extendido

Atributo Dominio y valor

Las distintas propiedades o características de una entidad o de una interrelación toman valores para cada ejemplar de éstas.

El conjunto de posibles valores que puede tomar una cierta característica se denomina dominio. Se define dominio como un conjunto de valores homogéneos con un nombre.

Un dominio puede definirse:

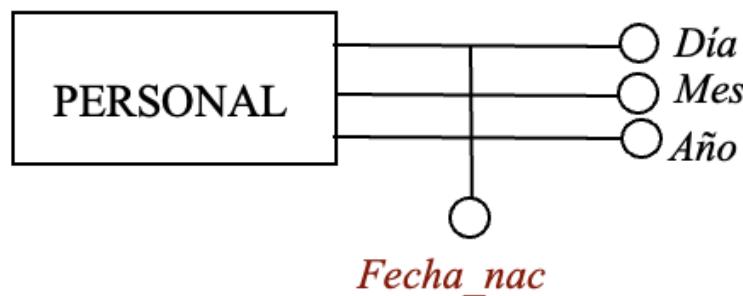
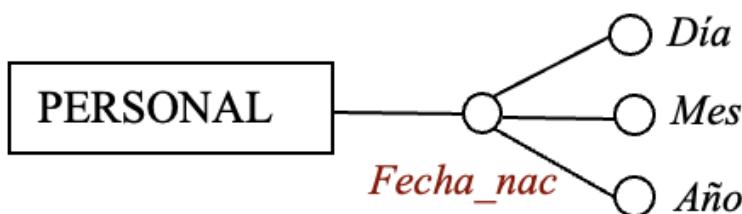
- Por intensión, especificando el tipo de datos (por ejemplo, carácter (30) para el *Nombre_empleado* o fecha para la *Fecha_alta*)
- Por extensión, declarando el valor de cada elemento del dominio (como es el caso de *Nombre_departamento*)

2. Modelo E/R Extendido

Atributo Tipos de atributos

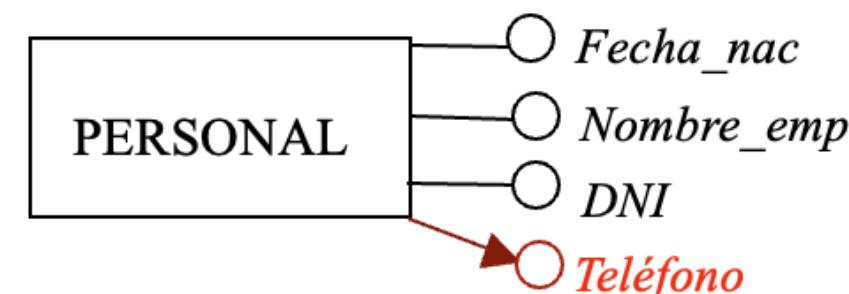
Atributo compuesto

es aquél que se define sobre más de un dominio



Atributo multivaluado

es aquél que puede tomar varios valores para una misma entidad particular.



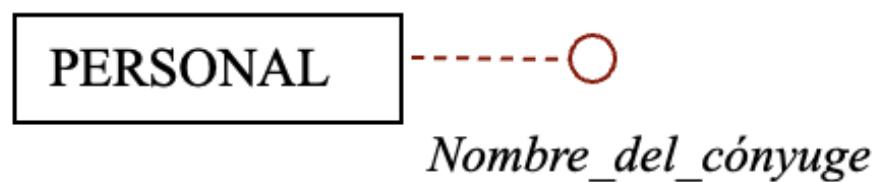
2. Modelo E/R Extendido

Atributo

Tipos de atributos

Atributo opcional

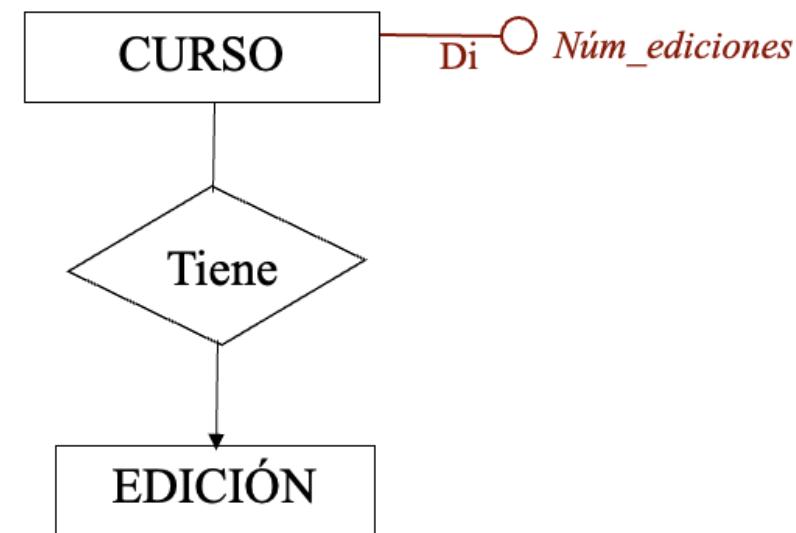
es aquél que puede tomar valores nulos



Atributo derivado

es aquél cuyos valores se obtienen a partir de otros ya existentes (ha de controlarse la redundancia).

18



2. Modelo E/R Extendido

Atributo Tipos de atributos

Entre todos los atributos de un tipo de entidad han de existir uno o varios, que pueden ser simples o compuestos (pero mínimos), que identifiquen únicamente cada uno de los ejemplares de ese tipo de entidad. Se denominan Identificador Candidato (IC).

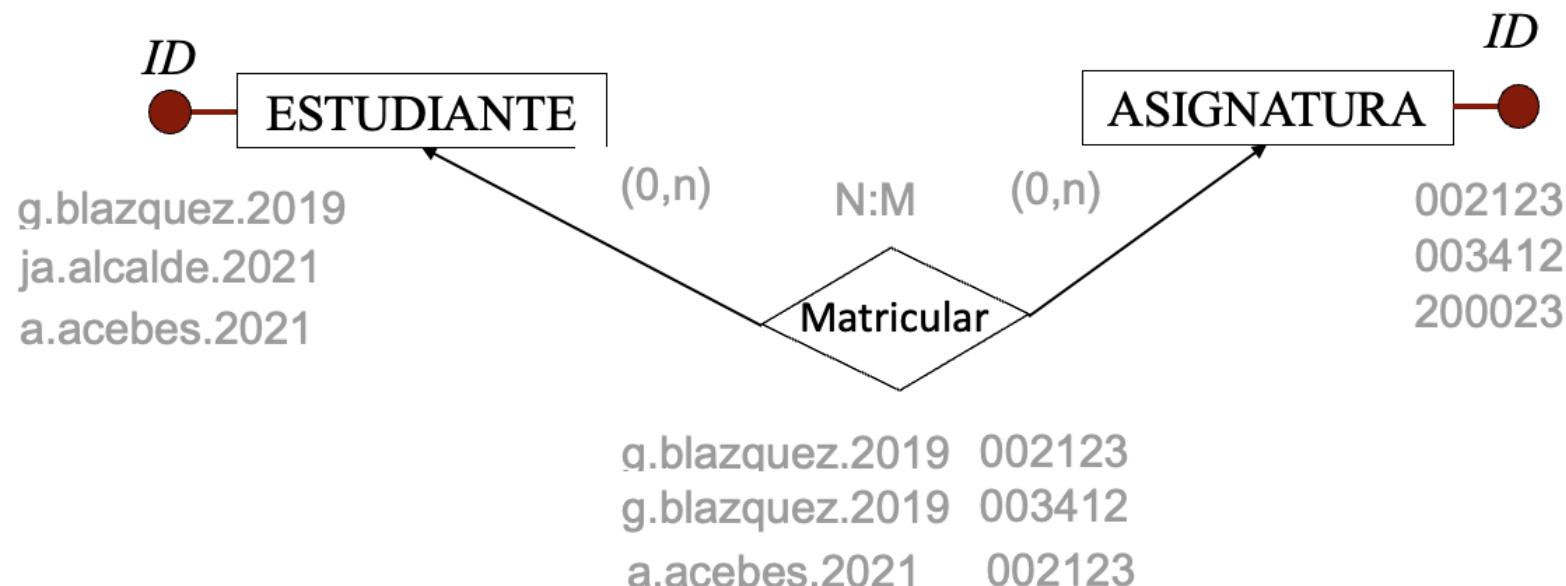
Uno de ellos se elige como Identificador Principal (IP), y el resto serán Identificadores Alternativos (IA).



2. Modelo E/R Extendido

Ocurrencia o ejemplar Ejemplo

Cada uno de los objetos concretos que pertenecen a la entidad es un ejemplar u ocurrencia de entidad.



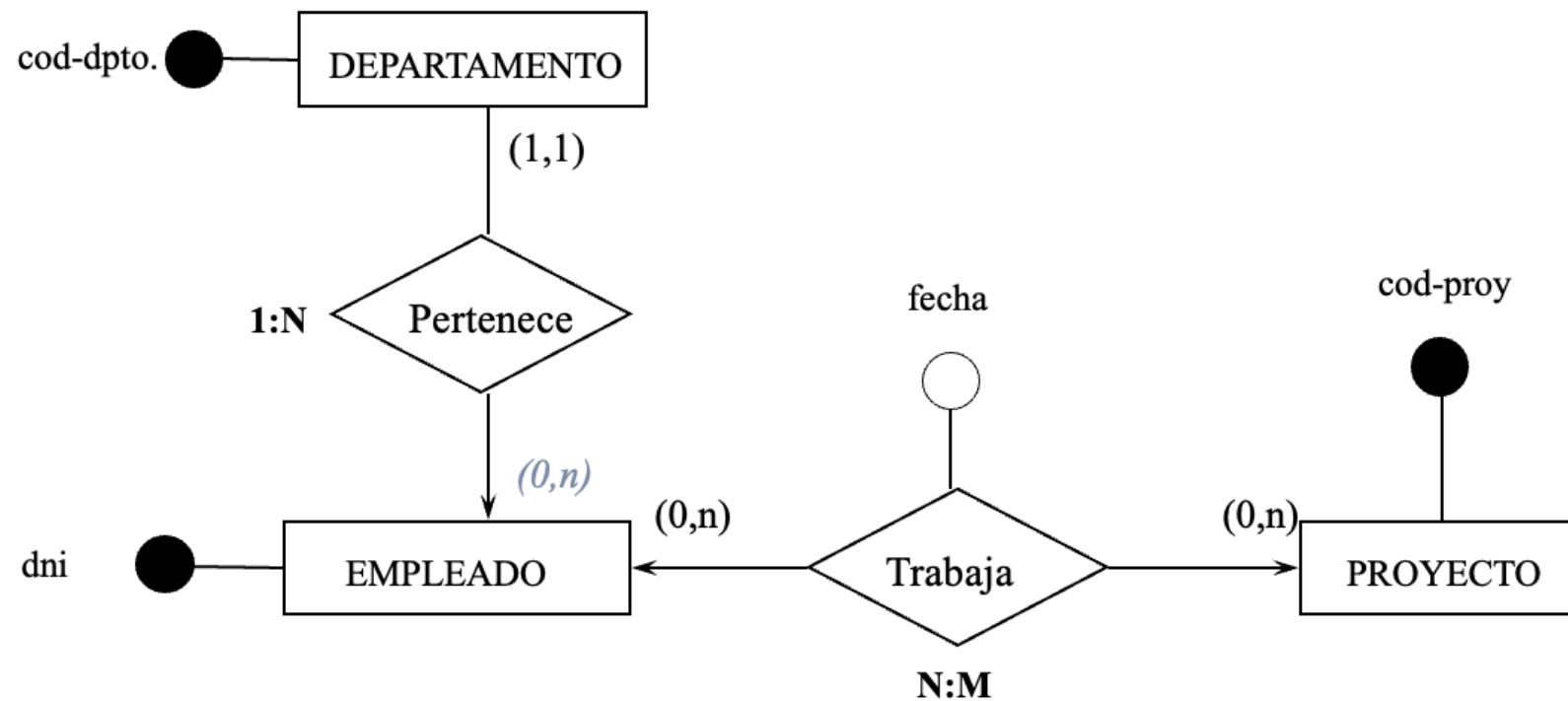
2. Modelo E/R Extendido

Ejercicio 0

La empresa XYZ se encarga de realizar una serie de proyectos. Cada proyecto tiene un código que lo identifica, y en él pueden trabajar varios empleados. Cada empleado, caracterizado por su DNI, a su vez puede trabajar en varios de estos proyectos, para lo cual interesa almacenar la fecha en la que comienza su participación. A su vez, cada empleado pertenece a un departamento, identificado por su código. Construir el esquema en el modelo E/R.

2. Modelo E/R Extendido

Ejercicio 0 Solución



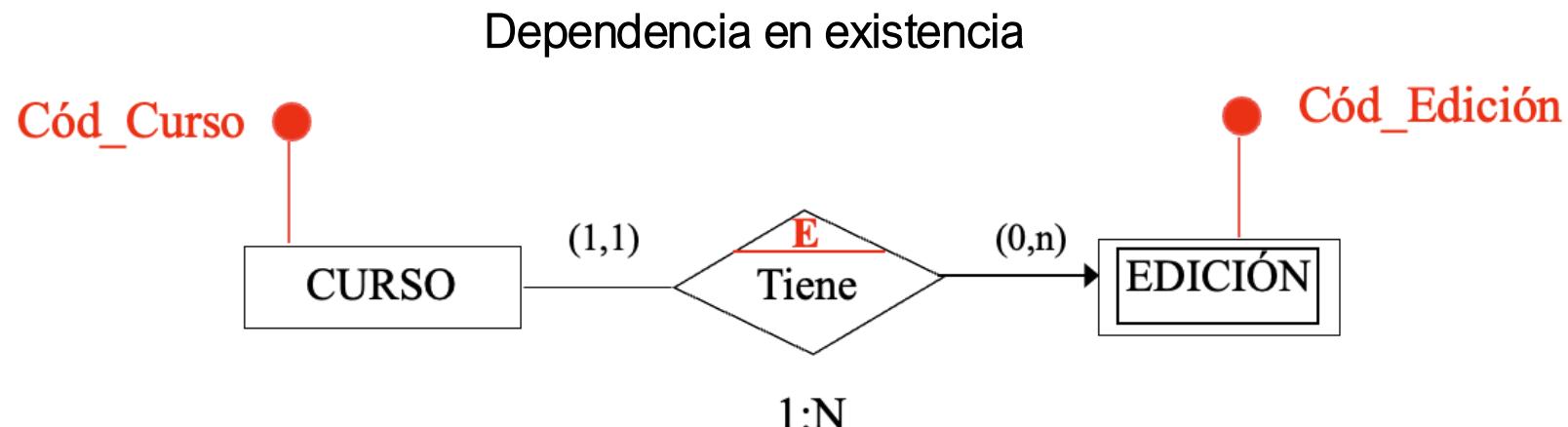
2. Modelo E/R Extendido

Dependencia en existencia y en identificación

Al igual que los tipos de entidad, los tipos de interrelación se clasifican en:

- Regulares: asocian dos tipos de entidad regulares.
- Débiles: asocian un tipo de entidad débil con un tipo de entidad regular.

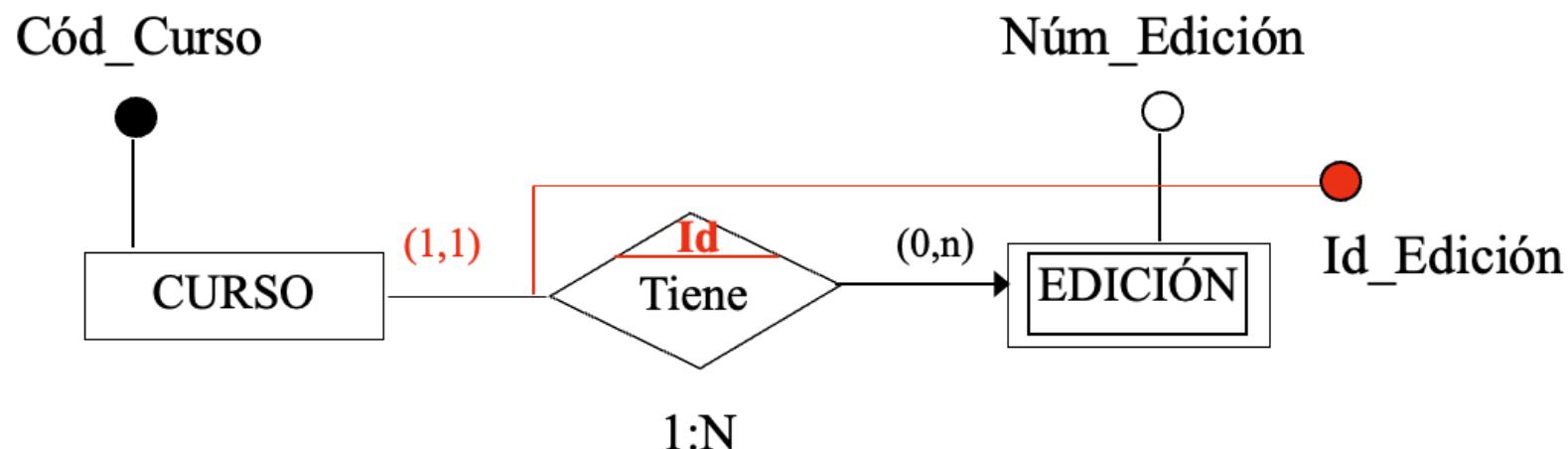
23



2. Modelo E/R Extendido

Dependencia en existencia y en identificación

Dependencia en Identificación: tipo especial de dependencia en existencia



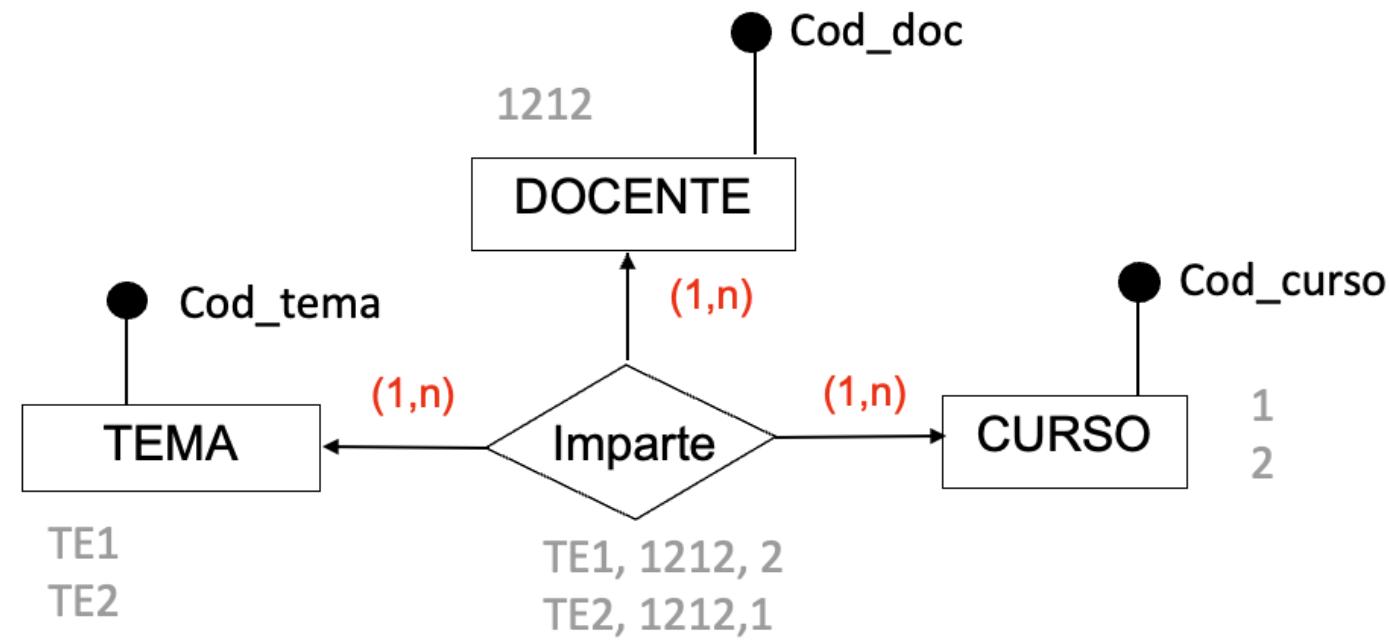
$$\text{Id_Edición} = \text{Núm_Edición} + \text{Cód_Curso}$$

2. Modelo E/R Extendido

Interrelaciones de grado > 2

Recordemos que... la cardinalidad es el número mínimo y máximo de ejemplares de un tipo de entidad que pueden estar interrelacionadas con un ejemplar de los otros tipos de entidad que participan en el tipo de interrelación.

25



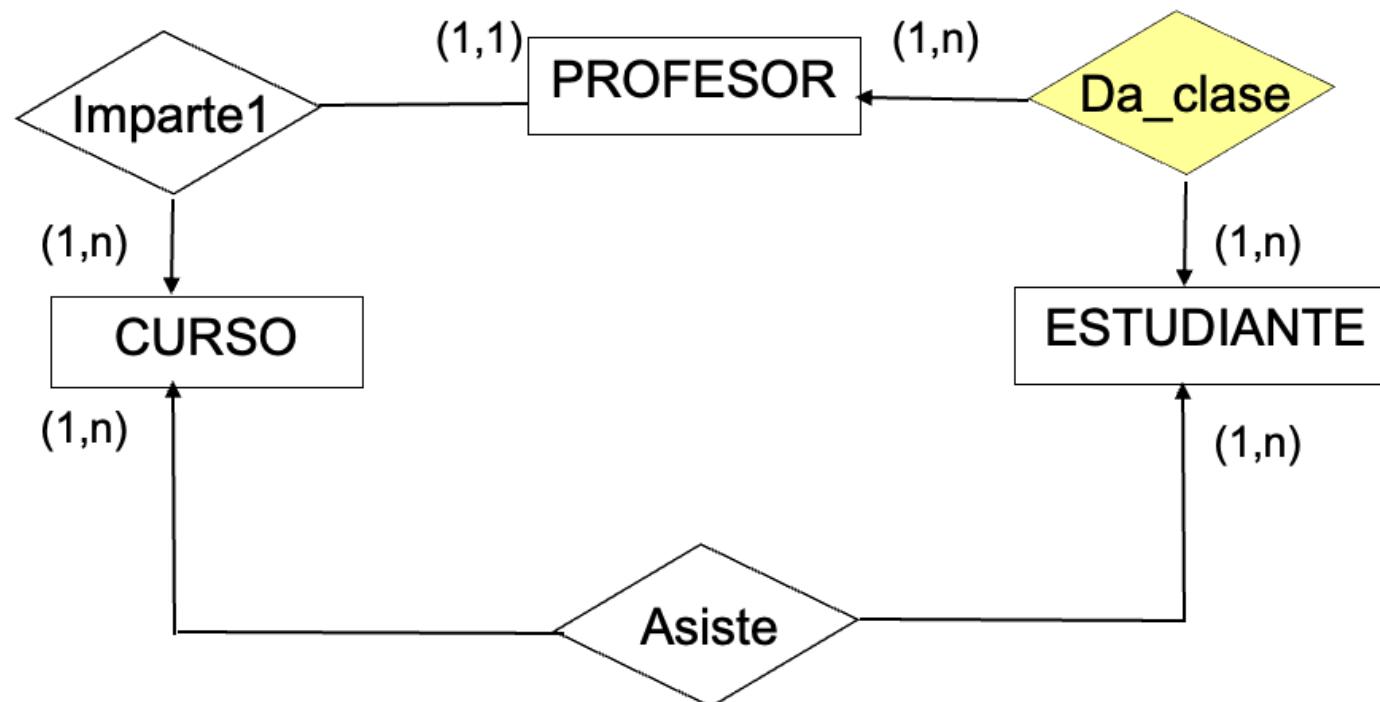
NOTA: Hay que ver si se es posible descomponer la interrelación ternaria en otras interrelaciones de menor grado conservando la misma semántica.

2. Modelo E/R Extendido

Ciclos: análisis de posible redundancia

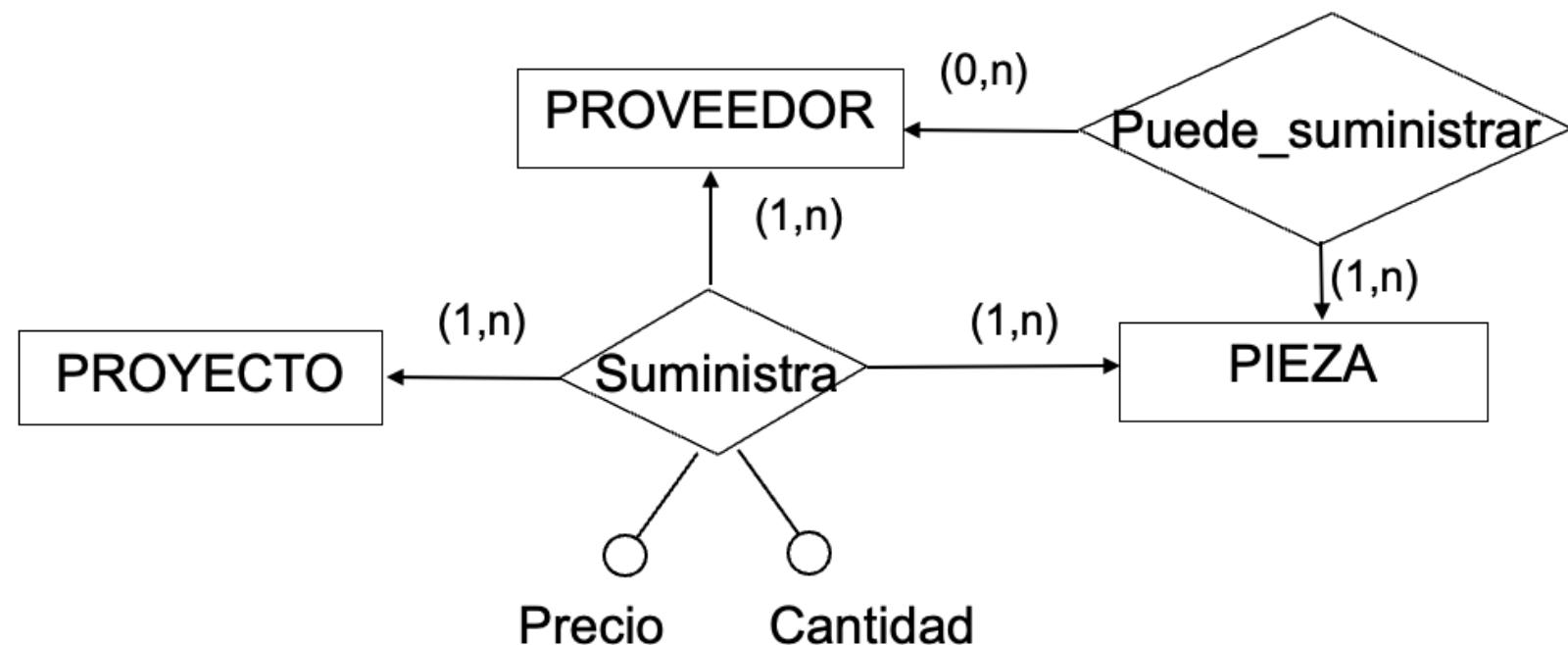
Da_clase ¿Es redundante?: ¿Puedo saber qué profesores dan clase a los estudiantes?

26



2. Modelo E/R Extendido

Coexistencia de interrelaciones de
grado 3 y grado 2

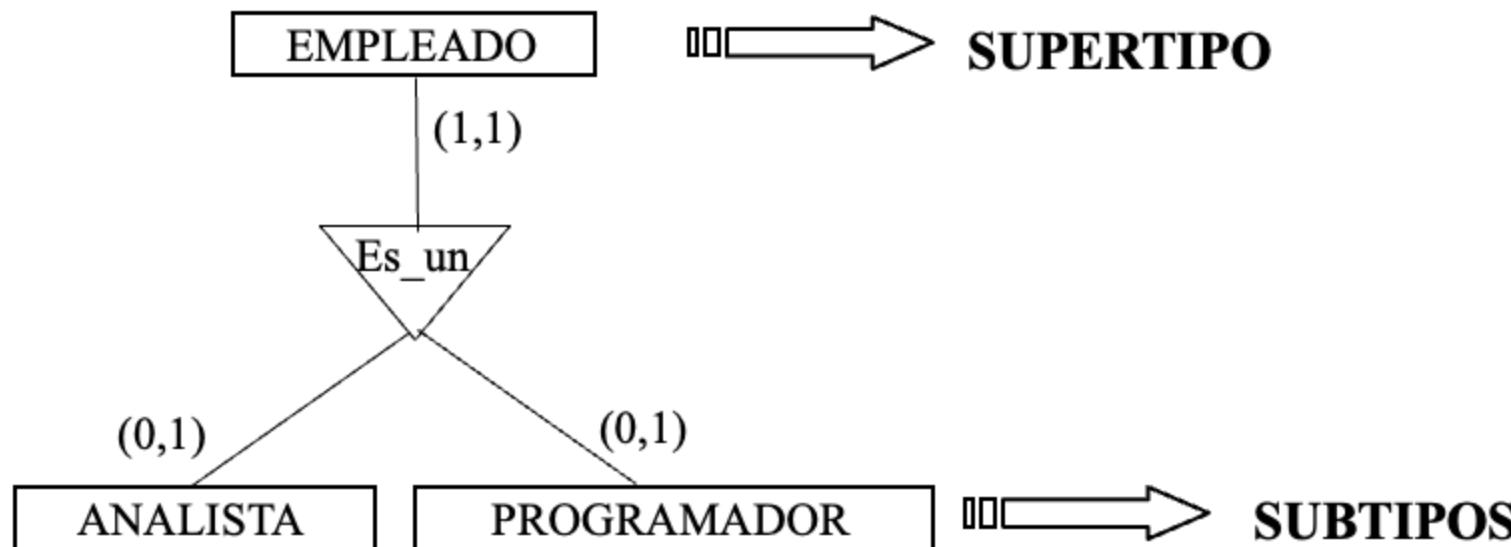


2. Modelo E/R Extendido

Generalización/Especialización

En el modelo E/R, se considera como un caso especial de asociación entre varias entidades (subtipos) y una entidad más general (supertipo), cuyas características son comunes a todos los subtipos.

La asociación que se establece entre los subtipos y el supertipo corresponde a la noción de es_un.



2. Modelo E/R Extendido

Generalización/Especialización

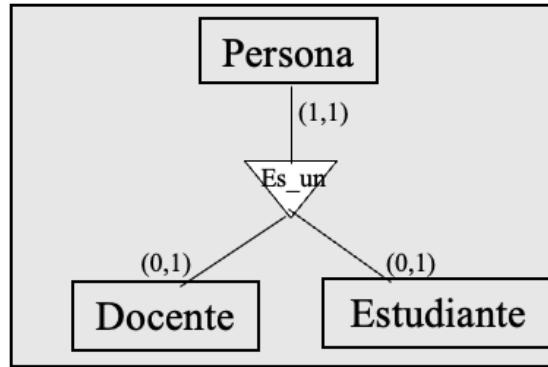
La aparición de estas jerarquías, en el modelado de datos, puede surgir de dos formas distintas:

- **Generalización:** se observa que dos o más entidades **comparten varios atributos y/o interrelaciones**, de donde se deduce la existencia de una entidad de nivel superior.
- **Especialización:** se observa que una entidad tiene **ciertos atributos y/o interrelaciones** que tienen sentido para unos ejemplares, pero no para otros, por lo que es conveniente definir uno o varios subtipos.

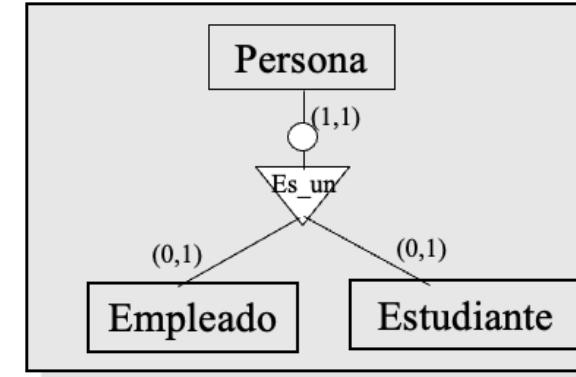
Herencia: todo atributo, o interrelación, del supertipo pasa a ser un atributo, o interrelación, de los subtipos, de manera implícita

2. Modelo E/R Extendido

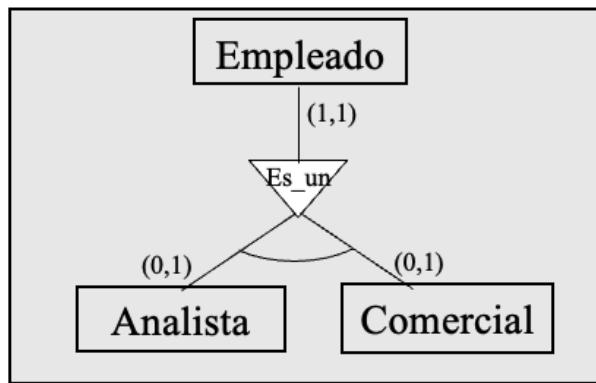
Posibles generalizaciones



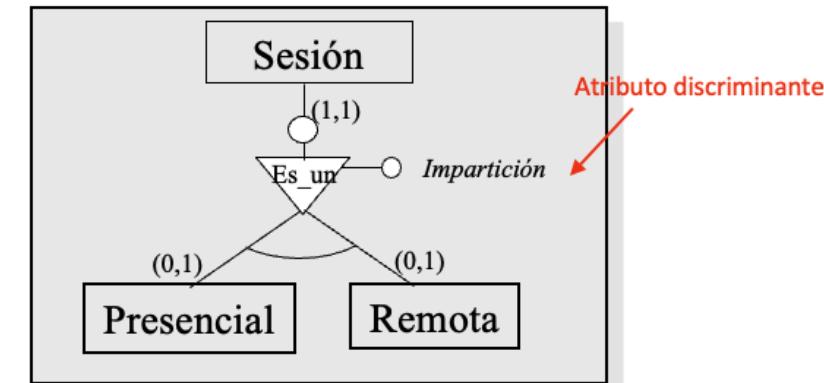
Parcial y solapada



Total y solapada



Parcial y exclusiva



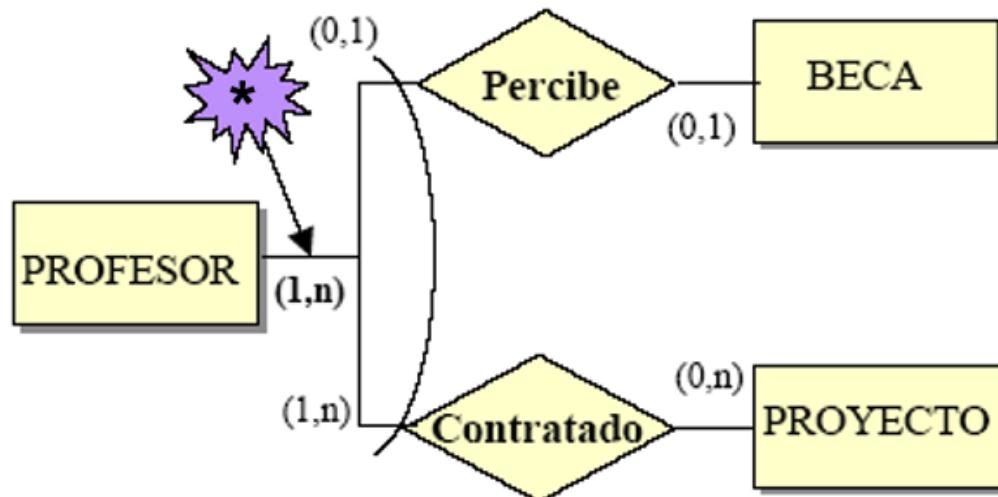
Total y exclusiva

2. Modelo E/R Extendido

Restricción de exclusividad

Dos (o más) tipos de interrelaciones tienen una restricción de Exclusividad con respecto a un tipo de entidad que participa en ambas interrelaciones si cada ejemplar de dicho tipo de entidad sólo puede participar en uno de los tipos de la interrelación a la vez (en el momento en que participa en uno ya no podrá formar parte del otro).

31

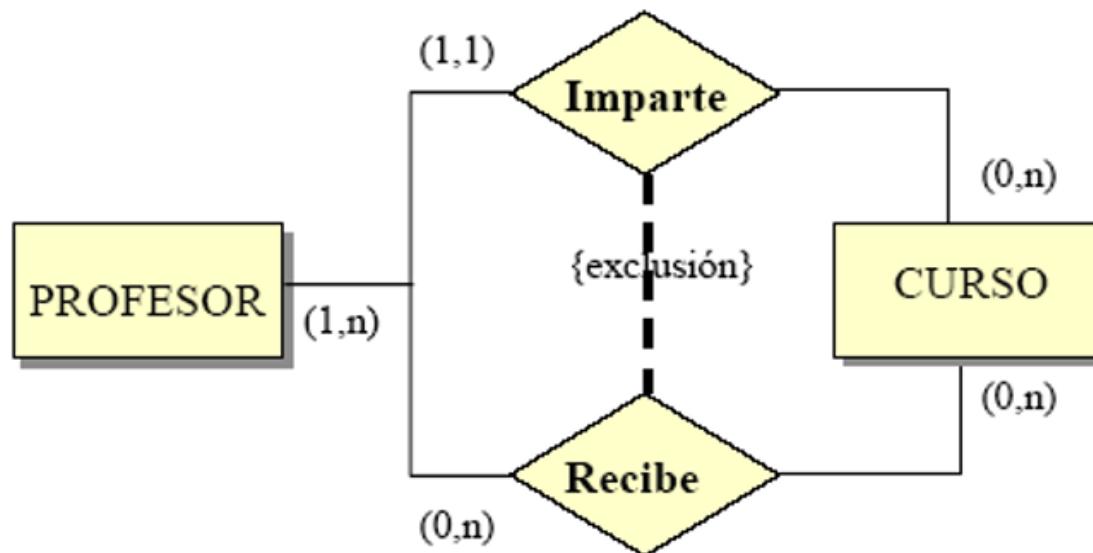


(*) Un ejemplar de PROFESOR participa en alguna de las dos interrelaciones una o varias veces.

2. Modelo E/R Extendido

Restricción de exclusión

Restricción de Exclusión: un profesor no puede estar impartiendo y recibiendo el mismo curso a la vez.

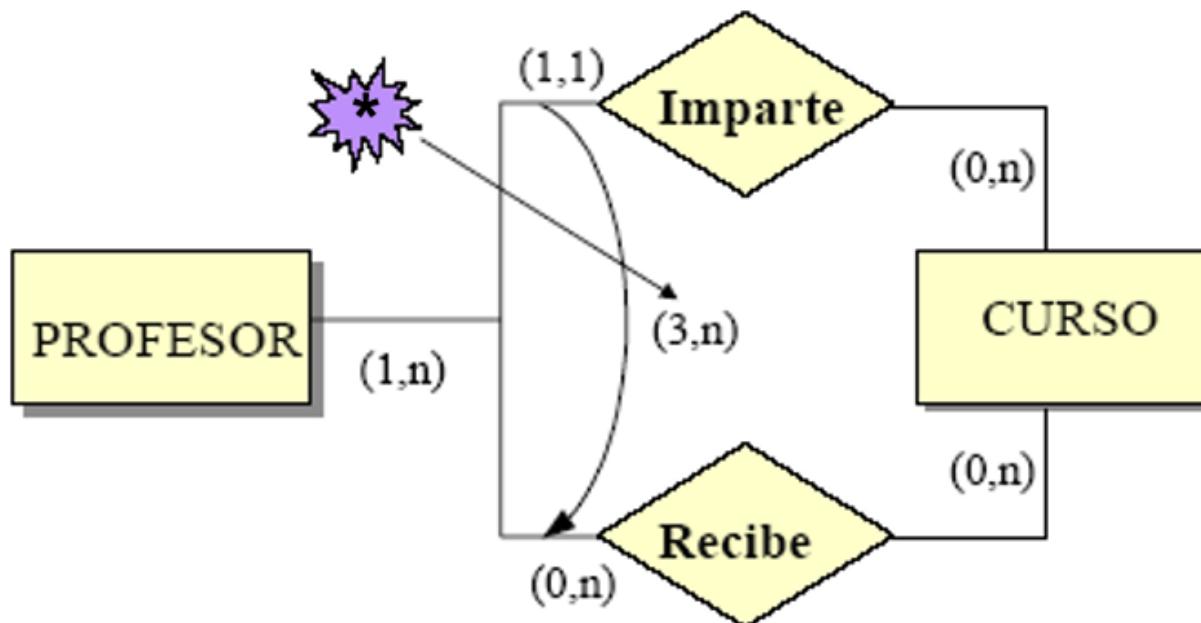


Todo ejemplar de profesor que esté unido a un ejemplar de curso mediante la interrelación imparte, no podrá estar unido al mismo ejemplar de curso mediante la interrelación recibe

2. Modelo E/R Extendido

Restricción de inclusividad

Todo ejemplar del tipo de entidad afectado que participa en uno de los tipos de interrelación tiene necesariamente que participar en la otra



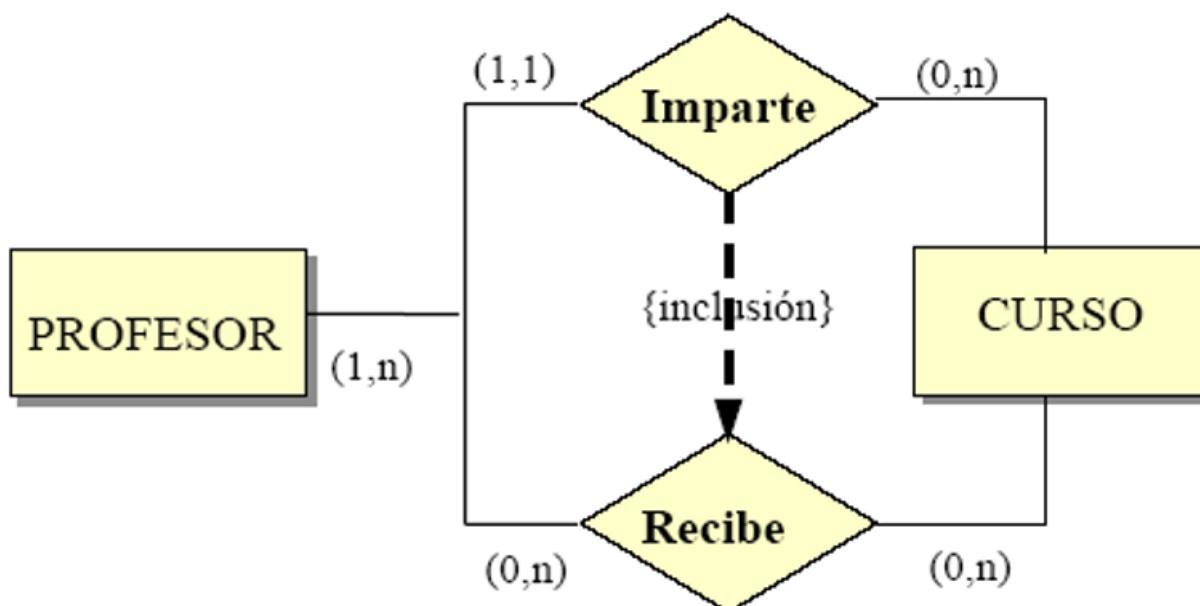
(*) el número mínimo y máximo de cursos que tiene que recibir un determinado profesor para que se le permita impartir cursos (3 a n).

Si un profesor participa en Imparte tiene necesariamente que participar en Recibe.

2. Modelo E/R Extendido

Restricción de inclusión

Todo ejemplar de profesor que esté unido a un ejemplar de curso mediante la interrelación imparte tiene necesariamente que estar unido al mismo ejemplar de curso mediante la interrelación recibe



(*) el número mínimo y máximo de cursos que tiene que recibir un determinado profesor para que se le permita impartir cursos (3 a n).

Si un profesor participa en **Imparte** tiene necesariamente que participar en **Recibe**.

2. Modelo E/R Extendido

Agregación

Interrelación que permite representar tipos de entidad compuestos que se obtienen por unión de otros más simples.

Al tipo compuesto nos referimos como el todo, mientras que los componentes son las partes.

35

En la agregación las cardinalidades mínima y máxima del tipo de entidad agregada siempre son (1,1), y por eso no se indican.

Existen dos clases de agregaciones:

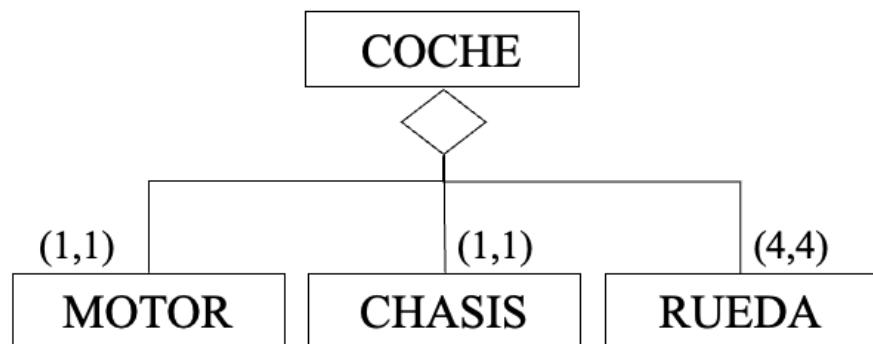
- Compuesto/Componente
- Miembro/Colección

2. Modelo E/R Extendido

Agregación

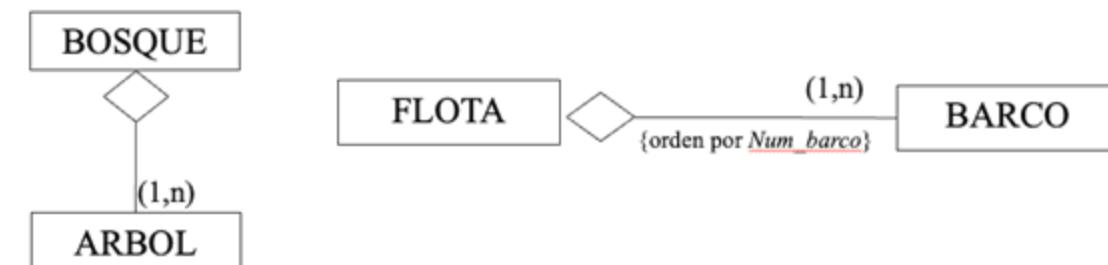
Compuesto/Componente

Abstracción que permite representar que un **todo o agregado** se obtiene por la unión de diversas partes o **componentes** que pueden ser tipos de entidades distintas y que juegan diferentes roles en la agregación.



Miembro/Colección

Abstracción que permite representar un todo o agregado como una **colección** de miembros, todos de un **mismo tipo de entidad** y todos jugando el mismo rol.



Bibliografía



Básica:

- **Tecnología y Diseño de Bases de Datos**

M. Piattini, E. Marcos, C. Calero y B. Vela

Ed.: RAMA. 2006

Parte IV: Capítulos 13, 14 y 15

Complementaria:

- **Diseño de Bases de Datos: Problemas Resueltos.**

A. de Miguel et al., RA-MA, 2001

- **Diseño Conceptual de Bases de Datos. Un enfoque de entidades-interrelaciones.**

C. Batini, S. Ceri, S. Navathe. Addison Wesley Iberoamericana, 1994.



Universidad
Rey Juan Carlos

