



Tema II: El Modelo E/R

- 2.1 Presentación del modelo**
- 2.2 Estática del modelo E/R**
- 2.3 Extendiendo la semántica de las interrelaciones**
- 2.4 Control de redundancia**
- 2.5 Generalización y especialización**
- 2.6 Interrelaciones de grado superior a 2**
- 2.7 Dimensión temporal en el modelo E/R**
- 2.8 Atributos derivados**



Tema 2.1: Presentación del Modelo E/R

**El Modelo E/R es un modelo conceptual
(mayor nivel de abstracción)**

“Conjunto de conceptos y de reglas destinados a representar de forma global los aspectos lógicos de los diferentes tipos de datos existentes en la realidad que está siendo analizada; ha de permitir reflejar el contenido semántico de los datos existentes en el sistema, pero no sus propiedades que respondan a características de tipo físico (modo de almacenamiento, caminos de acceso, etc...)”



Tema 2.1: Presentación del Modelo E/R

TIPOS DE ABSTRACCIÓN

La *abstracción* busca las propiedades comunes de un conjunto de objetos reduciendo la complejidad y ayudando a entender el mundo real.

TIPOS DE ABSTRACCIÓN QUE OFRECEN LOS MODELOS:

- Clasificación/Particularización
- Agregación/Desagregación
- Generalización/Especialización
- Asociación/Disociación
- Jerarquía de Abstracciones



Tema 2.1: Presentación del Modelo E/R

Ejemplos: Universo del Discurso de la gestión en la Universidad (1)

- Clasificación/Particularización

- Agregación/Desagregación



Tema 2.1: Presentación del Modelo E/R

Ejemplos: Universo del Discurso de la gestión en la Universidad (2)

Generalización/Especialización

Asociación/Disociación



Tema 2.1: Presentación del Modelo E/R

Ejemplos: Universo del Discurso de la gestión en la Universidad (3)

Jerarquía de Abstracciones

Tema 2.2: Estática del Modelo E/R

Modelo E/R

Objetos permitidos en la estructura:

- Entidades
- Atributos (propiedades de las entidades)
- Dominios (sobre los cuales se definen los atributos)
- Interrelaciones (asociaciones o vinculaciones entre los objetos)

Representación de estos objetos por medio de GRAFOS

! **Semántica escasa!**

(en el modelo básico)



Necesidad de extensiones

Tema 2.2: Estática del Modelo E/R

CONCEPTO DE ENTIDAD

Concepto fácil de comprender intuitivamente, pero difícil de definir formalmente

Tsichritzis (1982) dice que es muy difícil dar una definición rigurosa de entidad

Date (1983) reconoce que, formalmente, es una noción indefinida y debe seguir así. Su aplicación es subjetiva ya que una misma clase de objetos puede constituir en unos casos una entidad y en otros una propiedad o una interrelación

Date (1983) dice por ello que es una noción “relativa”

Definición de ANSI/SPARC

Una persona, lugar, cosa, concepto o suceso, real o abstracto, de interés para la empresa



Tema 2.2: Estática del Modelo E/R

ATRIBUTO: Propiedad o característica de una entidad o de una interrelación (no tiene existencia propia).

DOMINIO: Conjunto de valores homogéneos sobre el que se define un atributo (existe independientemente)

- Definición por intensión: dominio edad (0-99), identificaciones (Entero(10)), salario (1.5 M-10 M,...)
- Definición por extensión: dominios enumerados (estado civil, sexo, etc.)



Tema 2.2: Estática del Modelo E/R

CARACTERÍSTICAS DE LAS ENTIDADES (heurísticas especificadas por Tardieu en la metodología MERISE)

- Una entidad tiene que tener *existencia propia*
- Cada ocurrencia de una entidad debe poderse distinguir de las demás -ser "distinguible"-
- Todas las ocurrencias de una entidad deben tener *los mismos tipos de atributos* -no los mismos valores-

Tema 2.2: Estática del Modelo E/R

EJEMPLOS DE ENTIDADES VS ATRIBUTOS

CONCEPTO PAÍS

Si hablamos de una BD geográfica → Entidad PAIS

Si hablamos de una BD de Personal de la Universidad → Atributo País

Tema 2.2: Estática del Modelo E/R

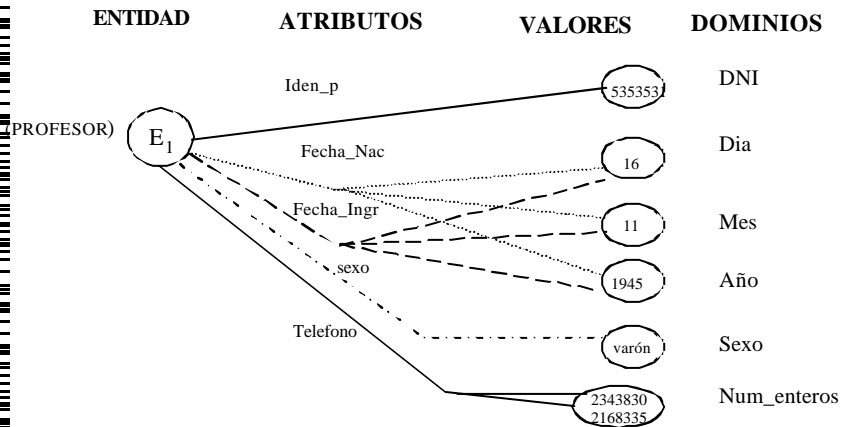
ENTIDADES

ATRIBUTOS

VALORES

PERSONA	{ Sexo Estado Civil	{ Hombre Mujer Soltero Casado Viudo Divorciado
LIBRO	{ Nombre de la Obra Nombre del autor	{ El Quijote Cervantes
PAIS	{ Mayoría de edad	{ 18 años 16 años

Tema 2.2: Estática del Modelo E/R



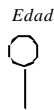
Algunos atributos definidos sobre la entidad PROFESOR

Tema 2.2: Estática del Modelo E/R

CONVENCIÓN PARA REPRESENTAR GRAFICAMENTE ENTIDADES, ATRIBUTOS E INTERRELACIONES



REPRESENTACIÓN DE ENTIDAD

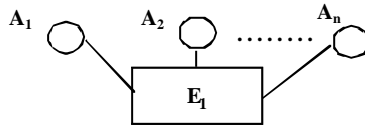


REPRESENTACIÓN DE ATRIBUTO

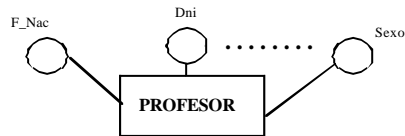


REPRESENTACIÓN DE INTERRELACIÓN

Tema 2.2: Estática del Modelo E/R



Representación de la entidad E_1 con un conjunto de atributos

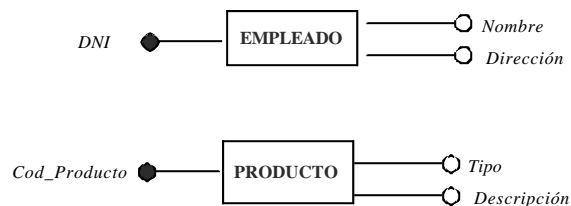


Ejemplos del tipo de entidad PROFESOR con un conjunto de atributos

Tema 2.2: Estática del Modelo E/R

Restricciones semánticas sobre atributos de las entidades (1)

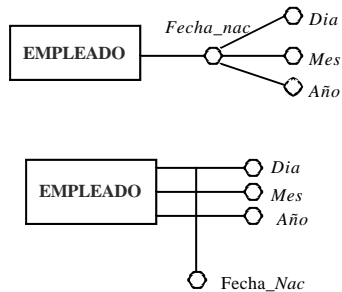
Identificadores Principales (IP) e Identificadores Alternativos (IA)



Tema 2.2: Estática del Modelo E/R

Restricciones semánticas sobre atributos de las entidades (2)

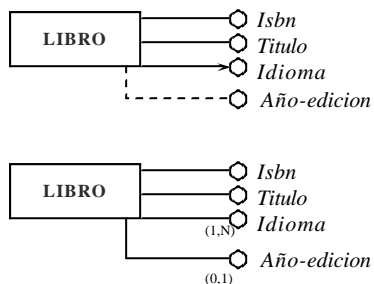
Atributos Compuestos



Tema 2.2: Estática del Modelo E/R

Restricciones semánticas sobre atributos de las entidades (3)

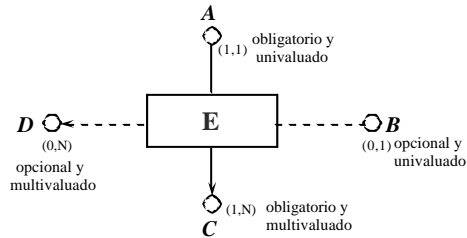
Atributos Opcionales y Multivaluados



Tema 2.2: Estática del Modelo E/R

Restricciones semánticas sobre atributos de las entidades (4)

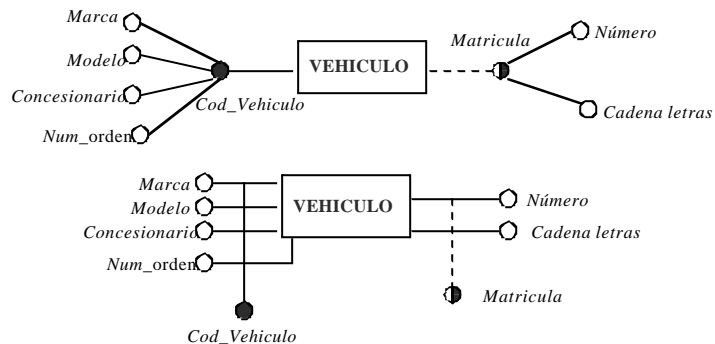
Atributos Opcionales y Multivaluados (posibles combinaciones)



Tema 2.2: Estática del Modelo E/R

Restricciones semánticas sobre atributos de las entidades (5)

IP e IA compuestos

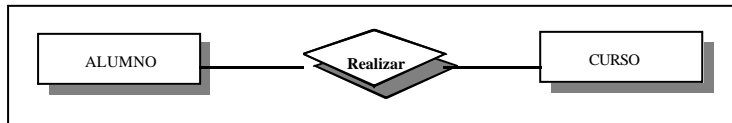


Tema 2.2: Estática del Modelo E/R

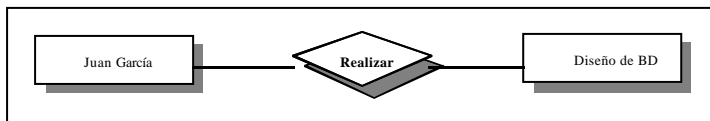
Interrelaciones

Asociación entre entidades.

Por ejemplo, *Realizar* es una interrelación que vincula dos entidades, **ALUMNO** y **CURSO**

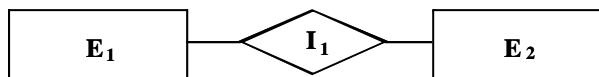


Ocurrencia de la interrelación:



Tema 2.2: Estática del Modelo E/R

Interrelaciones



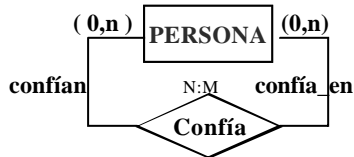
Representación del tipo de interrelación I_1 que asocia las entidades E_1 y E_2



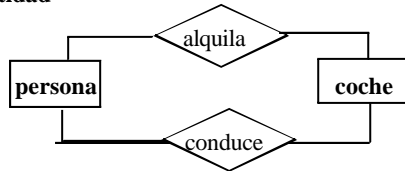
Ejemplo de una interrelación entre dos entidades

Tema 2.2: Estática del Modelo E/R

Interrelaciones



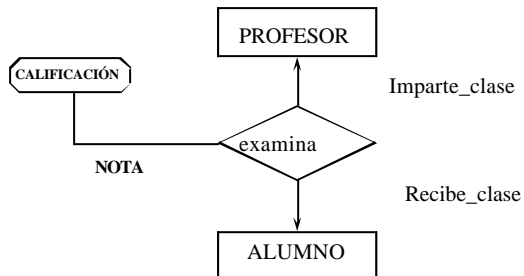
Ejemplo de una interrelación sobre una misma entidad



Ejemplo de dos interrelaciones entre dos entidades

Tema 2.2: Estática del Modelo E/R

Interrelaciones



Ejemplo del tipo de *interrelación* **PROFESOR** y **ALUMNO**, en el cual se muestra *el atributo* **NOTA** como aplicación sobre *el dominio* **CALIFICACIÓN**.

Tema 2.2: Estática del Modelo E/R

Interrelaciones

Tipo de Correspondencia: Número máximo de ocurrencias de cada tipo de Entidad que pueden intervenir por cada ocurrencia del otro tipo de Entidad asociado en la Interrelación.

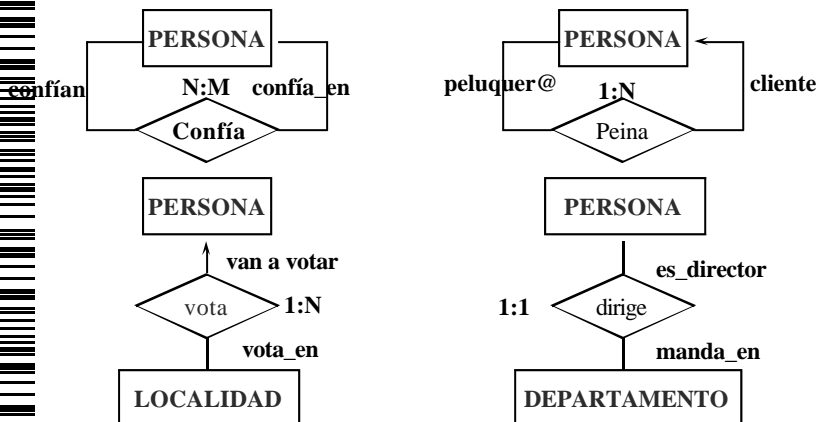
1:1 --> como máximo una ocurrencia del tipo de Entidad por cada ocurrencia del otro.

1:N --> para uno de los tipos de Entidad hay un número indefinido de ocurrencias

N:M --> número indefinido para ambos tipos de Entidad.

Tema 2.2: Estática del Modelo E/R

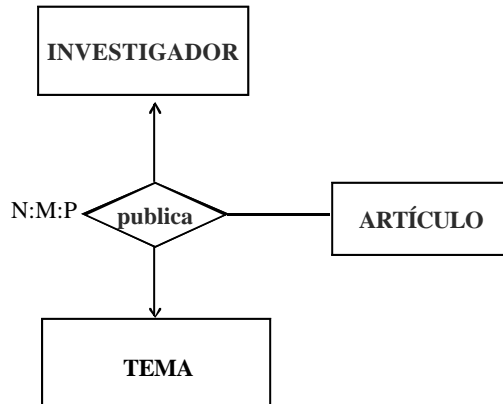
Interrelaciones



Tema 2.2: Estática del Modelo E/R

Interrelaciones

Ejemplo de interrelación ternaria: BD Biblioteca



Tema 2.3: Extendiendo la semántica de las interrelaciones

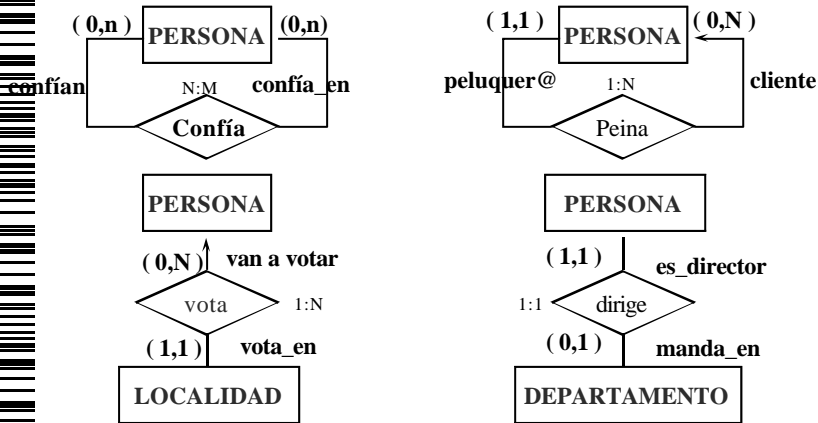
1. Cardinalidades de una Interrelación

Cardinalidad Máxima y Mínima: Número máximo y mínimo de ocurrencias de un tipo de Entidad que pueden estar interrelacionadas con una ocurrencia del otro y otros tipos de Entidad que participan en el tipo de interrelación.

(0,1)
(1,1)
(0,N)
(1,N)

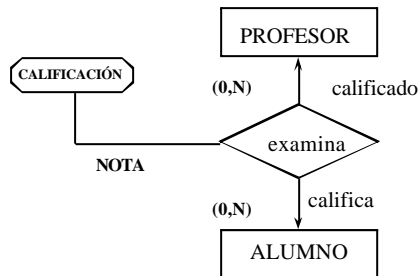
Tema 2.3: Extendiendo la semántica de las interrelaciones

1. Cardinalidades de una Interrelación: Ejemplos



Tema 2.3: Extendiendo la semántica de las interrelaciones

1. Cardinalidades de una Interrelación: Ejemplos



Ejemplo de la *interrelación PROFESOR* y *ALUMNO*, en la cual se muestra *el atributo NOTA* sobre *el dominio CALIFICACIÓN*.

Tema 2.3: Extendiendo la semántica de las interrelaciones

2. Dependencia en Existencia y en Identificación

Se distinguen dos tipos de interrelación:

- Entidad regular

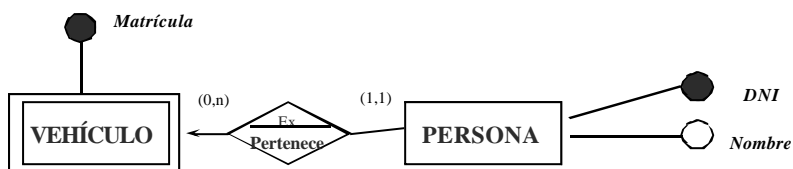
Es aquella que no depende de otra entidad
Ejemplo: Persona en la interrelación Reside

- Entidad débil

Es aquella que depende en existencia o en identificación de otro tipo de entidad
Ejemplo: Familiar en la interrelación Se encarga

Tema 2.3: Extendiendo la semántica de las interrelaciones

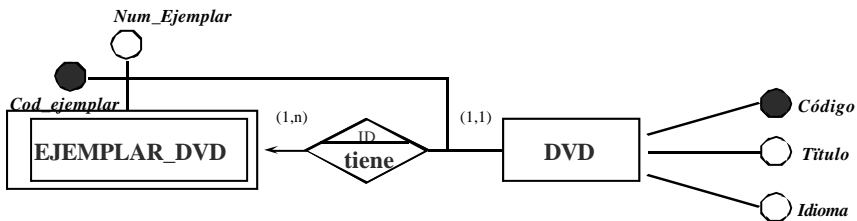
2. Dependencia en Existencia y en Identificación



Ejemplo de Dependencia en Existencia

Tema 2.3: Extendiendo la semántica de las interrelaciones

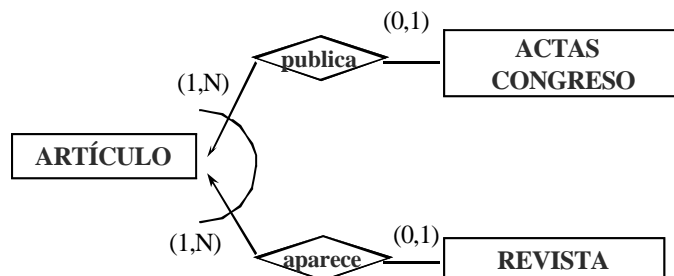
2. Dependencia en Existencia y en Identificación



Ejemplo de Dependencia en Identificación

Tema 2.3: Extendiendo la semántica de las interrelaciones

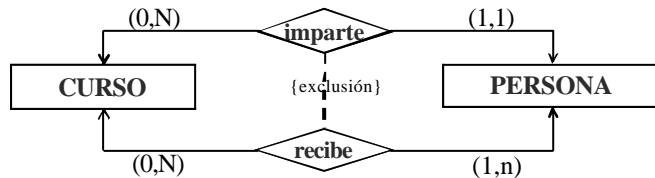
3. Exclusividad, Exclusión, Inclusividad e Inclusión (1/4)



Ejemplo de Interrelación Exclusiva

Tema 2.3: Extendiendo la semántica de las interrelaciones

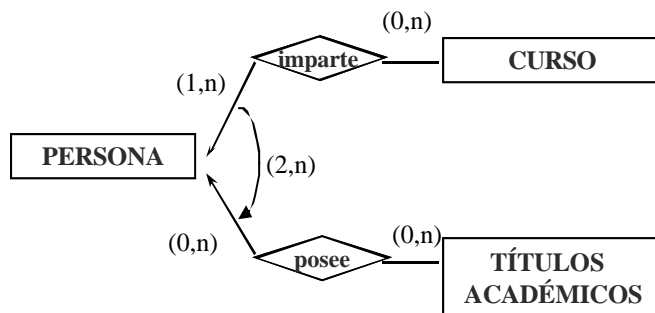
3. Exclusividad, Exclusión, Inclusividad e Inclusión (2/4)



Ejemplo de Restricción de Exclusión

Tema 2.3: Extendiendo la semántica de las interrelaciones

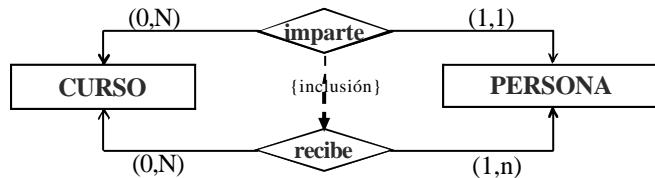
3. Exclusividad, Exclusión, Inclusividad e Inclusión (3/4)



Ejemplo de Interrelación Inclusiva

Tema 2.3: Extendiendo la semántica de las interrelaciones

3. Exclusividad, Exclusión, Inclusividad e Inclusión (4/4)



Ejemplo de Restricción de Inclusión

Tema 2.4: Control de Redundancia

Un esquema tiene redundancia cuando la eliminación de un elemento del mismo no supone pérdida de semántica, es decir, los valores de dicho elemento pueden deducirse de otros valores.

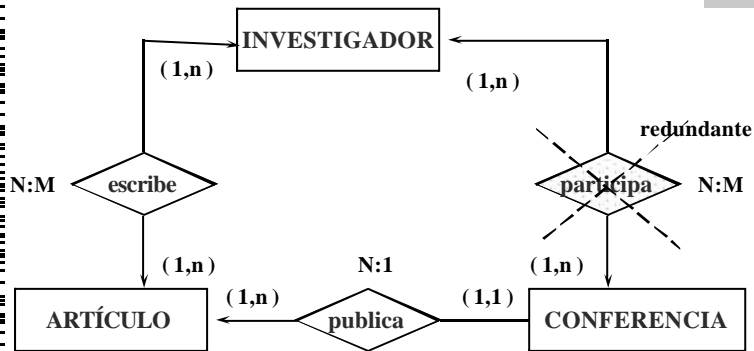
Pueden existir:

- . Atributos redundantes.
- . Interrelaciones redundantes.

Condiciones para que una interrelación sea redundante:

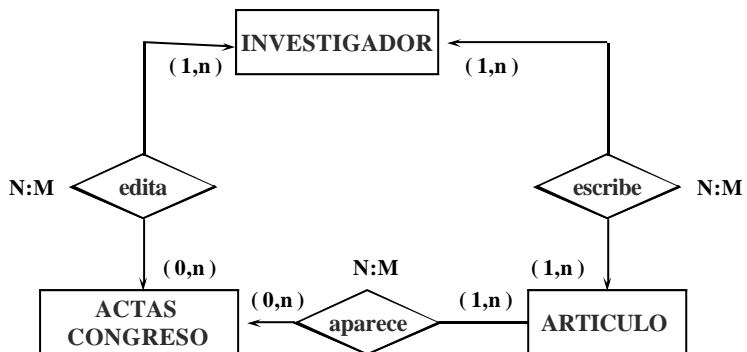
- Existencia de un ciclo en las interrelaciones.
- Que la semántica de las interrelaciones que componen el ciclo sea equivalente.
- Que las cardinalidades sean tales que no impidan, en ningún caso, que se cierre el ciclo después de eliminada la interrelación redundante.

Tema 2.4: Control de Redundancia



Ciclo donde aparece una interrelación redundante

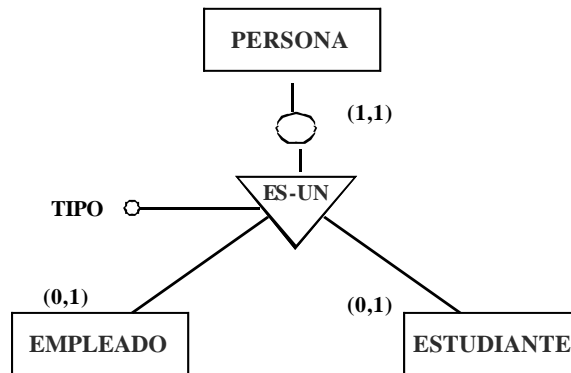
Tema 2.4: Control de Redundancia



Ciclo donde no aparece una interrelación redundante

Tema 2.5: Generalización y Especialización

Abstracción mediante la que descomponemos un tipo de Entidad (*Supertipo*) y uno o más tipos de Entidad (*Subtipos*)



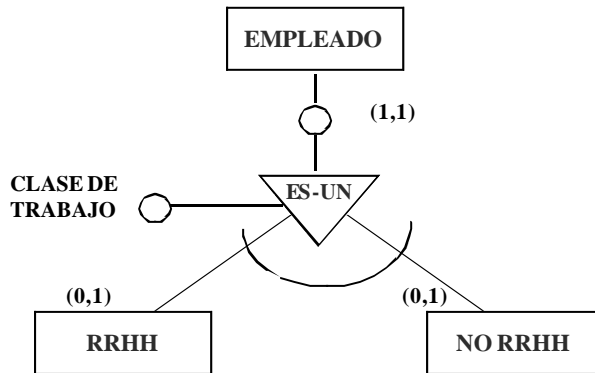
Tema 2.5: Generalización y Especialización

- Atributos comunes en el Supertipo
- Atributos propios en los Subtipos
- Distinción entre interrelaciones en las que participan el Supertipo y los Subtipos
- Restricciones semánticas sobre las jerarquías:

Totalidad/Parcialidad
Solapamiento/Exclusividad

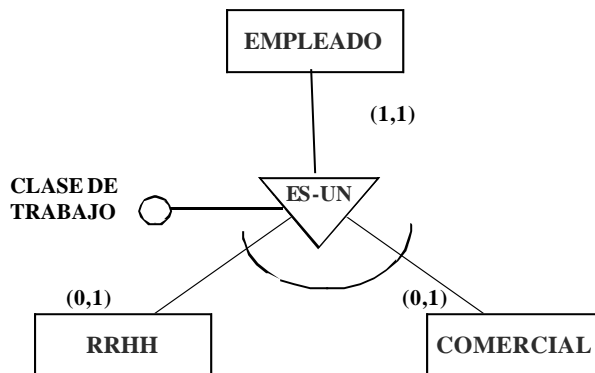
Tema 2.5: Generalización y Especialización

Ejemplo de generalización total sin solapamiento



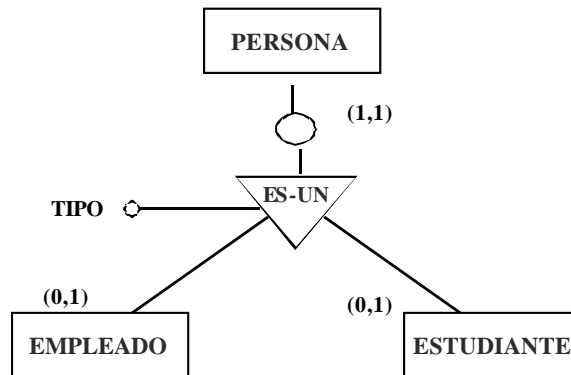
Tema 2.5: Generalización y Especialización

Ejemplo de generalización parcial sin solapamiento



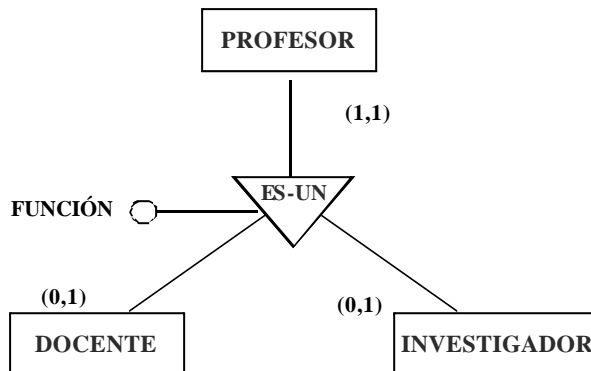
Tema 2.5: Generalización y Especialización

Ejemplo de generalización total con solapamiento



Tema 2.5: Generalización y Especialización

Ejemplo de generalización parcial con solapamiento





Tema 2.5: Generalización y Especialización

Reglas en Inserción

1. Si se inserta en un supertipo se debe insertar en todos los subtipos para los que la entidad cumple la condición predefinida (atributo discriminante).
2. Si se inserta en un supertipo de una jerarquía total se debe insertar la entidad en al menos un subtipo y si los subtipos son disjuntos sólo en uno.



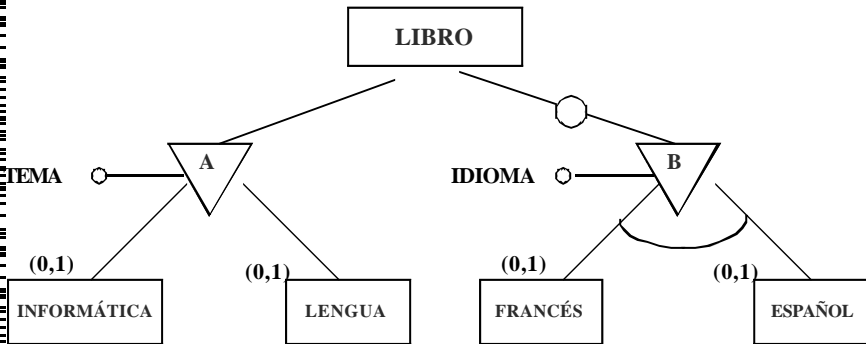
Tema 2.5: Generalización y Especialización

Reglas en Borrado

1. Si se borra una ocurrencia de entidad en un supertipo hay que eliminarla automáticamente de los subtipos a la que pertenece
2. Si se borra una ocurrencia de un subtipo hay que borrarla del supertipo si:
 - Generalización total y subtipos disjuntos.
 - Generalización total y subtipos solapados, si es el último subtipo del tipo correspondiente.

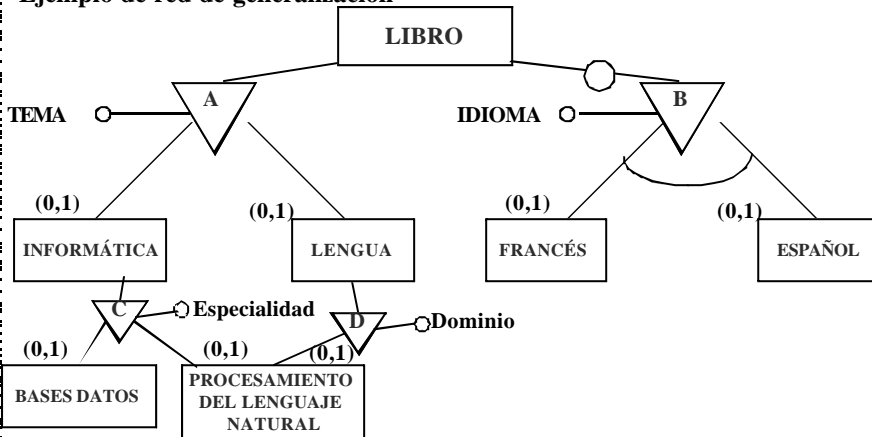
Tema 2.5: Generalización y Especialización

Podemos tener Jerarquías Múltiples



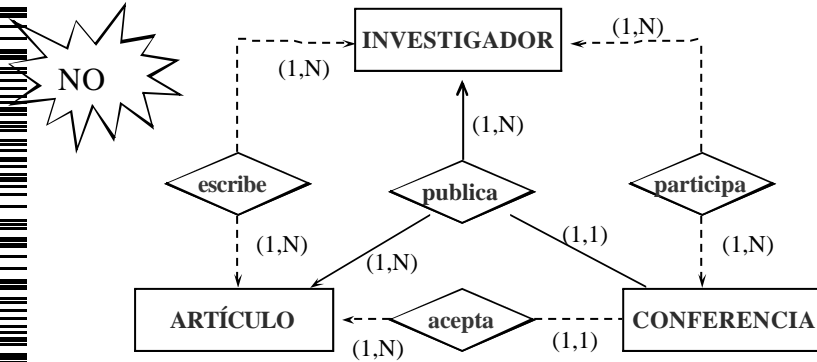
Tema 2.5: Generalización y Especialización

Ejemplo de red de generalización



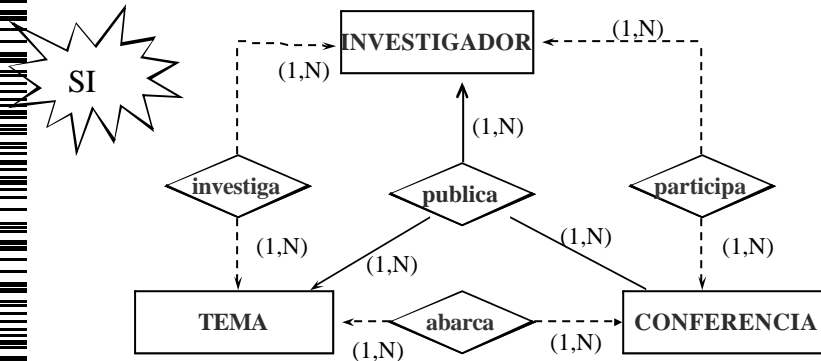
Tema 2.6: Interrelaciones de grado superior a dos

¿Cuándo es necesaria una interrelación ternaria?



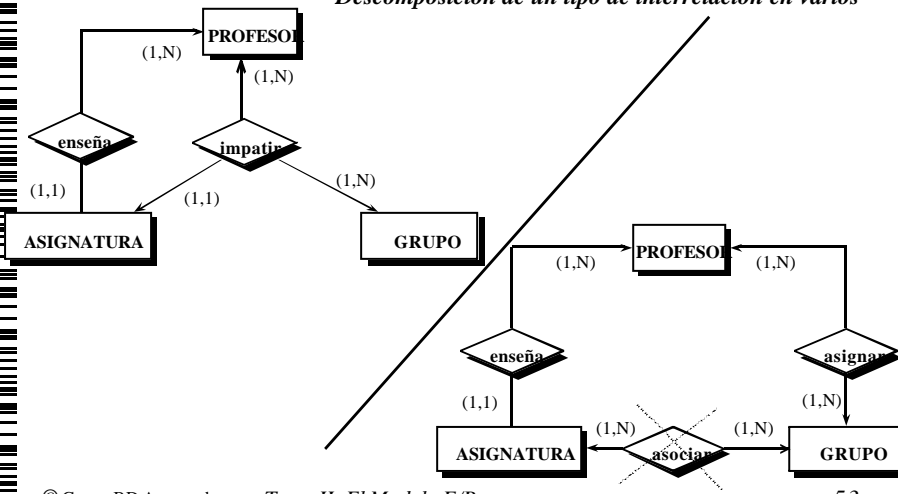
Tema 2.6: Interrelaciones de grado superior a dos

¿Cuándo es necesaria una interrelación ternaria?



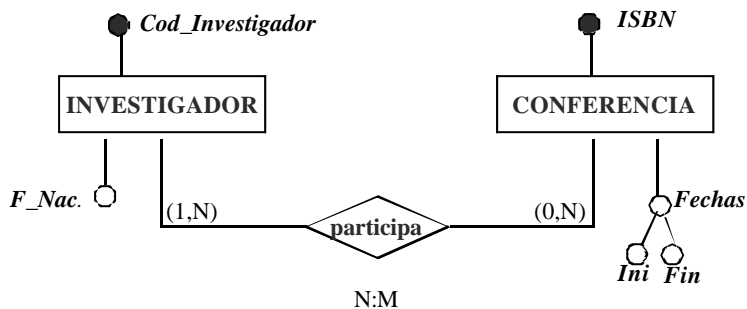
Tema 2.6: Interrelaciones de grado superior a dos

Descomposición de un tipo de interrelación en varios



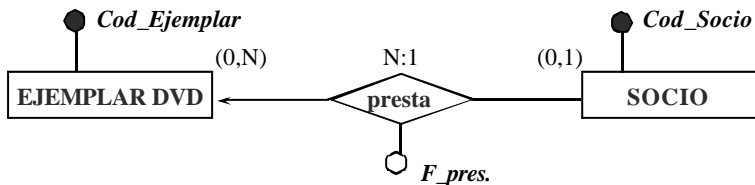
Tema 2.7: Dimensión Temporal en el Modelo E/R

Primera aproximación a la dimensión temporal en un esquema E/R



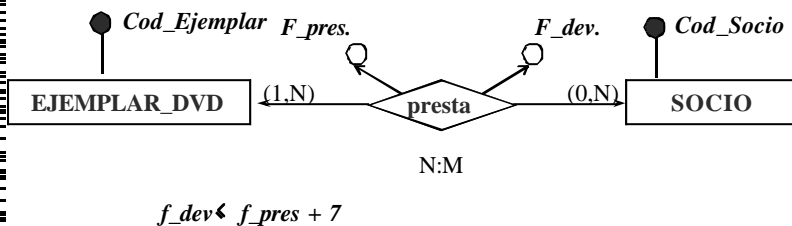
Tema 2.7: Dimensión Temporal en el Modelo E/R

Base de datos actual: no consideramos el pasado



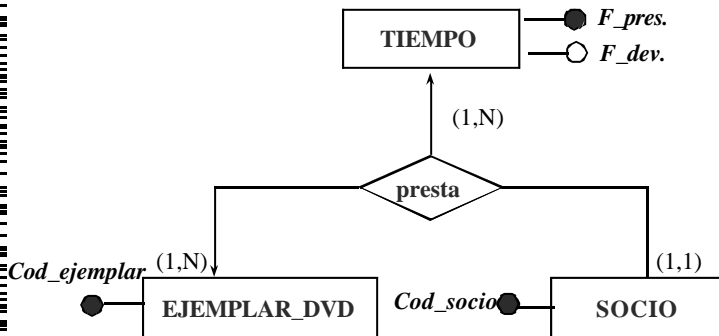
Tema 2.7: Dimensión Temporal en el Modelo E/R

Base de datos histórica: consideramos el pasado



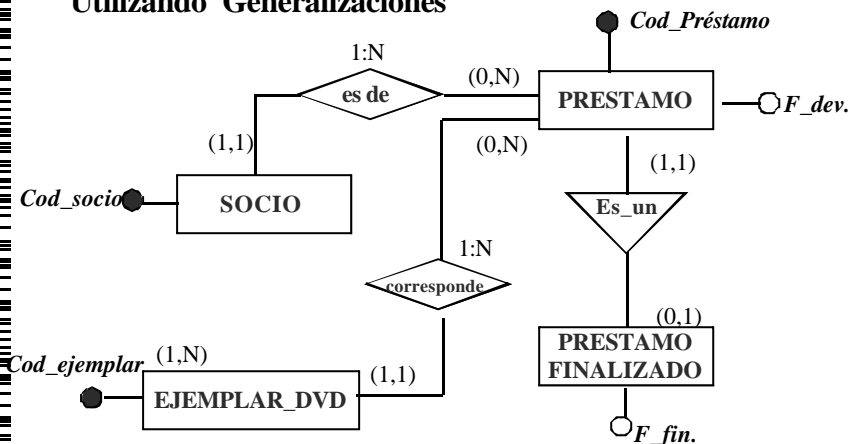
Tema 2.7: Dimensión Temporal en el Modelo E/R

Representación del *Tiempo* como una entidad

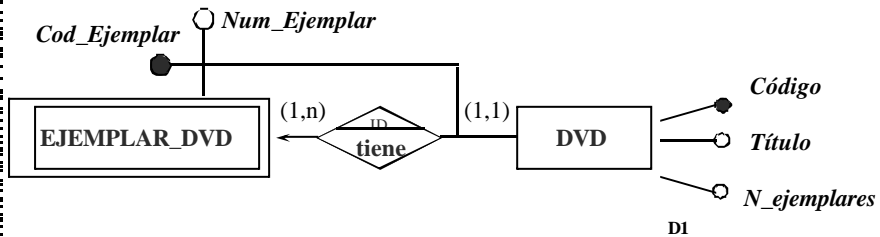


Tema 2.7: Dimensión Temporal en el Modelo E/R

Utilizando Generalizaciones



Tema 2.8: Atributos Derivados



Ejemplo de atributo derivado

Bibliografía

♦ **BÁSICA:**

- M. Piattini, E. Marcos, C. Calero y B. Vela. Tecnología y Diseño de Bases de Datos. Capítulos 14 y 15. RA-MA 2006.
- D. Cuadra, E. Castro, A. Iglesias, P. Martínez, F.J. Calle, C. de Pablo, H. Al-Jumaily y L. Moreno. Desarrollo de Bases de Datos: casos prácticos desde el análisis a la implementación. Capítulo 1. RA-MA. 2007.

♦ **RECOMENDADA:**

- A. Silberschatz, H. Korth & S. Sudarskhan. Fundamentos de Bases de Datos. 5ª Edición. Capítulo 6. McGraw Hill. 2006.
- R. Elmasri and S.B. Navathe. Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos. Capítulo 3. Addison Wesley. 2007.
- A. de Miguel, M. Piattini y E. Marcos. Diseño de Bases de Datos Relacionales. Capítulo 2 y 9. RA-MA. 1999.
- A. de Miguel, P. Martínez, E. Castro, J.M. Cavero, D. Cuadra, A. Iglesias y C. Nieto. Diseño de Bases de Datos: Problemas Resueltos. Capítulo 1. RA-MA. 1999.