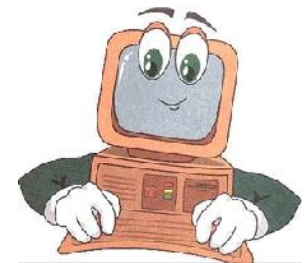


Unidad 4: Modelo Relacional

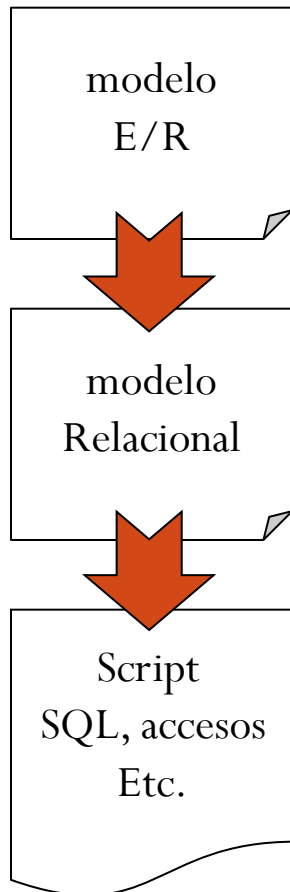
Prof. Ania Cravero Leal

Introducción



```
^ ,106,  
I=H0J  
IA999z  
^ ., l  
^ ^ ;  
^ -XRI  
^ X^-S  
^ SSS  
^ H99  
^ :HX=88  
^ =IU=9999  
luV-AR-9999$  
^ -puSHAF  
^ IAHBJUSS  
UHN VHA;  
iz9^ IHRA  
^ ,70 wno'  
^ z7 nps  
lu UUu  
-OR  
'-l'==  
^ ,1
```

Introducción



Modelo Conceptual



Modelo Lógico



Modelo Físico

Modelo Relacional

- El modelo relacional se basa en la noción matemática de relación:

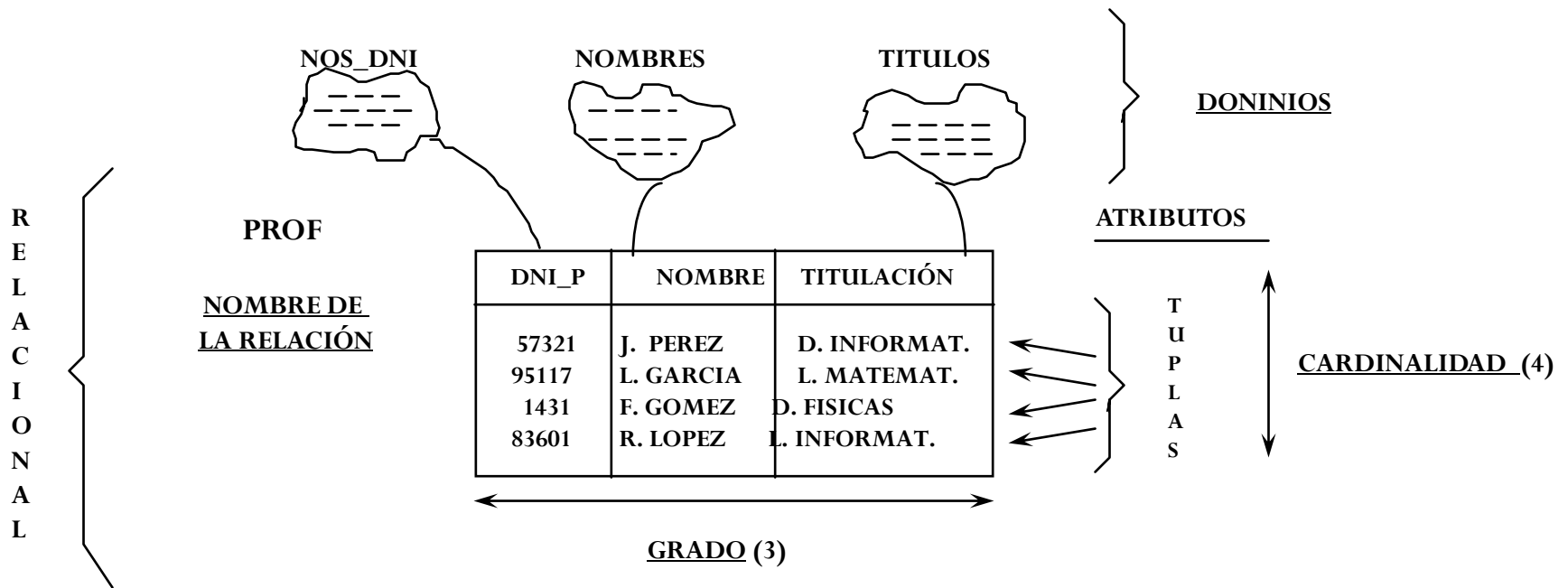
$$R: \mathbb{N} \times \mathbb{N}, \quad R \{ (x, y) / y = x^2 \}$$

$$R \{ (1, 1), (2, 4), (3, 9), \dots \}$$

- El **elemento básico del Modelo Relacional es la RELACIÓN**, que puede representarse como una tabla:

Modelo Relacional

Ejemplo de Relación:



Comparación

RELACIÓN



TABLA



ARCHIVO

TUPLA
ATRIBUTO
GRADO
CARDINALIDAD

FILA
COLUMNA
N. DE COLUMNAS
N. DE FILAS

REGISTRO
CAMPO
N. DE CAMPOS
N. DE REGISTROS

Modelo Relacional

Definición y Representación

- **Definición por Intensión:**
 - definición invariable de la semántica de una relación (Esquema)
- **Definición por Extensión:**
 - conjunto de tuplas de una relación en un momento del tiempo.

Esquema de relación (intensión):

NOTA(DNI_P, DNI_A, CALIF)

Relación (Extensión):

NOTA	DNI_P	DNI_A	CALIF.
	57321	132851	4,5
	57321	5682	8,2
	57321	13007	9,0
	95117	13251	3,5
	95117	3232	7,8
	1431	3232	1,5
	1431	13007	9,5
	83602	13251	5,4
	83602	3232	8,3

Modelo Relacional

Claves

- Una **clave candidata** de una relación es un conjunto de atributos que identifican unívoca y mínimamente cada tupla de la relación. Se distingue entre:

Clave primaria

Clave alternativa

- Se denomina **clave ajena** de una relación R2 a un conjunto de atributos cuyos valores han de coincidir con los valores de la clave primaria de una relación R1 (R1 y R2 no son necesariamente distintas)

Modelo Relacional

Ejemplo

EMPLEADO(NOMBRE,DEPARTAMENTO,SALARIO,FECHA_NAC, EXT_TELEFÓNICA)

→ **DEPARTAMENTO**(NUMERO DEPT, NOMBRE)

EMPLEADO

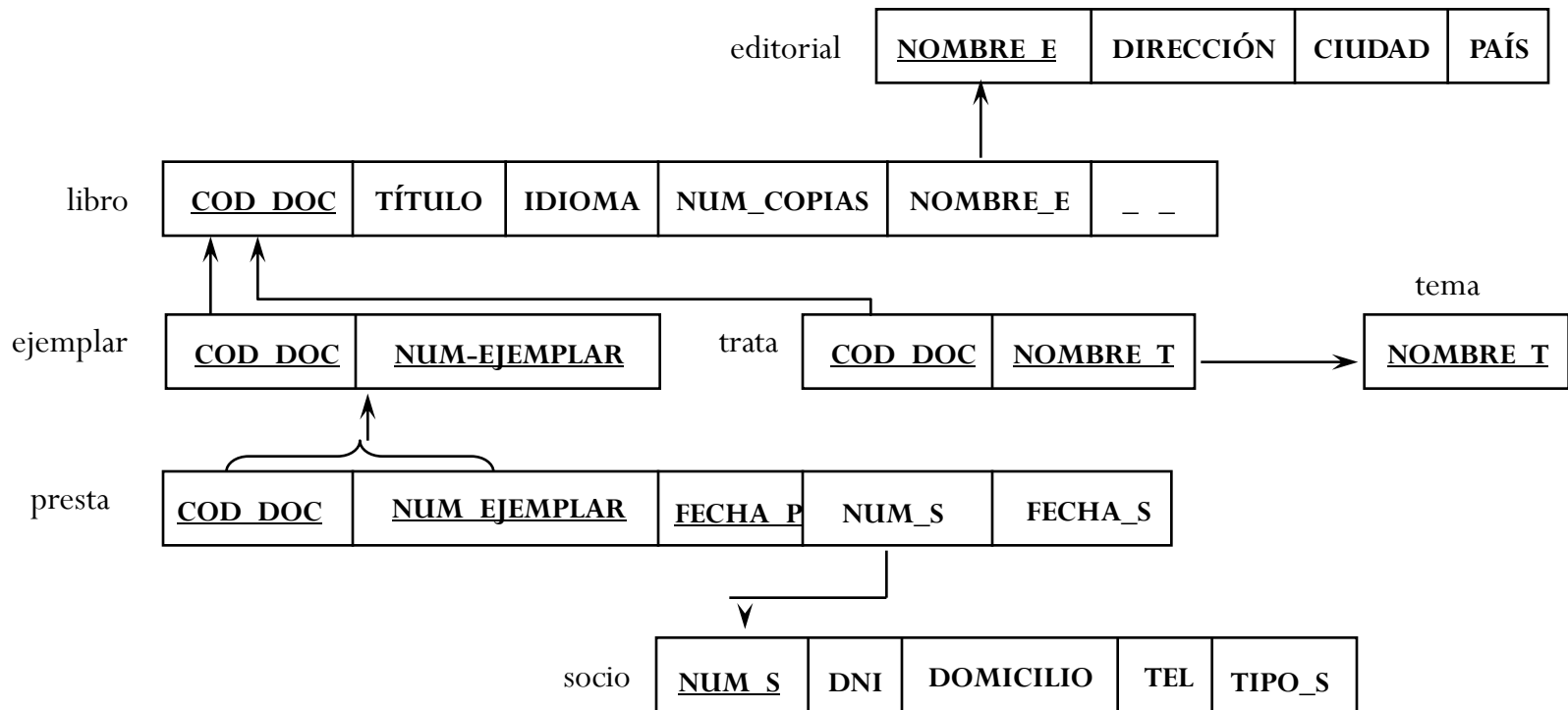
NOMBRE	DEPARTAMENTO	SALARIO	FECHA NAC	EXT TELEFÓNICA
Pablo Montero	14	220.000	10-11-67	6543
Beatriz Cristobal	13	300.000	20-9-68	6577
J. Luís Martín	11	150.000	25-6-77	6433
Almudena López	13	350.000	4-5-60	6422
Angel Vallejo	14	400.000	15-4-72	6321
Pedro García	11	200.000	12-3-70	6323

DEPARTAMENTO

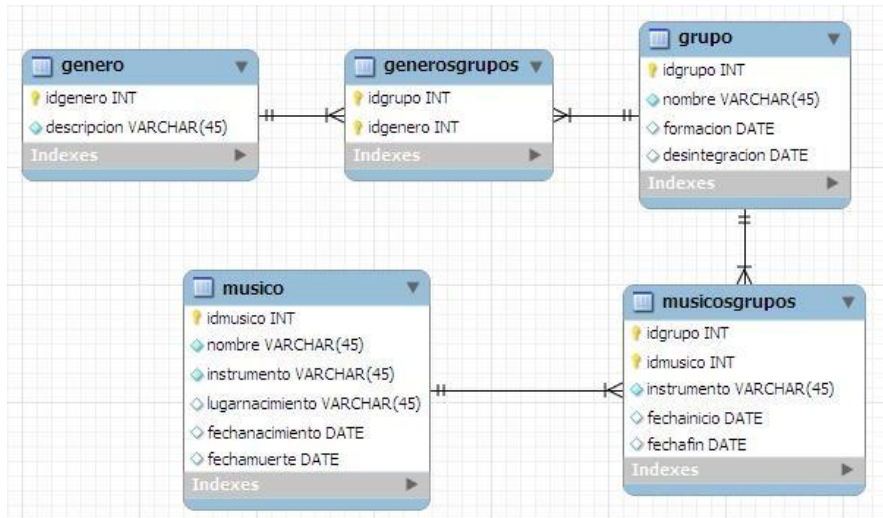
NUMERO DEPT	NOMBRE
11	Contabilidad
13	Marketing
14	Informática

Modelo Relacional

Ejemplo

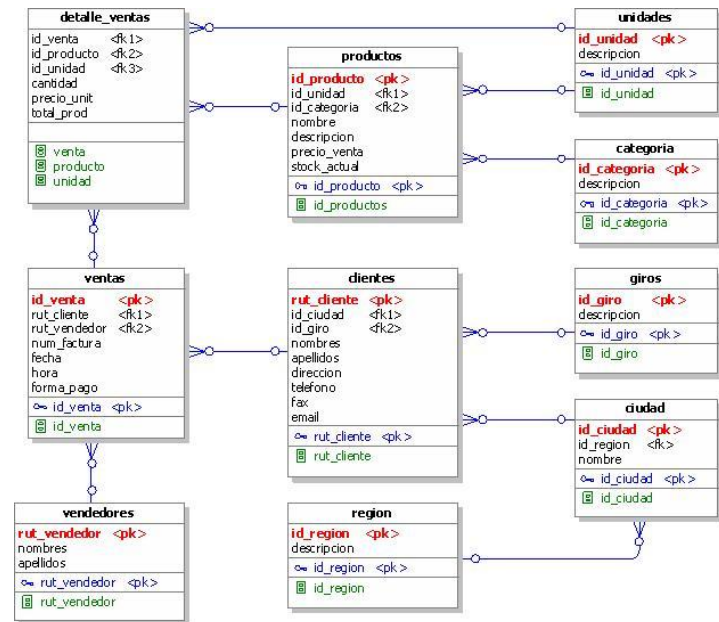


Modelo Relacional Ejemplo



Herramienta:
DBDesigner

Herramienta:
Toad data modeler



Modelo Relacional

Restricciones

- *Restricciones inherentes*: impuestas por el propio modelo
 - En una relación no puede haber dos tuplas iguales (obligatoriedad de clave primaria)
 - El orden de las tuplas y el de los atributos no es relevante
 - Cada atributo sólo puede tomar un único valor del dominio sobre el cual está definido (no hay grupos repetitivos)
 - Ningún atributo que forme parte de la clave primaria de una relación puede tomar un valor nulo (regla de integridad de entidad)

Modelo Relacional

Restricciones

- Restricciones semánticas (o de usuario): facilidades ofrecidas por el modelo para representar la semántica del mundo real.
 - La restricción de *clave primaria* (**PRIMARY KEY**) permite declarar un atributo o conjunto de atributos como la clave primaria de una relación
 - La restricción de *unicidad* (**UNIQUE**) nos permite definir claves alternativas
 - La restricción de *obligatoriedad* (**NOT NULL**) permite declarar si uno o varios atributos de una relación deben tomar siempre un valor

Modelo Relacional

Restricciones

- Restricciones semánticas (o de usuario): Cont.
 - La restricción de *clave ajena (FOREIGN KEY)*, o de *integridad referencial*, se utiliza para, mediante claves ajenas (un conjunto de atributos en una relación que es una clave primaria en otra o la misma relación) *enlazar relaciones de una base de datos. Es necesario definir las opciones de borrado y modificación*
 - Borrado/modificación en cascada (CASCADE)
 - Borrado/modificación con puesta a nulos (SET NULL)
 - Borrado/modificación con puesta a un valor por defecto (SET DEFAULT)

Modelo Relacional

Restricciones

- Restricciones semánticas (o de usuario): Cont.
 - Restricciones de *Verificación (CHECK)*: En algunos casos puede ocurrir que sea necesario especificar una condición que deben cumplir los valores de determinados atributos de una relación de la BD aparte de las restricciones ya vistas de clave primaria, unicidad, obligatoriedad y clave ajena
- *Ejemplo:*
 - para la relación EMPLEADO podría definirse una restricción sobre el atributo SALARIO que estableciera que "el rango del salario de un empleado puede oscilar entre 100.000 y 500.000".

Modelo Relacional

Restricciones

- Restricciones semánticas (o de usuario): Cont.
 - *Disparadores (TRIGGER):* A veces puede interesar especificar una acción distinta del rechazo cuando no se cumple una determinada restricción semántica. En ese caso, se recurre al uso de los disparadores o triggers que nos permiten además de indicar una condición, especificar la acción que queremos se lleve a cabo si la condición se hace True.

Proceso de Transformación Modelo ER a Relacional



- Los dominios en E/R se mantienen como dominios en Relacional



- Las entidades en E/R se traducen en relaciones del modelo Relacional



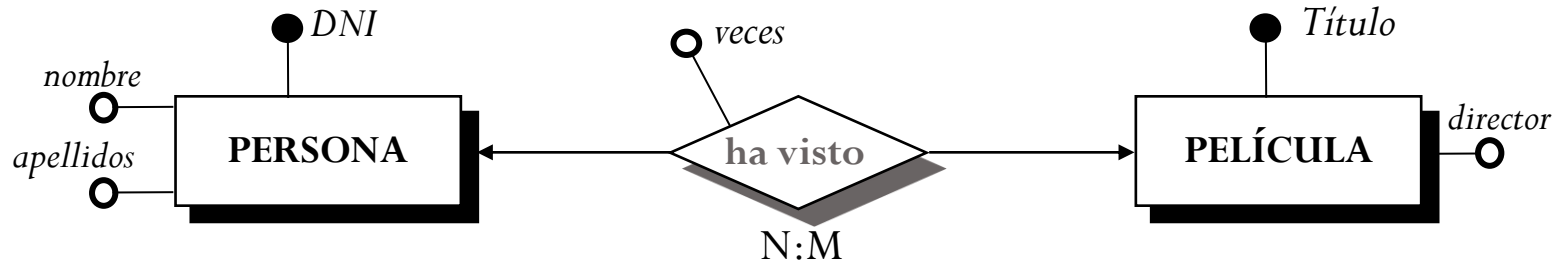
- Las interrelaciones en E/R se traducen en
 - relaciones del modelo Relacional
 - propagación de claves (clave ajena) *

Nota *: aunque una clave ajena parece recoger menos semántica que una relación E/R, esta semántica se complementa con la que aporta la restricción referencial.

Proceso de Transformación Modelo ER a Relacional

Interrelaciones N:M

Se traducen en una relación.

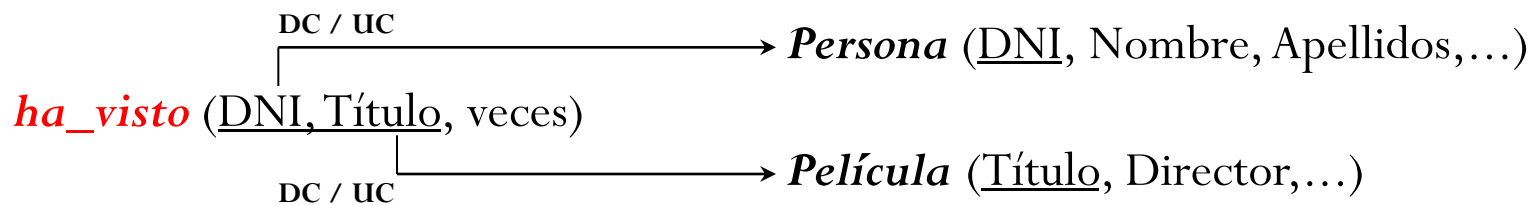
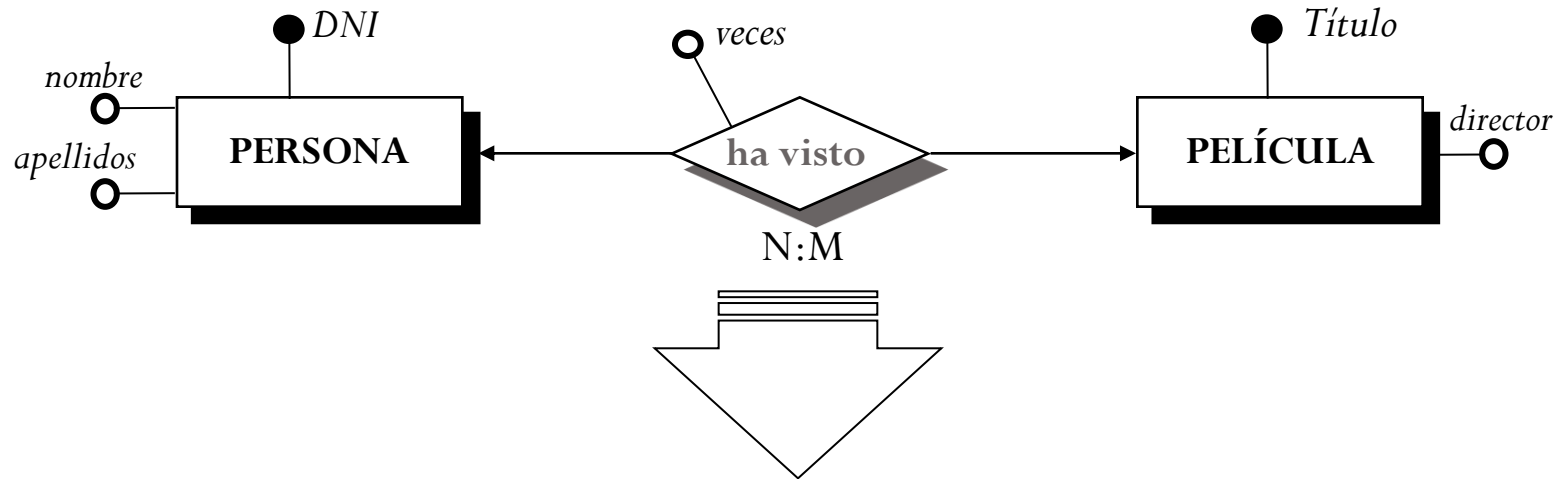


- Esta relación contendrá las claves de las relaciones asociadas, que en conjunto serán clave de la nueva relación.
- También incluirá los atributos de la interrelación original.
- Las opciones de borrado y modificación dependerán de cada caso particular (si bien, en general, se escogerá en ambas la opción cascada)

Proceso de Transformación Modelo ER a Relacional

Interrelaciones N:M

Ejemplo:

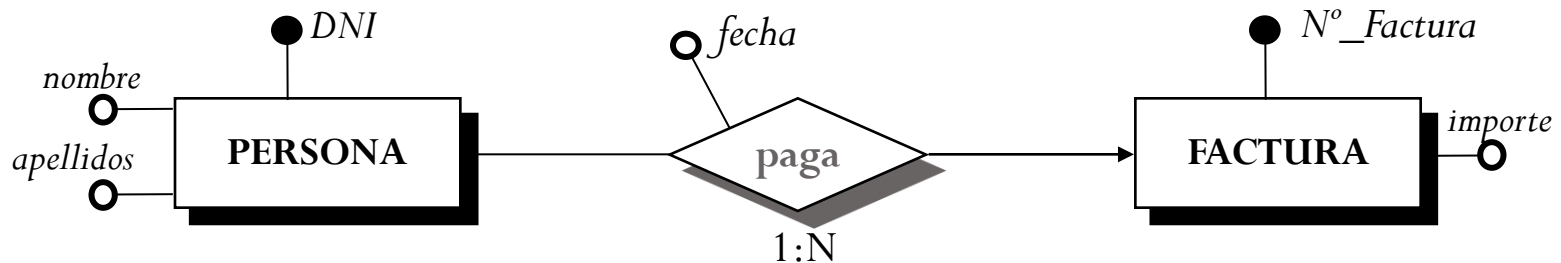


Proceso de Transformación

Modelo ER a Relacional

Interrelaciones 1:N

Dos posibilidades:



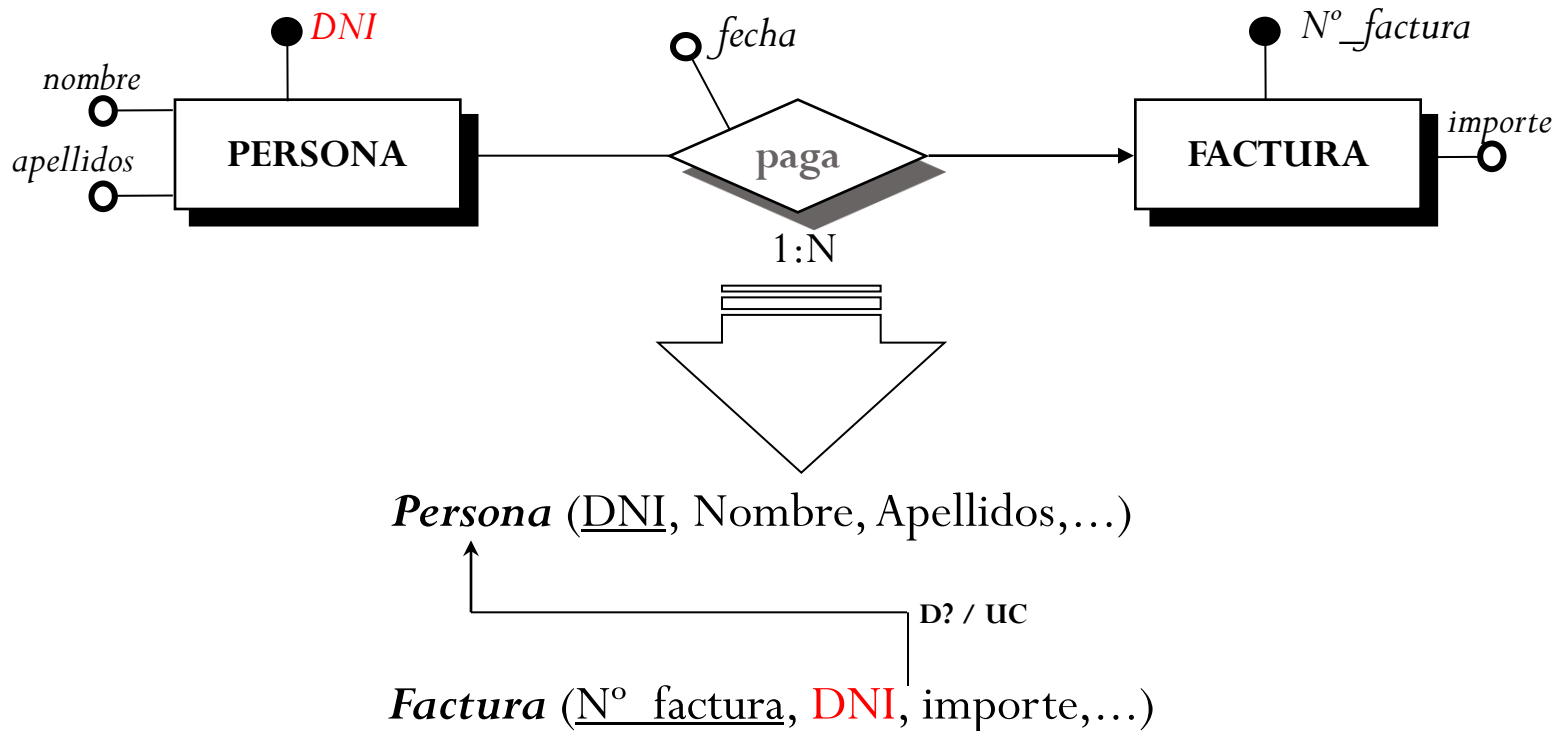
- Propagar la clave de la entidad que interviene con cardinalidad 1 (en la relación correspondiente a la otra entidad aparecerá esta clave como clave ajena; junto a ella, irán los atributos de la interrelación si los hubiera)
- Transformarla en una nueva relación
Dicha relación tendría como atributos las claves de ambas entidades (y los atributos propios de la interrelación). Su clave sería la clave de la entidad que interviene en la interrelación con N ocurrencias).

Proceso de Transformación

Modelo ER a Relacional

Interrelaciones 1:N

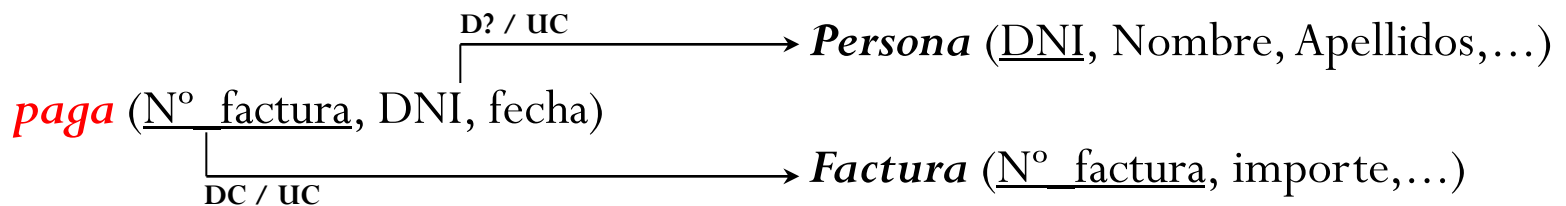
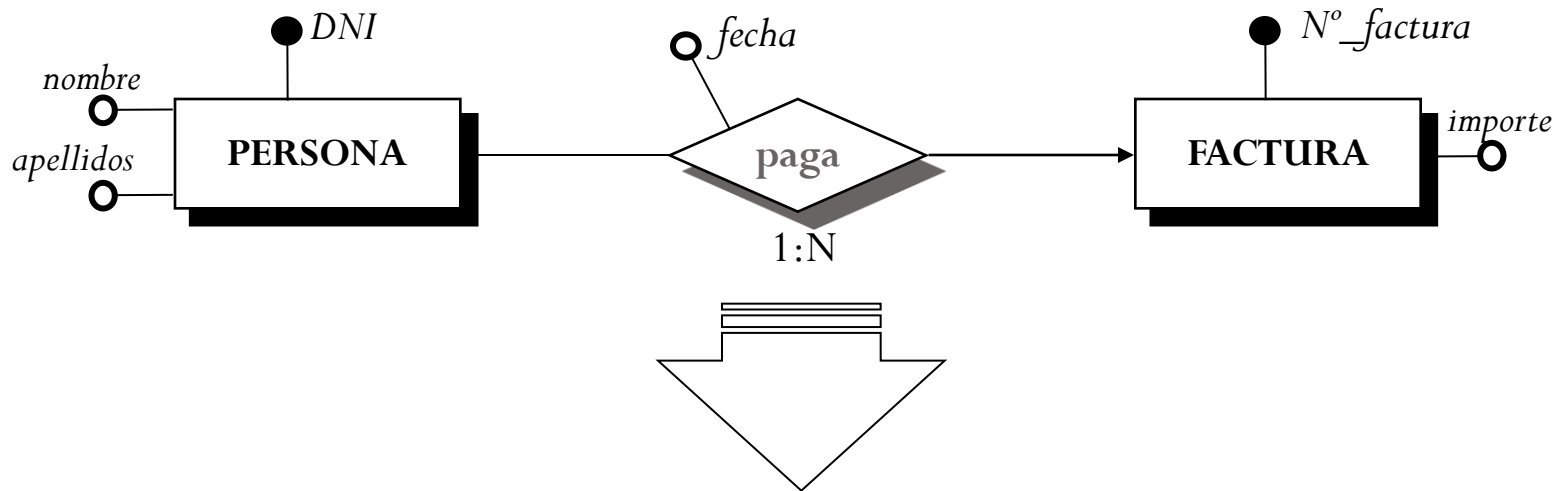
Ejemplo: propagar clave



Proceso de Transformación Modelo ER a Relacional

Interrelaciones 1:N

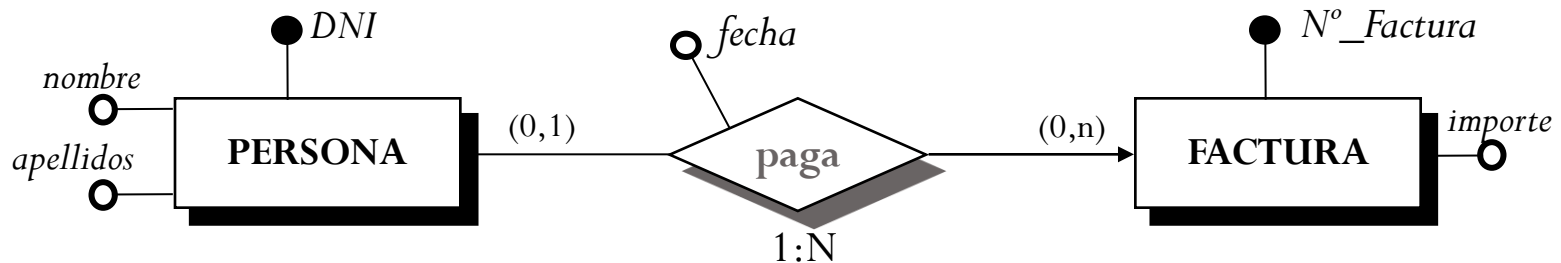
Ejemplo: crear nueva relación



Proceso de Transformación Modelo ER a Relacional

Interrelaciones 1:N

¿Qué hacer con las cardinalidades mínimas 'cero'?



- (0,1): la entidad que interviene con una ocurrencia es opcional (pueden existir ocurrencias de la otra entidad no relacionadas).

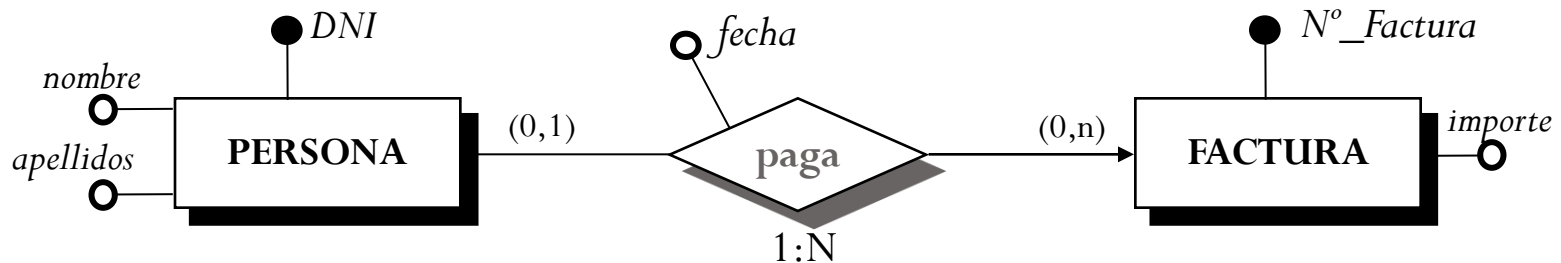
Resultado:

- si se propaga, la clave ajena propagada será opcional (*) (habrá ocurrencias de la otra entidad cuya clave ajena sea NULL)
- si se crea una nueva relación, habrá identificadores de la entidad opcional que no aparezcan en ninguna ocurrencia de esta relación.

Proceso de Transformación Modelo ER a Relacional

Interrelaciones 1:N

¿Qué hacer con las cardinalidades mínimas 'cero'?



- (0,n): la entidad que interviene con varias ocurrencias es opcional.
(pueden existir ocurrencias de la otra entidad no relacionadas).

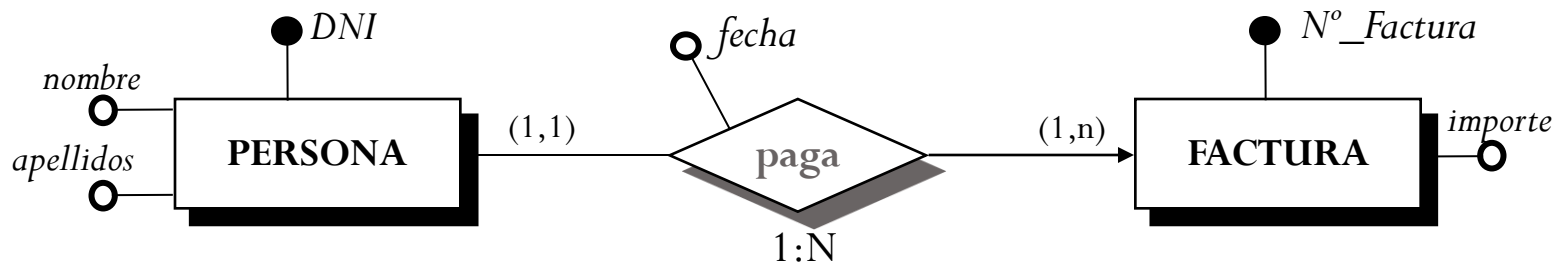
Resultado: no hay que tomar ninguna medida especial

- si se propaga, habrá ocurrencias de la clave de identificación propagada que no aparezcan en ninguna tupla de la otra relación.
- si se crea una nueva relación, habrá identificadores de la entidad opcional que no aparezcan en ninguna ocurrencia de esta relación.

Proceso de Transformación Modelo ER a Relacional

Interrelaciones 1:N

¿Qué hacer con las cardinalidades mínimas 'uno'?



- **(1,1)**: la entidad interviene con una y solo una ocurrencia.

Resultado:

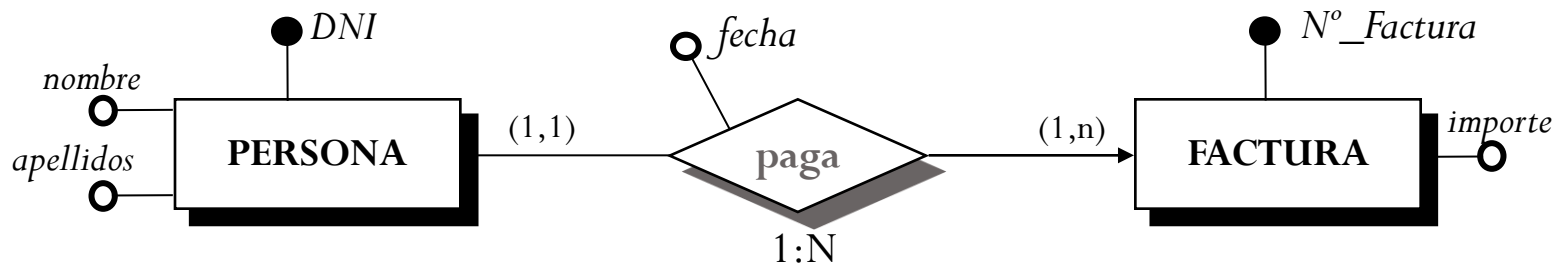
- si se propaga, la clave ajena tomará siempre un valor (obligatoriedad).
- si se crea una nueva relación, en ella debería haber una tupla por cada ocurrencia de la relación que interviene con N (pero esto no quedará garantizado a priori; habría una pérdida de semántica).

Nota: estas pérdidas de semántica se suplirán con la inclusión de restricciones semánticas; en concreto, se añadirán aserciones que vigilen que estas condiciones se cumplan.

Proceso de Transformación Modelo ER a Relacional

Interrelaciones 1:N

¿Qué hacer con las cardinalidades mínimas 'uno'?



- (1,n): la entidad interviene con una o varias ocurrencias.

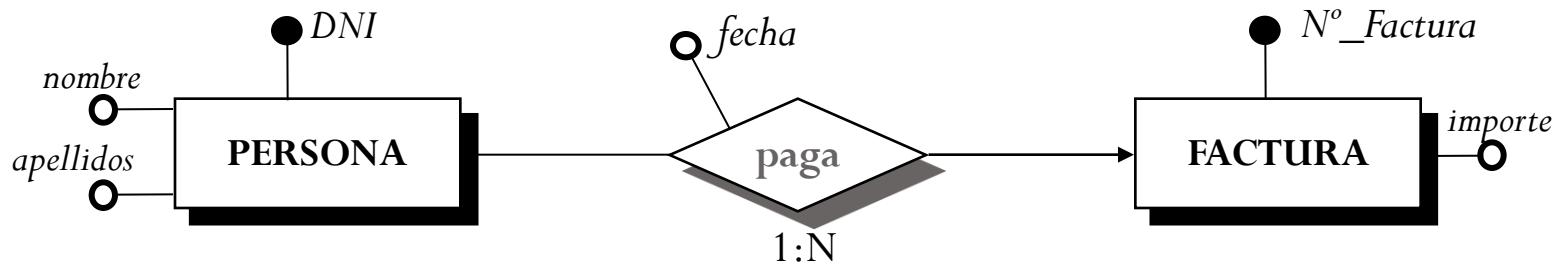
Resultado: no se toma ninguna medida especial (pérdida de semántica).

- si se propaga, toda valor de la clave propagada debería aparecer en alguna ocurrencia de la otra relación (pero no se garantiza)
- si se crea una nueva relación, en ella debería haber al menos una tupla por cada ocurrencia de la relación que interviene con una ocurrencia (pero tampoco esto está garantizado a priori)

Proceso de Transformación Modelo ER a Relacional

Interrelaciones 1:N

¿Cuál de las opciones es más conveniente?



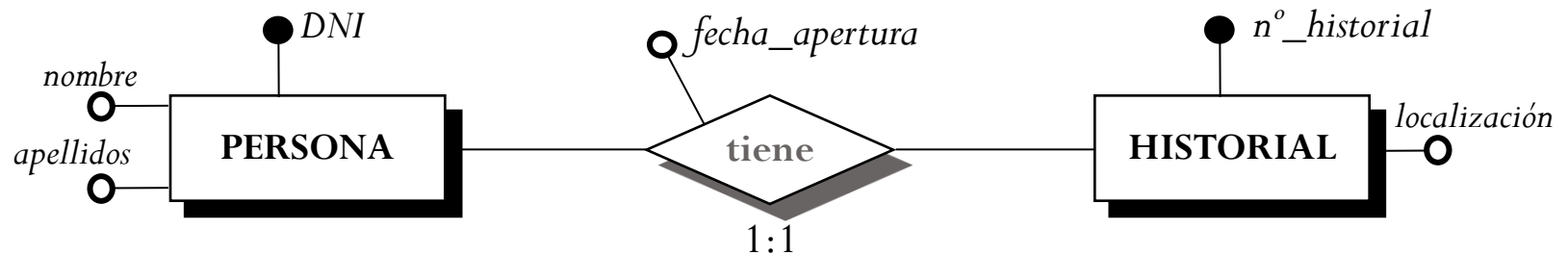
- En general, es preferible propagar la clave
- Se creará una nueva relación si:
 - a) la interrelación tiene caracterización propia (atributos propios)
 - b) se prevé que la interrelación podría ser N:M en el futuro
 - c) la cardinalidad mínima de la interrelación para la entidad que propaga es 0 (opcional), y en la otra entidad el número de ocurrencias no relacionadas es elevado (la clave ajena sería NULL)

Proceso de Transformación

Modelo ER a Relacional

Interrelaciones 1:1

Se puede considerar un caso particular de las anteriores, y por tanto las soluciones anteriores son válidas también en este caso.



Las soluciones aplicables son:

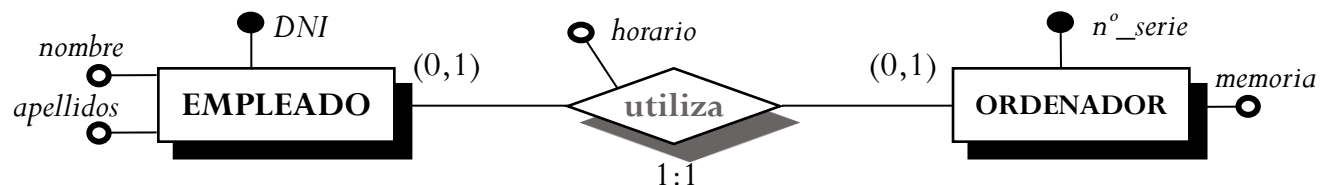
- a) crear una nueva relación ←
- b) propagar una de las claves ←
- c) propagar las claves de las dos entidades (mutuamente)
- d) fusionar ambas entidades (interrelacionadas) en una sola relación

Proceso de Transformación Modelo ER a Relacional

Interrelaciones 1:1

Crear una nueva relación: (*justificación similar al caso 1:n*)

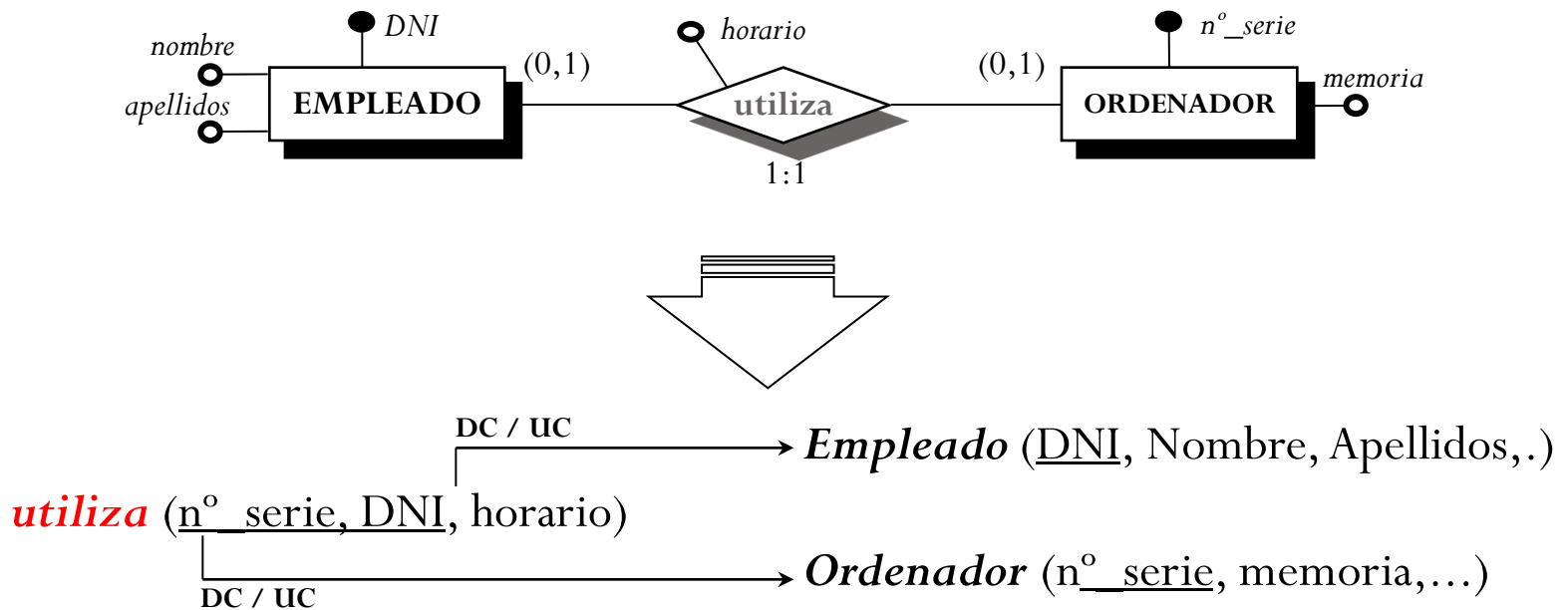
- a) si las cardinalidades mínimas son cero (ambas), esto evitará valores nulos en las claves ajenas y mantendrá la simetría natural (entidades mantienen su independencia en relaciones separadas)
- b) si la interrelación tiene caracterización propia (atributos) o
- c) si se prevé que posteriormente puedan variarse las cardinalidades



Proceso de Transformación Modelo ER a Relacional

Interrelaciones 1:1

Ejemplo: (*crear una nueva relación*)



Nota: observar la pérdida de eficiencia, ya que muchas consultas implican combinar dos relaciones, e incluso hay consultas que implican combinar las tres relaciones.

Proceso de Transformación

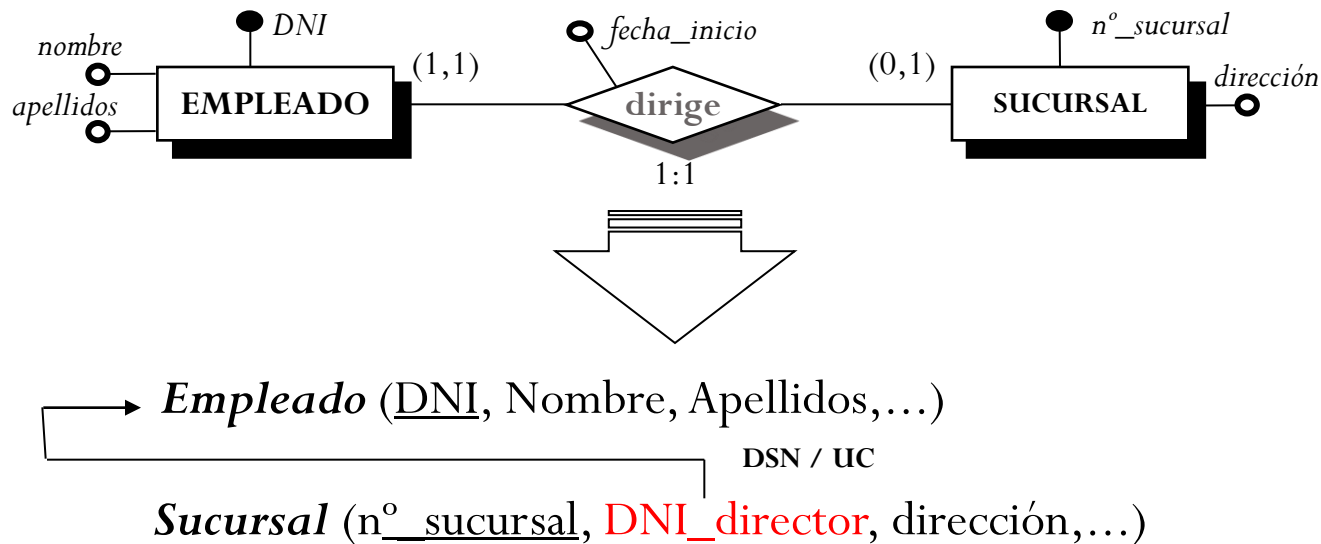
Modelo ER a Relacional

Interrelaciones 1:1

Propagar una clave: (*justificación similar a la anterior*)

- si **una** de las cardinalidades mínimas es cero y la otra no (será 1,1), conviene propagar la clave de esta última (la obligatoria).

Ejemplo:



Proceso de Transformación

Modelo ER a Relacional

Interrelaciones 1:1

Propagar una clave:

- Inconvenientes:
 - se pierde la simetría
 - consultas a la información de la entidad que interviene con (1,1) suponen combinación natural (por ejemplo, empleados que no dirigen sucursal)
- Ventajas:
 - no pierde semántica (sobre la cardinalidad mínima 1)
 - se evitan valores nulos
 - algunas consultas no precisan combinación de relaciones
- NOTA: *observar que la opción de borrado debe ser restringido o en cascada*

Proceso de Transformación Modelo ER a Relacional

Interrelaciones con atributos:

- si se crea una nueva relación, esos atributos se incluyen en esta relación.
- si se propaga una clave, los atributos acompañan a la clave.
- si se propagan ambas claves, los atributos se incluyen en una de las entidades interrelacionadas.
- si se fusionan en una relación, esta también contendrá esos atributos.

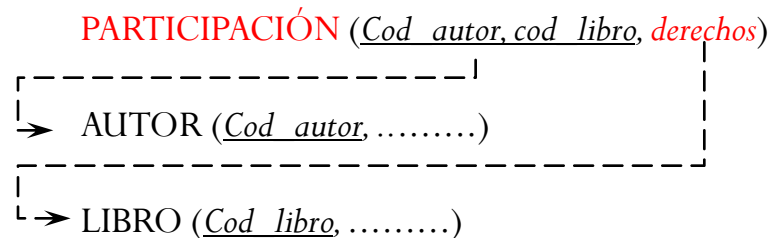
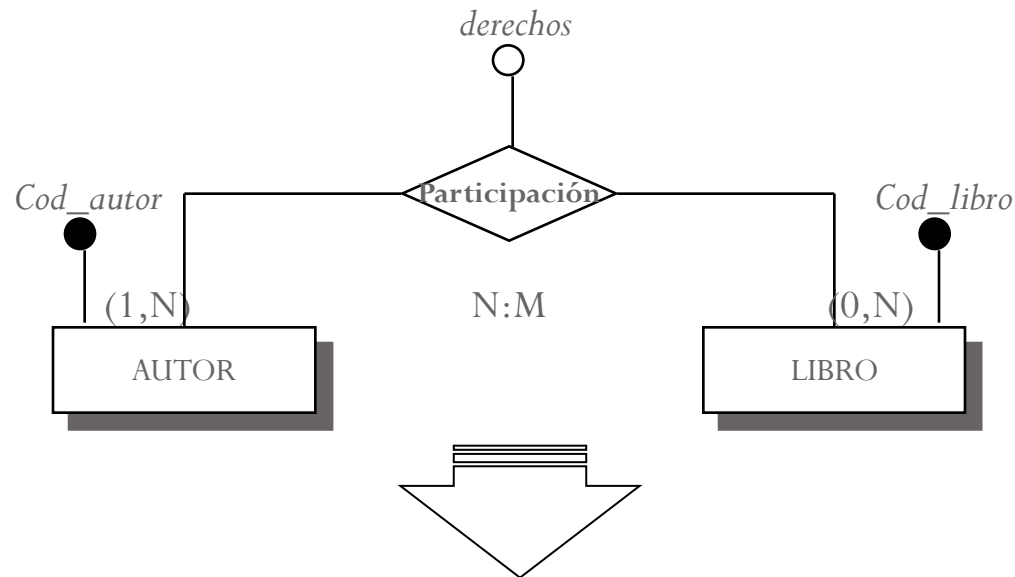
Interrelaciones con un atributo multivaluado:

- la interrelación habrá de transformarse en una relación, y su clave deberá contener ese atributo (además de la clave de una de las entidades o las dos)

Proceso de Transformación

Modelo ER a Relacional

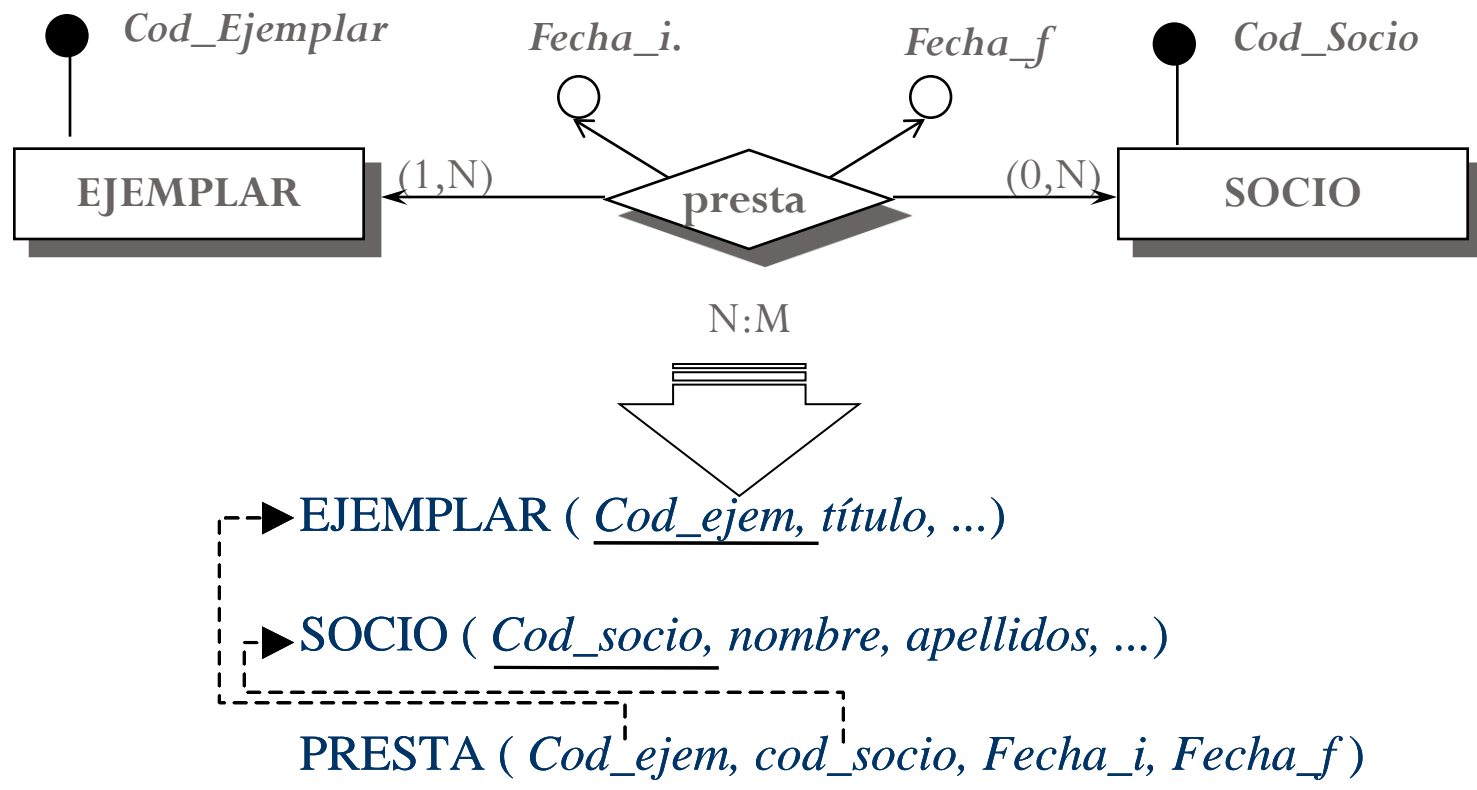
Ejemplo Interrelación con atributo



Proceso de Transformación

Modelo ER a Relacional

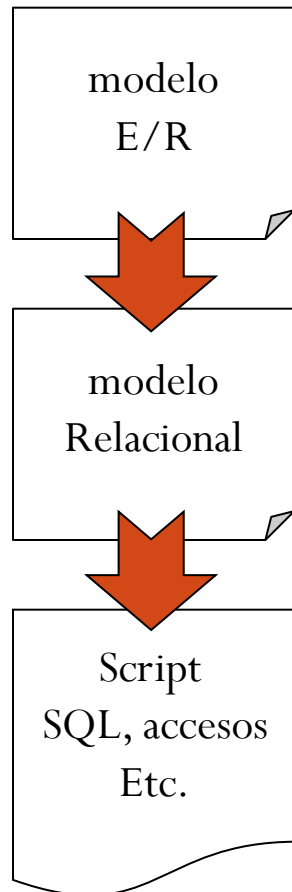
Ejemplo Interrelación con atributos multivaluados



Actividad n°6

- Formar los mismos grupos que en la actividad anterior.
 - ▶ Mediante el proceso de transformación cree el modelo relacional para:
 - Un Banco
 - Un Supermercado
 - La Universidad
- Desarrollar modelo relacional utilizando la guía para utilizar la herramienta Toad data modeler
- Suba una imagen del modelo relacional al campus virtual
- Tiempo máximo: 30 minutos

Cierre



Transformaciones según correspondencia:

1:1 (traspaso de clave foránea)

1:N (traspaso de clave foránea o crear relación según corresponda)

N:M (crear relación)