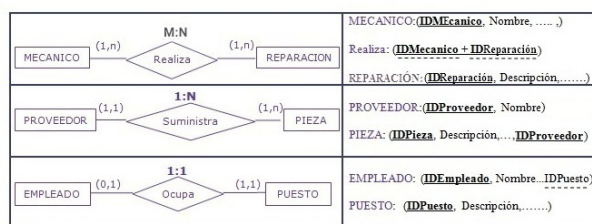


PASO DEL MODELO E-R AL MODELO RELACIONAL

La transformación se realiza empleando las siguientes reglas:

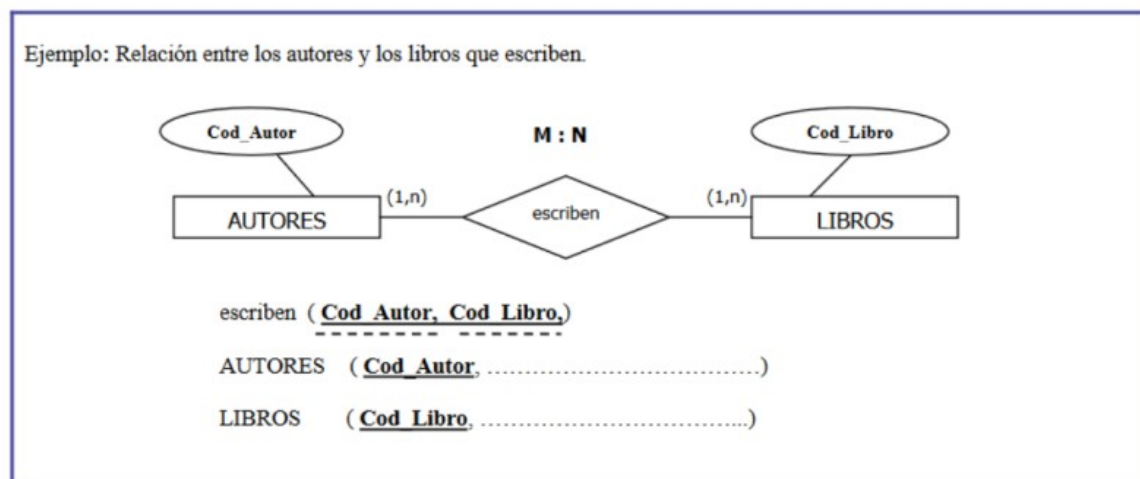
- ✓ Toda **entidad** se transforma en una tabla.
- ✓ Todo **atributo** se transforma en columna dentro de la tabla.
- ✓ El identificador único de la entidad se convierte en **clave primaria**.
- ✓ Como las **relaciones** del modelo E/R no tienen equivalente en el modelo relacional, ya que sólo existen tablas y operaciones entre ellas, es necesario aplicar lo siguiente:
 - ✓ En las **relaciones M:N** se crea una nueva tabla que tendrá como clave primaria la concatenación de los atributos clave de las entidades que asocia y con los atributos propios de la relación si los hay. Esta tabla posee dos claves ajenas, una por cada entidad con la que está relacionada.
 - ✓ En las **relaciones 1:N** la entidad del lado N de la relación añade el conjunto de campos necesarios para incorporar a sus atributos la totalidad de la clave primaria de la entidad del lado 1, creando una clave ajena, de modo que se puedan relacionar ambas tablas mediante operadores relacionales. El nombre de la relación desaparece.
 - ✓ Las **relaciones 1:1** se transforman en función de las cardinalidades:
 - ✓ Cuando ambas entidades participan con cardinalidades (1,1) propagando cualquiera de los atributos identificadores y sus atributos asociados creando una única tabla con el conjunto de los atributos de ambas entidades. La clave primaria sería cualquiera de las dos.
 - ✓ Cuando ambas tablas tienen cardinalidades (0,1) crear una nueva tabla a partir de la relación con las dos claves de ambas.
 - ✓ Propagar la clave de la entidad con cardinalidad (1,1) a la entidad que tenga (0,1).

Veremos un ejemplo de aplicación de esas reglas:



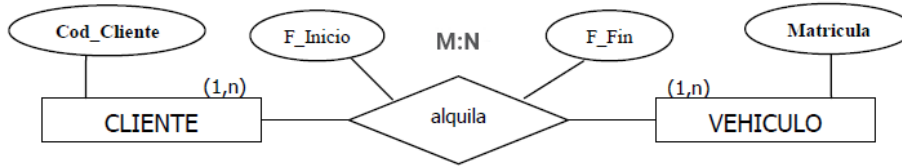
Además de las reglas de transformación que acabamos de ver y que se aplican con carácter general, existen otros aspectos a tener en cuenta a la hora de obtener un esquema relacional a partir de un modelo entidad-relación. Los veremos en los siguientes apartados.

Relaciones N-M



Relaciones N-M con dimensión temporal

Ejemplo: Relación entre los clientes que alquilan los vehículos de una empresa de alquileres. Recogemos los alquileres realizados a nuestros clientes a lo largo del tiempo.



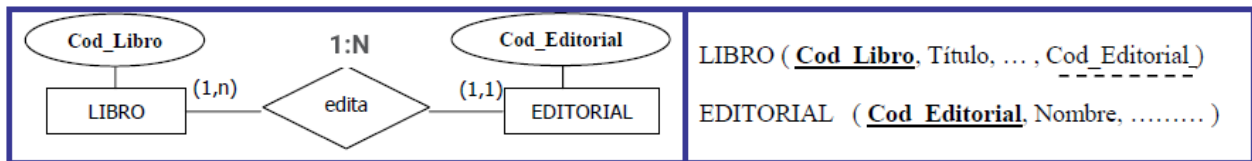
alquila (Cod_Cliente, Matricula, F_Inicio, F_Fin)

CLIENTE (Cod_Cliente,)

VEHICULO (Matricula,)

Relaciones 1-N

Como norma general, se propaga la clave que tiene cardinalidad máxima 1 a la que tiene cardinalidad máxima N.



Excepciones en relaciones 1-N

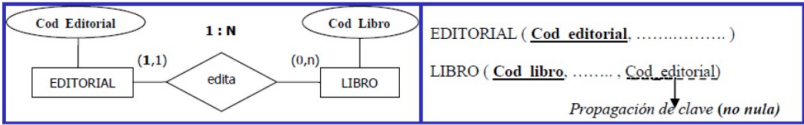
En los siguientes casos interesa más crear una nueva tabla a partir de la relación como en el caso de correspondencias M:N:

1. Cuando el número de ocurrencias de la entidad que propaga la clave es muy pequeño y cabe la posibilidad de que al propagar la clave quedan muchos valores repetidos o nulos.
2. Cuando se prevea que en el futuro se puede convertir en una relación M:N
3. Cuando la relación tenga atributos propios. En algunos casos se pueden migrar estos atributos junto con la clave pero, en general, se crea una nueva tabla.

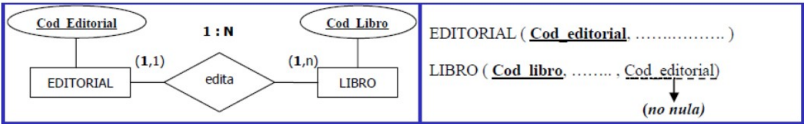
<p>1) Cuando el número de empleados que están afiliados es muy pequeño.</p>	<p>SINDICATO: (<u>IDSindicato</u>, Nombre,)</p> <p>Afiliar: (<u>IDSindicato</u> + <u>IDEmpleado</u>)</p> <p>EMPLEADO: (<u>IDEmpleado</u>, Nombre,)</p>
<p>2) Si en el futuro una misma pieza puede ser suministrada por distintos proveedores.</p>	<p>PROVEEDOR: (<u>IDProveedor</u>, Nombre, .., <u>IDPieza</u>)</p> <p>Suministra: (<u>IDProveedor</u> + <u>IDPieza</u>)</p> <p>PIEZA: (<u>IDPieza</u>, Descripción,)</p>
<p>3) Un alumno puede retirar varios ejemplares. No se recoge la dimensión temporal</p>	<p>ALUMNO: (<u>IDAlumno</u>, Nombre,)</p> <p>Prestar: (<u>IDAlumno</u> + <u>IDejemplar</u>, F_Ini, F_Fin)</p> <p>EJEMPLAR: (<u>IDejemplar</u>, Título,)</p>

Cardinalidades

1. Cuando la entidad que tiene cardinalidad máxima 1, tiene también 1 de cardinalidad mínima, tendremos que tener en cuenta al propagar la clave que en la tabla que recibe la clave, como clave extranjera, no pueda tener valores nulos.



2. Cuando la entidad que tiene cardinalidad máxima n, tiene de cardinalidad mínima 1, tendremos que controlar por software que, al dar de alta una fila de la otra tabla se introduzca al menos una fila en esta.



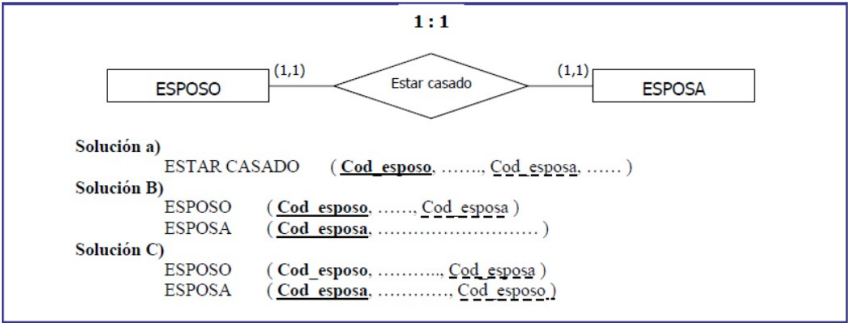
Relaciones 1-1

No hay una regla fija, puede optarse por la solución basada en:

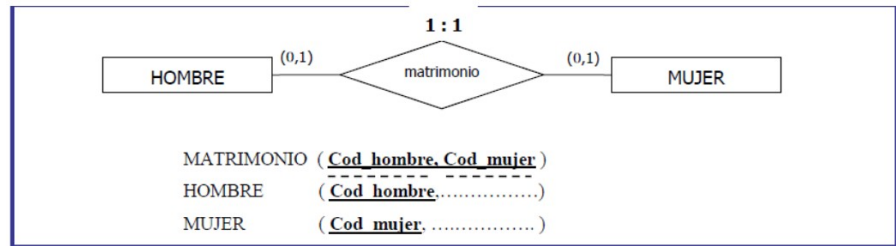
- Recoger la mayor cantidad de semántica posible.
- Tener en cuenta las cardinalidades mínimas
- Evitar los valores nulos.
- Motivos e eficiencia.

1) Cuando las cardinalidades de ambas entidades son (1,1) se pueden adoptar distintas soluciones:

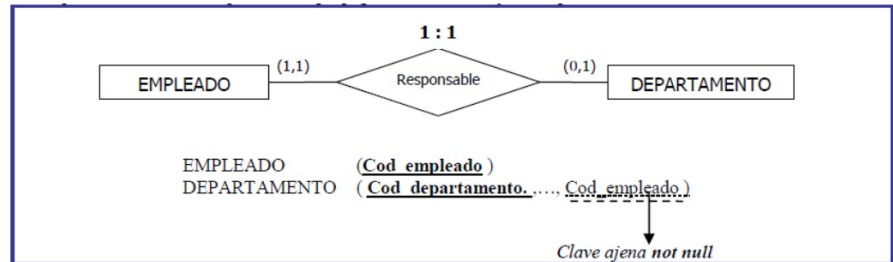
- No se necesitan 2 tablas, se puede crear una única tabla en la que se incluyan los atributos de las dos entidades, cuya clave principal será cualquiera de los atributos identificadores principales.
- Propagar la clave de cualquiera de ellas a la otra tabla, teniendo en cuenta a cual de ellas se le efectúan los accesos mas frecuentes. Esta es la opción que más utilizaremos.
- Propagar las dos claves, introduce redundancias que se controlarán mediante restricciones



2) Cuando las cardinalidades de ambas entidades son (0,1), la relación se transforma en una tabla para evitar los valores nulos.



3) Si una tiene cardinalidad (1,1) y la otra (0,1), se propaga la clave de la entidad que tiene cardinalidad (1,1) a la que tiene (0,1). Habrá que controlar además que la clave propagada como clave ajena no pueda tomar valores nulos.



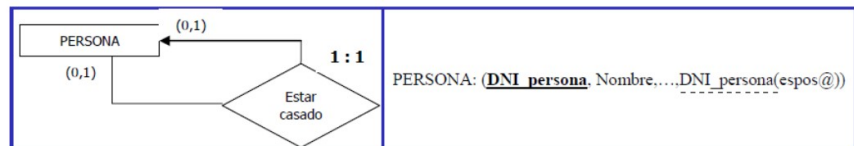
Relaciones Reflexivas

TRANSFORMACION DE UNA INTERRELACION REFLEXIVA

Se trata de relaciones en las que solo participa una entidad. Como regla general toda relación reflexiva se convierte en dos tablas: una para la entidad y otra para la relación. Se pueden presentar los siguientes casos:

Relación 1:1

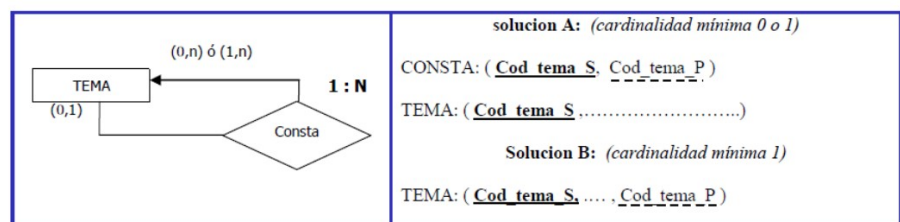
No se crea una tabla para la relación. La clave de la entidad se repite, con lo que la tabla resultante tendrá ese atributo **dos veces**, una como clave primaria y otra como clave ajena de ella misma.



Relación 1:N

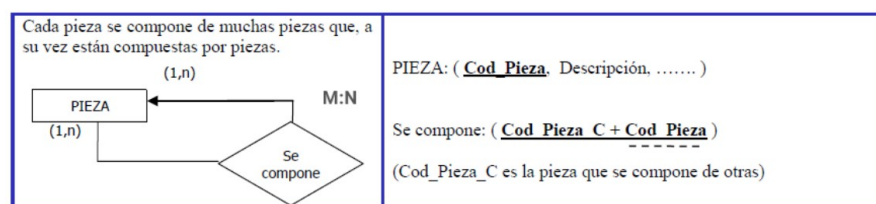
En este caso hay que tener en cuenta la cardinalidad del lado muchos:

- Si no es obligatoria se crea una nueva tabla cuya clave será la de la entidad del lado muchos (Cod_tema_S) y se propaga la clave a la nueva tabla como clave ajena.
- Si es siempre obligatoria no se crea una nueva tabla



Relación M:N

La tabla que resulta de la relación contendrá dos veces la clave primaria de la entidad del lado muchos, más los atributos de la relación, si los hay. La clave de esta nueva tabla será la combinación de las dos.



Jerarquías

Pueden darse 3 opciones:

a) Crear **una sola tabla** con todos los atributos de la entidad y de los subtipos, añadiendo como un atributo más el atributo discriminante. Esto se aplica cuando:

- Los subtipos se diferencian en muy pocos atributos
- Las relaciones que los asocian al resto de las entidades sean las mismas para los subtipos.

Si la jerarquía es:

- Total: el atributo discriminante no admitirá nulos
- Parcial: el atributo discriminante si admitirá nulos

Si entre los subtipos puede haber:

- Solapamiento: Se forman grupos repetitivos, por tanto será necesario crear una nueva tabla que asocie el atributo discriminante con el supertipo.
- Exclusividad: No es necesaria una tabla nueva

b) Crear **una tabla para cada tipo y subtipos** que haya. Esto se aplica cuando:

- Existen muchos atributos distintos entre los subtipos.
- Se quieren mantener los atributos comunes en una tabla.

c) Crear **una tabla por cada subtipo**, incluyendo los atributos comunes en cada una. Esto se aplica cuando:

- Existen muchos atributos distintos entre los subtipos
- Los accesos a los datos de los subtipos siempre afectan a los atributos comunes.

Ventajas e inconvenientes:

Opción a) Es la más rápida por tener que acceder a una sola entidad.

Opción b) La menos eficiente

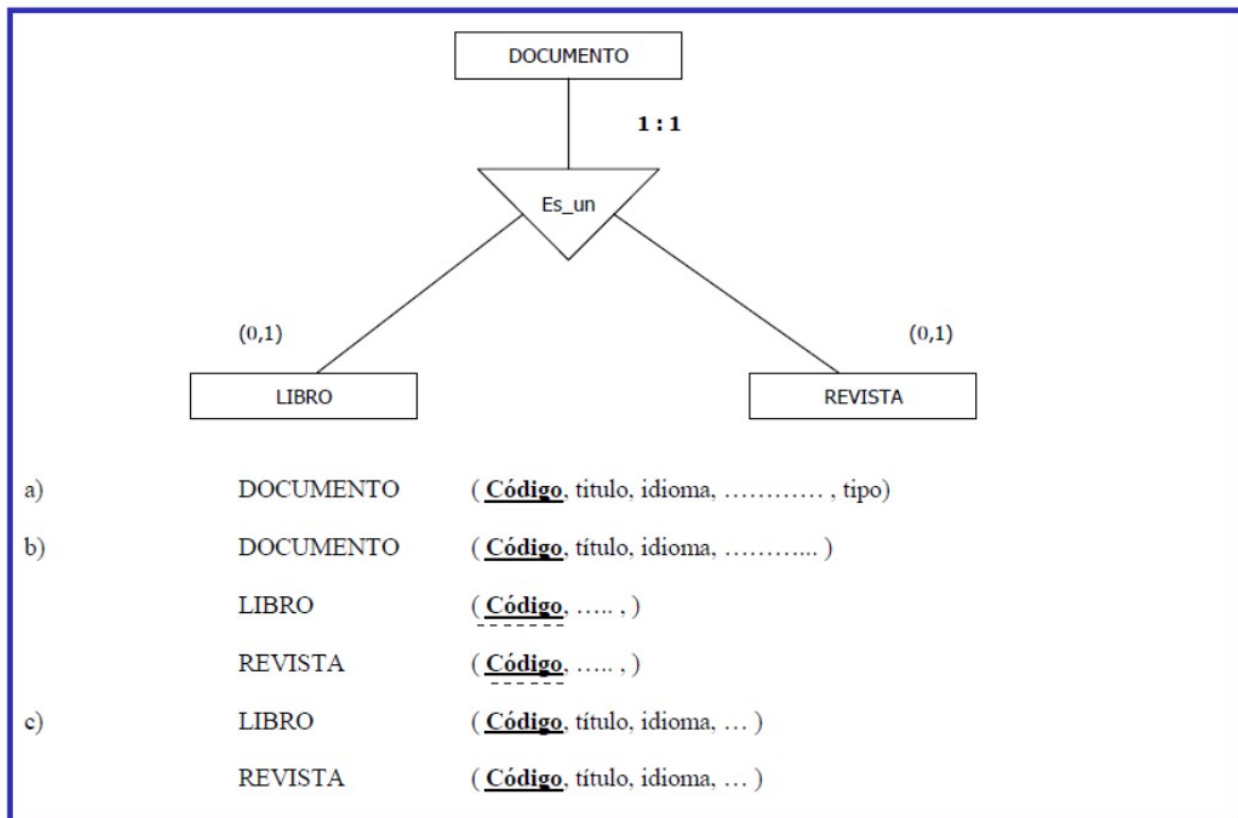
La mejor desde un punto de vista semántico

Opción c) Más eficiente en consultas que afecten a todos los atributos de un subtipo

Menos eficiente en consultas que afecten a los atributos comunes

Introduce redundancias

Es la que pierde más semántica



Relaciones Ternarias

La relación se convierte en tabla, conteniendo sus atributos más las claves primarias de todas las entidades que asocia como claves ajenas.

La clave primaria de la tabla resultante se compondrá de las claves de las entidades, teniendo en cuenta los siguientes casos:

Relación N:N:N.

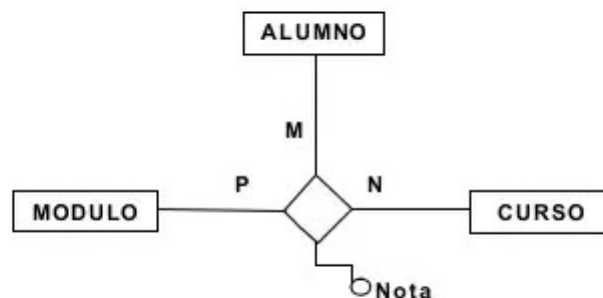
Clave primaria de la relación compuesta por las claves de las entidades que a la vez serán foráneas.

ESQUEMA RELACIONAL

Relación (Id1(fk), Id2(fk), Id3(fk))

Conectividad M:N:P

La tabla que se obtiene de la interrelación ternaria tiene como clave primaria todos los atributos que forman las claves primarias de las tres entidades interrelacionadas.



Alumno (idAlumno, ...)
Modulo (idModulo, ...)
Curso (idCurso, ...)
Evaluación (idAlumno, idModulo, idCurso, nota)

Relación 1:N:N.

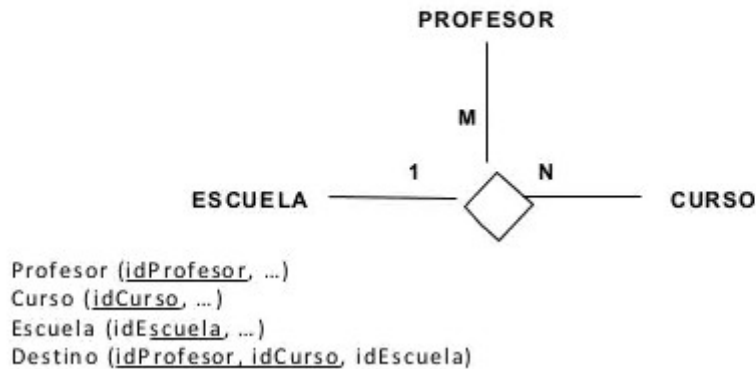
Igual que la anterior, pero la clave de la entidad con cardinalidad máxima 1 sólo será foránea, pero no primaria.

ESQUEMA RELACIONAL

Relación (Id1(fk), Id2(fk), Id3(fk))

Conectividad M:N:1

La tabla que se obtiene de la interrelación ternaria tiene como clave primaria todos los atributos que forman las claves primarias de las entidades de los lados de la interrelación etiquetados con M y N.



Relación 1:1:N.

Las claves primarias de las entidades serán foráneas de la relación, y la clave de la entidad con cardinalidad máxima N será a la vez primaria de la relación.

ESQUEMA RELACIONAL

Relación (Id1(fk), Id2(fk), Id3(fk))

Conectividad N:1:1

La tabla que se obtiene de la interrelación ternaria tiene como clave primaria todos los atributos que forman las claves primarias de la entidad del lado de la interrelación etiquetado con N y los atributos que forman la clave primaria de cualquiera de las dos entidades que están conectadas con 1.

