

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA PARA LA INFORMÁTICA

DOCENTE: LICDA. EDDY MACHADO

ESCUELA: ANÁLISIS DE SISTEMAS

UNIDAD CURRICULAR: BASES DE DATOS I

GUÍA TEÓRICA CORTE II

Guía de Diseño de Bases de Datos

Modelo Relacional y Transformación E-R

1. ¿Qué es el Modelo Relacional?

Propuesto por E.F. Codd en 1970, el modelo relacional es una forma de organizar datos en relaciones (comúnmente llamadas tablas). Su objetivo es garantizar la independencia de los datos y proporcionar una estructura lógica clara.

Conceptos a repasar en el modelo relacional

Relación: Una tabla que contiene datos sobre una entidad o relación específica.

Tupla: Cada una de las filas de la tabla; representa un registro único.

Atributo: Cada una de las columnas; representa una propiedad de la entidad.

Claves (Keys):

Primaria (PK): Identificador único e irrepetible de una fila.

Foránea (FK): Campo que vincula una tabla con la PK de otra, permitiendo la relación entre ellas.



Existe un conjunto de procedimientos y normas que es necesario aplicar a nuestros diagramas E/R para que su transformación al modelo lógico basado en el modelo relacional, sea correcta y casi automática. Si aplicas correctamente estas pautas, conseguirás que el proceso de transformación sea fácil y fiable. Las transformaciones de las que estamos hablando son las siguientes:

1. Transformación de relaciones n-arias en binarias.
2. Eliminación de relaciones cíclicas.
3. Reducción a relaciones jerárquicas (uno a muchos).
4. Conversión de entidades débiles en fuertes.

Transformación de atributos compuestos: Los atributos compuestos de una entidad han de ser descompuestos en los atributos simples por los que están formados. El modelo relacional no admite atributos compuestos.

Atributos Compuestos: Se aplanan en columnas individuales.

Ejemplo: Persona(ID, NombreCompuesto(Nombre, Apellido)) -> PERSONA(id, nombre, apellido)

Transformación de atributos multivaluados: Si nuestro diagrama incluye la existencia de un atributo multivaluado, este se ha de convertir en una entidad relacionada con la entidad de la que procede. El modelo relacional no admite atributos multivaluados. Para esta nueva entidad se elegirá un nombre adecuado y tendrá un único atributo (el correspondiente al antiguo atributo

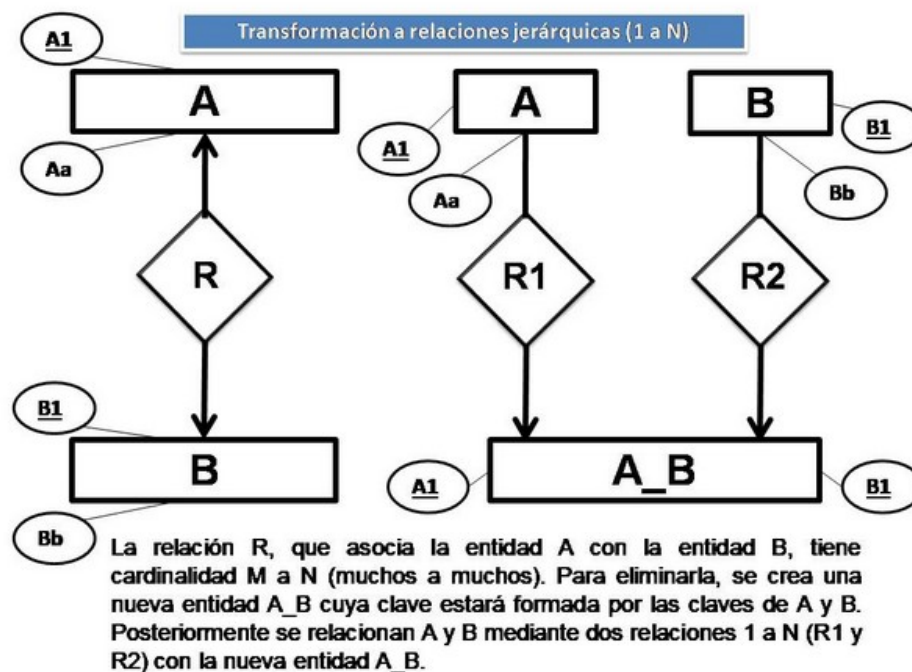
múltiple). Este atributo es posible que funcione correctamente como clave primaria de la entidad pero a veces es posible que no. En este caso, la entidad que hemos creado puede que sea débil. Debemos ajustar en cualquier caso correctamente las claves primarias.

Atributos Multivaluados: Se extraen a una tabla hija.

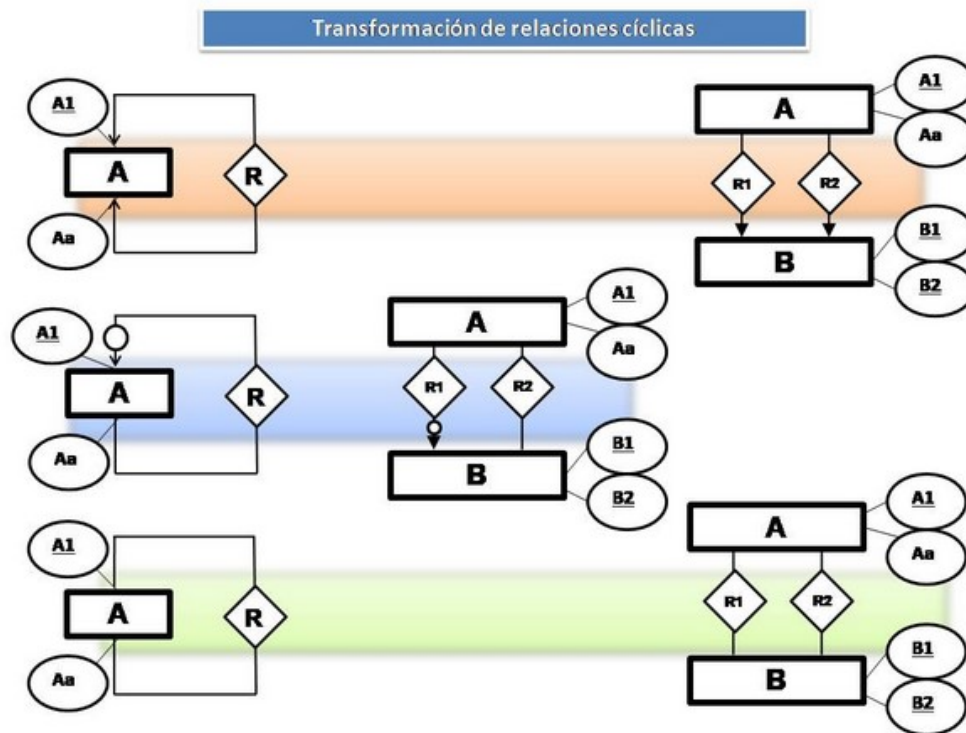
Ejemplo: Coche(Matricula, Colores) ->

COCHE(matricula, marca) y COLORES_COCHE(matricula, color)

Transformación a relaciones jerárquicas: Se trata de transformar las relaciones con cardinalidad muchos a muchos (M a N) en relaciones con cardinalidad uno a muchos (1 a N). Observa imagen para comprender cómo se realiza la transformación. Si existiese algún atributo asociado a la relación n-aria, quedaría asociado a la nueva entidad que se crea.



Transformación de relaciones cíclicas: De forma general, si tenemos una entidad sobre la que existe una relación cíclica, para eliminar dicha relación, se crea una nueva entidad cuya clave estará formada por dos atributos, que contendrán las claves de las ocurrencias relacionadas. Entre ambas entidades se establecen dos relaciones, cuya cardinalidad dependerá de la cardinalidad que tuviera la relación cíclica en un principio.



Si se ha llevado a cabo el proceso preparatorio de nuestro esquema conceptual o diagrama E/R, según se ha indicado anteriormente, dispondremos de un Esquema Conceptual Modificado (ECM) en el que sólo existirán exclusivamente entidades fuertes con sus atributos y relaciones jerárquicas (1 a N). Pues bien, la aplicación del modelo de datos Relacional es automática, para ello se deben tener en cuenta las siguientes cuestiones:

- Toda entidad se transforma en una tabla.
- Todo atributo se transforma en columna dentro de una tabla.
- El atributo clave de la entidad se convierte en clave primaria de la tabla y se representará subrayado en la tabla.
- Cada entidad débil generará una tabla que incluirá todos sus atributos, añadiéndose a ésta los atributos que son clave primaria de la entidad fuerte con la que esté relacionada. Estos atributos añadidos se constituyen como clave foránea que referencia a la entidad fuerte. Seguidamente, se escogerá una clave primaria para la tabla creada.
- Las relaciones Uno a Uno podrán generar una nueva tabla o propagar la clave en función de la cardinalidad de las entidades.

Paso de relaciones 1 a 1 del Esquema E/R al Esquema Relacional

Se ha de tener en cuenta las cadinalidades de las entidades que intervienen. Existen dos soluciones:



- Si las entidades poseen cardinalidades (0,1), la relación se convertirá en una tabla.
- Si una de las entidades posee cardinalidad (0,1) y la otra (1,1), se propagará la clave de la entidad con cardinalidad (1,1) a la tabla resultante de la entidad de cardinalidad (0,1).
- Si ambas entidades tienen cadinalidad (1,1) se puede propagar la clave de cualquiera de ellas a la tabla de la otra entidad.

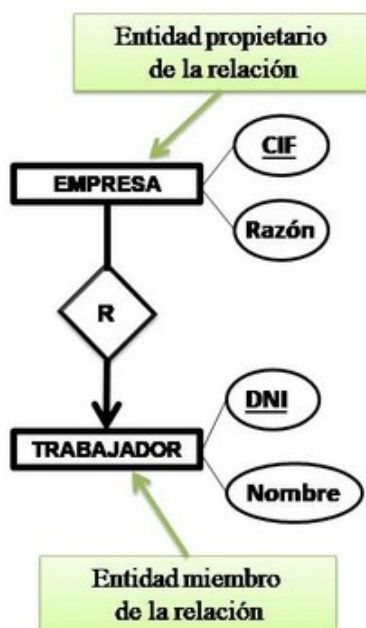
Nuestro ejemplo quedaría:

PUESTO (Cód Puesto, Ubicación, DNI)
TRABAJADOR (DNI, Nombre)

DNI quedaría como clave foránea que referencia a la tabla TRABAJADOR.

Las relaciones Uno a Muchos podrán generar una nueva tabla o propagar la clave

Paso de relaciones 1 a N del Esquema E/R al Esquema Relacional



Como norma general:

- Se convierten a tablas las dos entidades.
- Se propaga la clave de la entidad propietario a la entidad miembro.

El paso a tablas quedaría:

EMPRESA (CIF, Razón)
TRABAJADOR (DNI, Nombre, CIF)

CIF quedaría como clave foránea que referencia a la tabla EMPRESA.

Las relaciones Muchos a Muchos se transforman en una tabla que tendrá como clave primaria las claves primarias de las entidades que asocia

Paso de relaciones M a N del Esquema E/R al Esquema Relacional



Las relaciones M a N se transforman en una nueva tabla que tendrá como clave primaria la unión de las claves primarias de las entidades que asocia.

Si hubiese atributos asociados a la relación, éstos se incluirían como atributos de la nueva tabla.

Nuestro ejemplo quedaría:

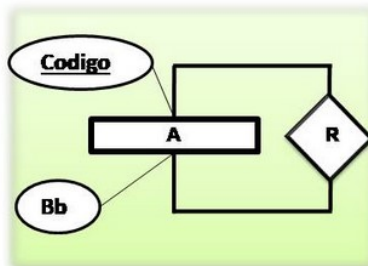
```
PRODUCTO( Ref, Descripción)
TRABAJADOR( DNI, Nombre)
ELABORA( Ref, DNI, Fecha_elaboración)
```

Las claves de las entidades relacionadas, quedan en la nueva tabla.

Las relaciones reflexivas o cíclicas podrán generar una o varias tablas en función de la cardinalidad de la relación. Se muestran a continuación las tres formas posibles.

Paso de relación reflexiva con cardinalidad a 1 a 1

Paso de relaciones Reflexivas del Esquema E/R al Esquema Relacional



Para este tipo de relaciones hemos de tener muy en cuenta la cardinalidad. Podremos tener los siguientes casos:

- a) Si la relación es de 1 a 1, la clave de la entidad se repetirá, aunque debe ser con identificadores diferentes. Un identificador actuará como clave primaria y el otro, como clave foránea de ella misma.

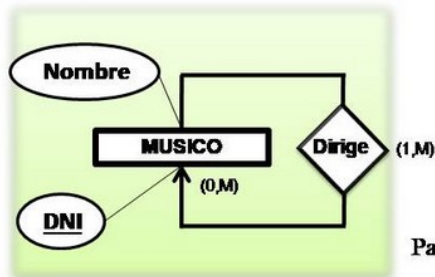
Para nuestro ejemplo, el paso a tablas quedaría:

```
A( Código1, Código2, Bb)
```

La clave primaria Código pasa a tener dos identificadores diferentes. Uno de ellos actuará como clave primaria y el otro como foránea.

Paso de relaciones Reflexivas del Esquema E/R al Esquema Relacional

b) Si la relación es 1 a M, podremos tener dos casos:



•Si la entidad muchos es siempre obligatoria, actuaremos como para el caso 1 a 1.

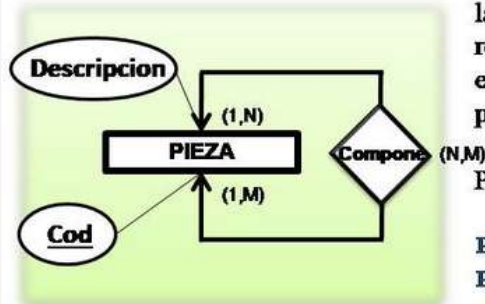
•Si la entidad muchos no es obligatoria, se creará una nueva tabla cuya clave será la de la entidad del lado muchos, y se propaga la clave hacia esta nueva tabla como clave foránea.

Para nuestro ejemplo, el paso a tablas quedaría:

MÚSICO (DNI, Nombre)
DIRIGE (DNI, DNI_Director)

En la entidad DIRIGE, se añade de nuevo el DNI pero jugando el rol de director, siendo clave foránea de la entidad MÚSICO.

Paso de relaciones Reflexivas del Esquema E/R al Esquema Relacional



c) Si la relación es M a N, se trataría como una relación binaria entre dos entidades. Se crearía una nueva tabla que tendrá dos veces la clave primaria de la entidad. Si hubiese atributos asociados a la relación, se asociarían a la nueva tabla. La clave de esta tabla será la combinación de ambas claves primarias.

Para nuestro ejemplo, el paso a tablas quedaría:

PIEZA(Cod, Descripción)
PIEZA_COMPUESTA(Cod, Cod componente)

En la nueva tabla **PIEZA_COMPUESTA** aparecerá dos veces la clave primaria de **PIEZA**, pero jugando dos roles. Por un lado el de clave de la pieza en cuestión y, por otro, el de la/s pieza/s que la componen.

Las jerarquías generarán la reunión, eliminación o creación de relaciones 1 a 1. Se muestran a continuación las tres formas posibles.

Reunión

Paso de Jerarquías del Esquema E/R al Esquema Relacional

Existen tres formas de tratar las relaciones jerárquicas, son las siguientes:

a) Crear una única entidad que aglutine todos los subtipos. Esta nueva entidad tendrá todos los atributos del supertipo y de los subtipos. Esta unión permite una mayor simplicidad, aunque puede provocar valores nulos en atributos propios de cada subtipo.

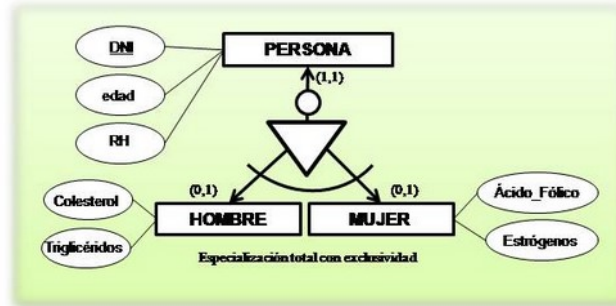


Para el ejemplo de la figura, el paso a tablas quedaría:

USUARIO(Código, nombre_usuario, contraseña, email,
oferta, Puntos, nivel, área, Perfil)

Paso de Jerarquías del Esquema E/R al Esquema Relacional

- b) Anulación del supertipo.** Al suprimir el supertipo, sus atributos pasan directamente a todos los subtipos y las relaciones del supertipo se han de reproducir en cada uno de los subtipos. La clave del supertipo, pasa a los subtipos. Este tratamiento suele aplicarse en jerarquías totales y exclusivas.

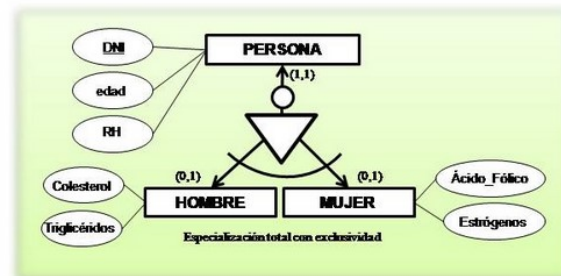


Para el ejemplo de la figura, el paso a tablas quedaría:

HOMBRE (DNI, edad, RH, Colesterol, Triglicéridos)
 MUJER (DNI, edad, RH, Ácido_Fólico, Estrógenos)

Paso de Jerarquías del Esquema E/R al Esquema Relacional

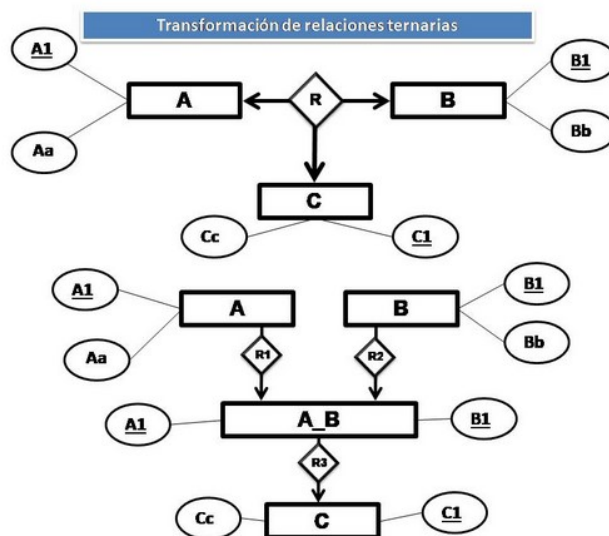
- c) Añadir relaciones 1 a 1 entre el supertipo y los subtipos.** Los atributos del supertipo se mantendrán y cada uno de los subtipos tendrá una clave foránea proveniente del supertipo, con la que podrán identificarse. El supertipo se relaciona con los subtipos mediante relaciones 1 a 1.



Para el ejemplo de la figura, el paso a tablas quedaría:

PERSONA (DNI, edad, RH)
 HOMBRE (DNI, Colesterol, Triglicéridos)
 MUJER (DNI, Ácido_Fólico, Estrógenos)

Transformación de relaciones ternarias: El tratamiento de las relaciones ternarias es similar al realizado para atributos asociados a relaciones, ya que una relación ternaria puede considerarse como una relación binaria a la que se le asocia una entidad. Por consiguiente, si en lugar de ser un conjunto de atributos los asociados a la relación es una entidad, se asociaría ésta mediante una nueva relación a la entidad resultante de eliminar la relación binaria.



Transformación de entidades débiles en fuertes: Para esta transformación sólo es necesario añadir a la entidad débil los atributos clave de la entidad que hace posible la identificación de las ocurrencias. La clave de esta nueva entidad fuerte estará formada por los atributos clave de la que fuera entidad débil más los atributos adicionales.

Se transforman en tablas cuya PK es una "Clave Compuesta".

Ejemplo: Edificio y Departamento (el depto 101 existe en varios edificios).

EDIFICIO(id_edif, direccion)

DEPTO(id_edif, num_depto, superficie)