

# CONVERSIÓN MER A MODELO RELACIONAL

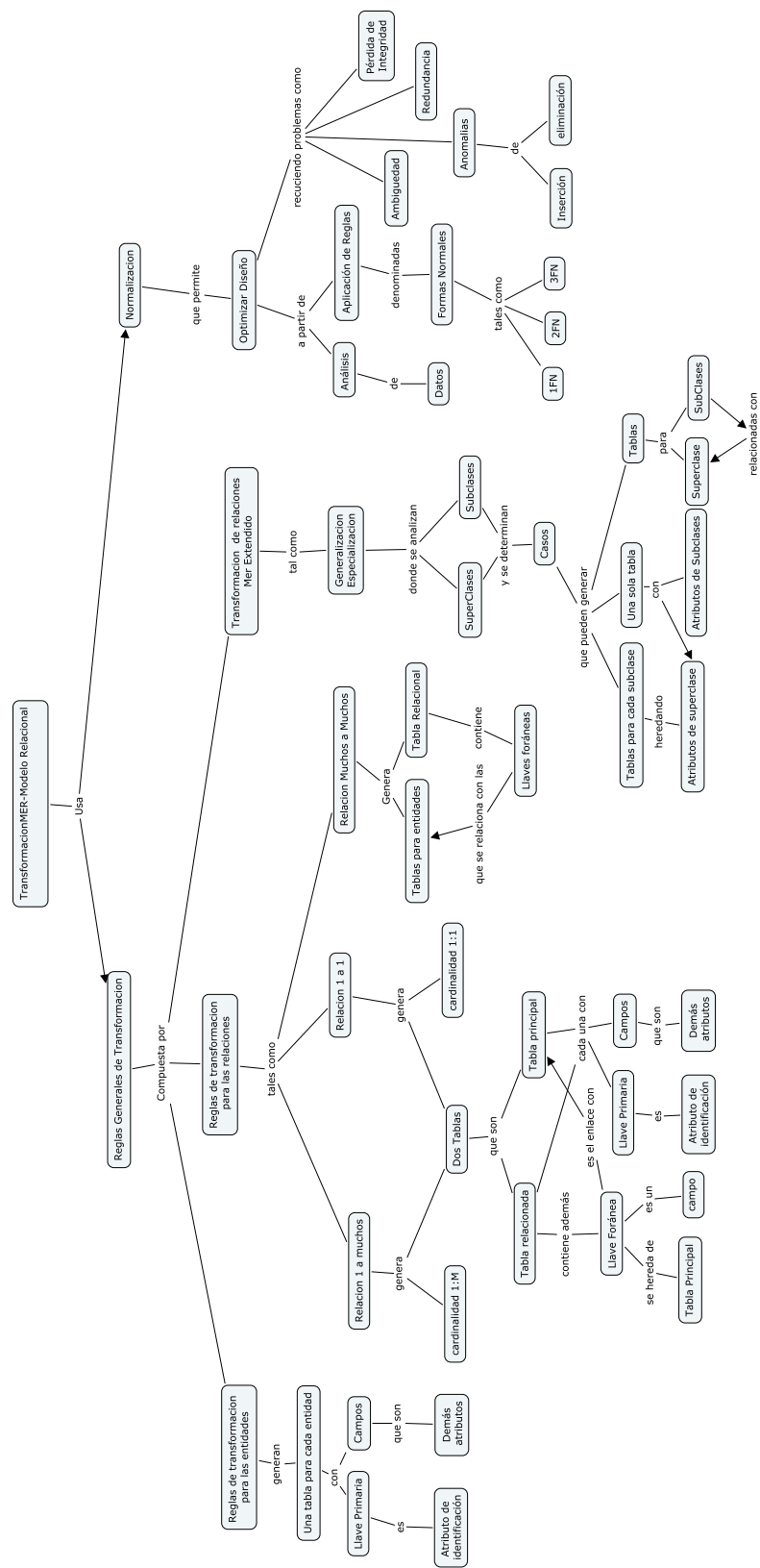
---

## Estructura de contenidos

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. TRANSFORMACIÓN MER A MODELO RELACIONAL.....	3
3. REGLAS GENERALES DE TRANSFORMACIÓN .....	5
3.1 Transformación para las entidades y atributos .....	5
3.2 Transformación para las Relaciones.....	7
4. TRANSFORMACIÓN MER- EXTENDIDO A RELACIONAL .....	11
5. CONSTRUCCIÓN TRANSFORMACIÓN MER- EXTENDIDO A RELACIONAL.....	14
5.1 Relación especialización y generalización .....	15
5.2 Relación Recursiva .....	20
6. NORMALIZACIÓN.....	23
6.1 Grados de Normalizacion.....	24



# Mapa conceptual CONVERSIÓN MER A MODELO RELACIONAL



### 1. INTRODUCCIÓN

Almacenar información es uno de los usos más frecuentes que una organización o empresa realiza día a día en un computador. La construcción e implementación de bases de datos permite que la organización pueda almacenar la información relevante del negocio a través de la construcción de una base de datos que se realiza por medio del modelado de datos. En este proceso están identificados tres modelos:

1. Modelo Entidad Relación (MER)
2. Modelo Relacional
3. Modelo Físico

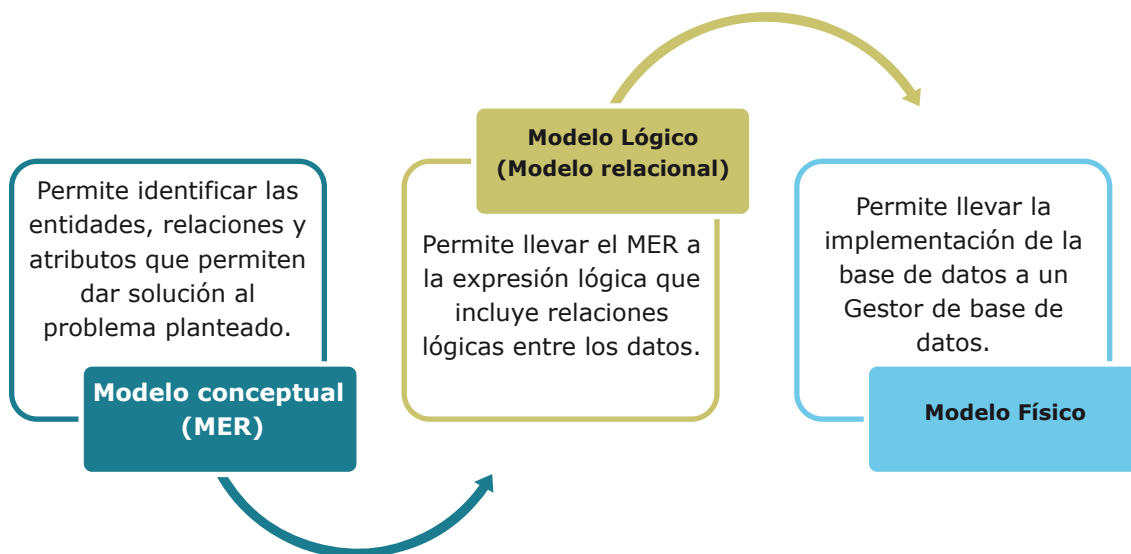
En este material de consulta se presentará el proceso de construcción de un modelo relacional a partir de un MER, lo cual se denomina: **“Transformación del MER a Modelo Relacional”**.

La intención es que el aprendiz logre desarrollar y despertar su interés en el modelado de datos, utilizando dicho modelo para la creación e implementación de una base de datos relacional.

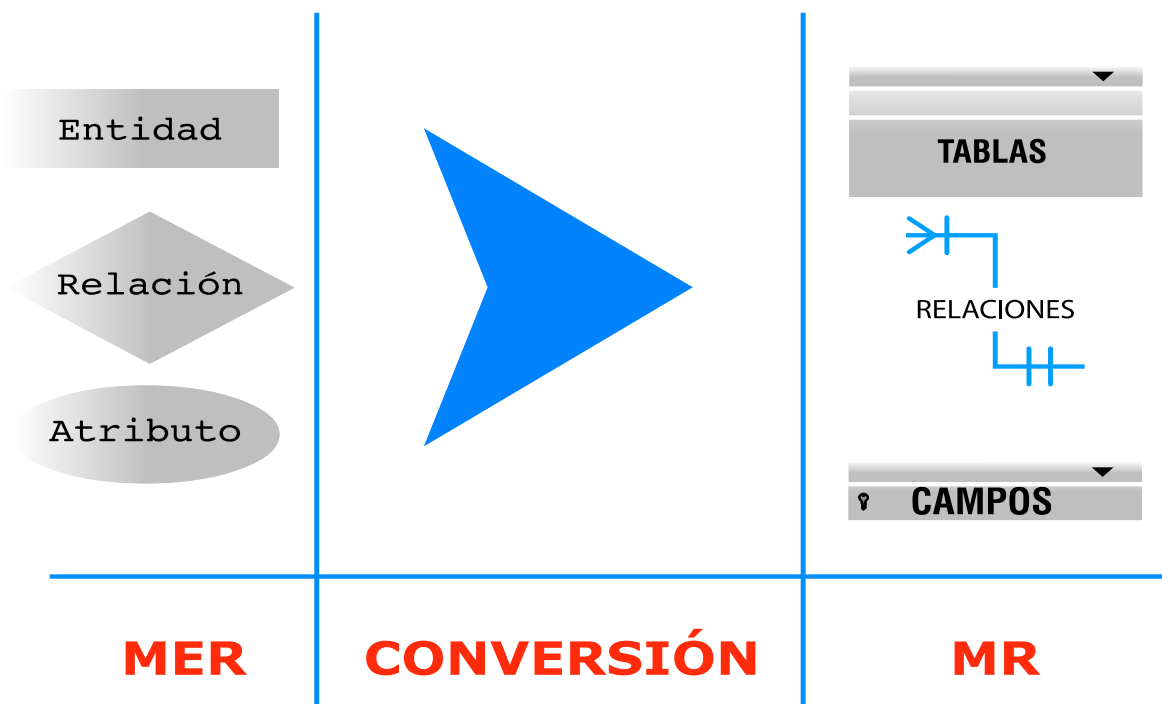
### 2. TRANSFORMACIÓN MER A MODELO RELACIONAL

Uno de los pasos iniciales para la construcción de una base de datos es el modelado de ellos por medio de un Modelo Entidad Relación (MER), modelo que permite por medio de entidades, atributos y relaciones acercarse a una representación preliminar del diseño de una base de datos.

Luego de terminar un MER debe entrarse en el diseño de un modelo lógico, el cual es llamado modelo relacional. La forma como se logra desarrollar una base de datos relacional es a través del modelado y la metodología de diseño de una base de datos puede estar enfocada en los siguientes 3 pasos:

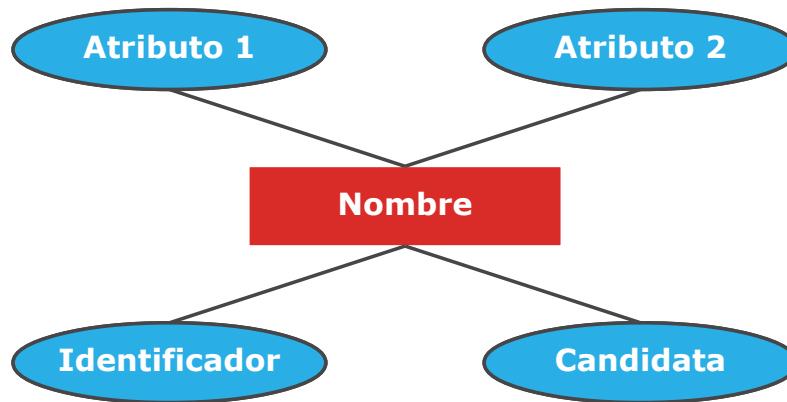


En estos momentos se abordará el proceso de la construcción de un modelo relacional a partir de un MER.



### 3. REGLAS GENERALES DE TRANSFORMACIÓN

La transformación de un Modelo Entidad Relación a Relacional, se puede expresar mediante un esquema relacional o un modelo relacional.



El esquema relacional consta de palabras y relaciones mediante flechas que indican la asociación de las entidades; el modelo relacional es un dibujo que representa las tablas, atributos, llaves primarias y llaves foráneas según la transformación realizada.

A continuación se explica detalladamente la transformación de un MER según las reglas para las entidades y se expresa en esquema relacional y modelo relacional.

NombreTabla(Identificador, Atributo1, Atributo2, Candidata)

#### 3.1 Transformación para las entidades y atributos

- Entidades. Las entidades pasan a ser tablas
- Atributos. Los atributos pasan a ser columnas o atributos de la tabla.
- Identificadores principales. Pasan a ser claves primarias
- Identificadores candidatos. Pasan a ser claves candidatas.

La siguiente imagen ilustra los anteriores elementos:

EMP_ID	EMP_MOMBRE	EMP_CARGO	EMP_JEFE	DEP_ID	
1000	LOPEZ	PRESIDENTE		10	Campo Nulo
1100	BENAVIDEZ	GERENTE	1000	30	
1200	CORDOBA	GERENTE	1000	10	
1300	JIMENEZ	GERENTE	1000	20	
2100	MARTINEZ	VENDEDOR	1100	30	
2200	ARTEAGA	VENDEDOR	1100	30	Filo / Tupla
2300	TOLEDO	VENDEDOR	1100	30	
2400	JARAMILLO	OFICINISTA	1100	30	Celda / Campo
2500	ZAMBRANO	VENDEDOR	1100	30	

Llave  
Primaria  
PK

Columna  
Atributo

Llave  
Foranea  
FK

Por ejemplo:

Si se tiene la siguiente entidad Aprendiz se convierte entonces:

<b>MER</b>	
<b>Esquema Relacional</b>	<p>TblAprendiz(AprCedula, AprNombre, AprApellido, AprTelefono, AprEmail)</p> <p>En este esquema la llave primaria se identifica porque se encuentra subrayado el atributo que será llave primaria</p>
<b>Modelo Relacional</b>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>TblAprendiz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> AprCedula: INTEGER</li> <li> AprNombre: VARCHAR</li> <li> AprApellido: VARCHAR</li> <li> AprTelefono: INTERGER</li> <li> Apremail: VARCHAR</li> </ul> </div> <p>La tabla se llama TblAprendiz y la llave primaria se identifica porque el nombre puede estar: subrayado, tener al frente el estereotipo &lt;&lt;pk&gt;&gt; o una llave en color amarillo.</p>

**Nota:** para garantizar unicidad de estilos recuerde que debe tener una estandarización para nombrar las tablas y los atributos. Por ejemplo para este caso la entidad aprendiz se convierte en la tabla aprendiz y es llamada como TblAprendiz, el estilo de nombrado es iniciar con las tres primeras letras Tbl para indicar que es tabla, seguido del nombre de la entidad e iniciando con la primera letra en mayúscula.

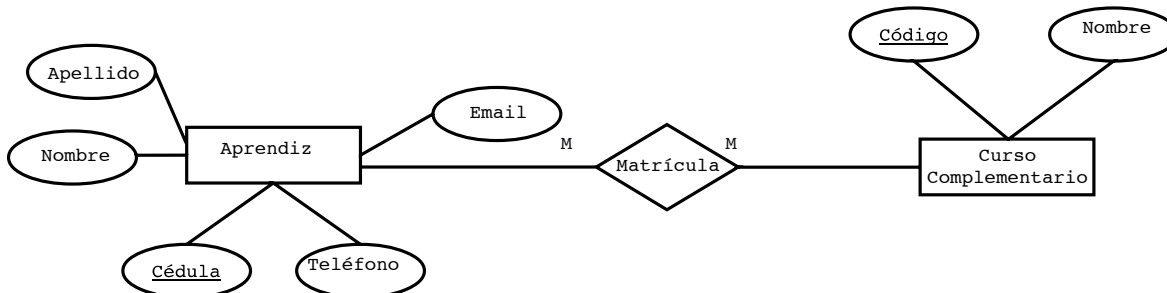
Para el atributo Apellido, en el modelo relacional se convierte en AprApellido indicando Apr que viene de la tabla Aprendiz y seguido del nombre del atributo cada uno iniciando con Mayuscula la primera letra.

### 3.2 Transformación para las Relaciones

#### 3.2.1 Relación Muchos a Muchos (M..M):

Esta relación se distingue en un MER porque su cardinalidad entre las dos entidades esta designada por (M..M) o (N..M).

Ejemplo:

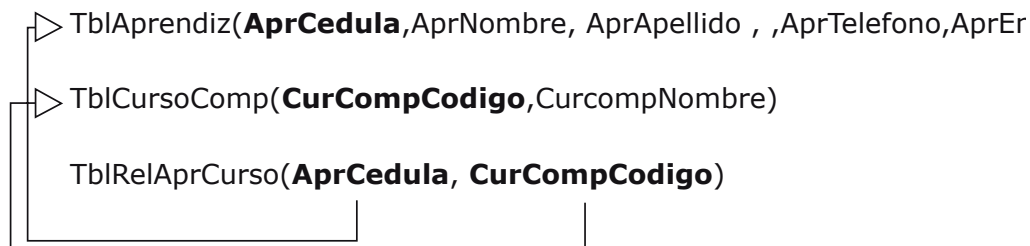


#### Transformación Relación Muchos a Muchos (M..M):

Cuando se tiene una relación de este tipo se debe crear una nueva relación (tabla) la relación se transforma en una tabla cuyos atributos son: los atributos de la relación y las claves de las entidades relacionadas (que pasarán a ser claves externas). La clave de la tabla la forman todas las claves externas.

## Transformación a Esquema Relacional

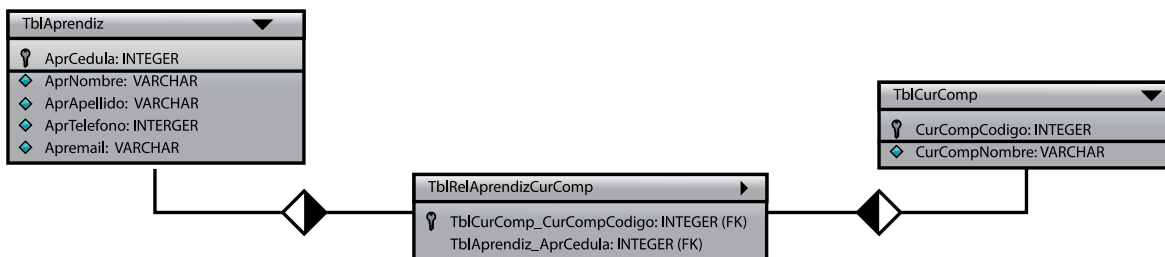
Cuando se hace la transformación a esquema relacional se debe tener un esquema de nombrado para las tablas que se generaran, por ejemplo para este caso la entidad aprendiz la tabla generada se denomina TblAprendiz, anteponiéndole tres letras Tbl que indican que es una tabla; de la misma manera para los atributos de esta entidad se le antepone las tres letras Apr para indicar que son atributos de la tabla Aprendiz. Así se continuara el estilo de nombrado para todos los casos de estudio y ejemplos de este material.



## Transformación a Modelo Relacional

Para realizar las transformaciones a modelo relacional puede utilizar herramientas case, para estos ejemplos se ha utilizado DbDesigner, el uso de ésta última se detallará en los videotutoriales que acompañan el laboratorio correspondiente.

Se visualiza la nueva tabla donde las llaves primarias son a la vez llaves foráneas, nótese que la cardinalidad de la relación está representada por los rombos en blanco (1) o sombreados (M)



La nueva tabla creada es llamada TblRelAprendizCurComp, que tiene incluida las dos llaves primarias de la tabla TblAprendiz y TblCurComp. Estas llaves en la nueva tabla son llamadas llaves foráneas y son representadas por un <fk> en el modelo.

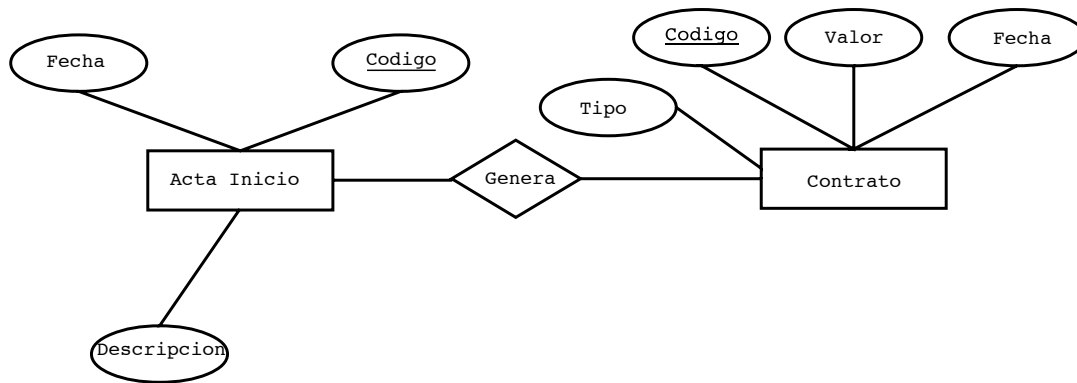


**Nota:** las llaves primarias pasadas a la nueva tabla se llaman llaves foráneas.

### 3.2.2 Relación 1 a 1 (1..1):

Esta relación se distingue en un MER porque su cardinalidad entre las dos entidades está designada por (1..1).

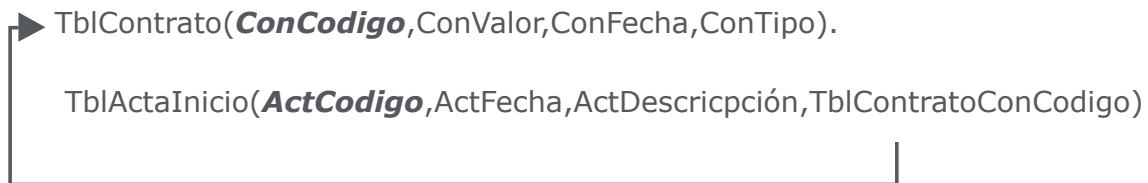
Ejemplo:



### Transformación Relación 1 a 1 (1..1):

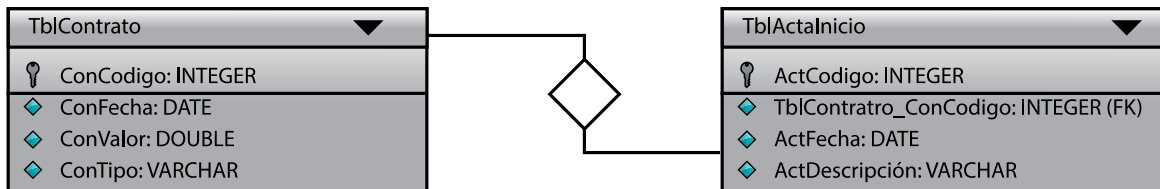
Cuando se tiene una relación de este tipo se envía la llave primaria de una tabla a la otra tabla que participa de la relación, se envía la llave primaria que se considere sea más relevante para enviar a la otra tabla.

### Esquema Relacional



Para este ejemplo específico se ha pasado la llave primaria del contrato (ConCodigo) a la tabla ActaInicio.

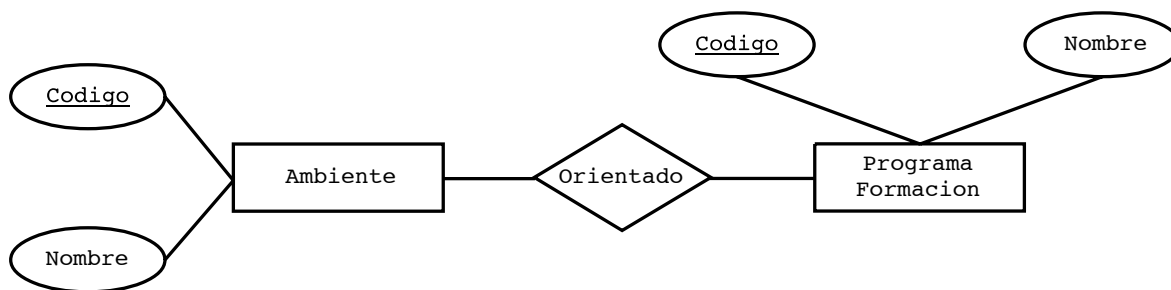
## Transformación a Modelo Relacional



En la tabla TblActaInicio se incluye la clave primaria de la tabla TblContrato (ConCodigo) quedando como llave foránea.

### 3.2.3 Relación 1 a Muchos (1..M):

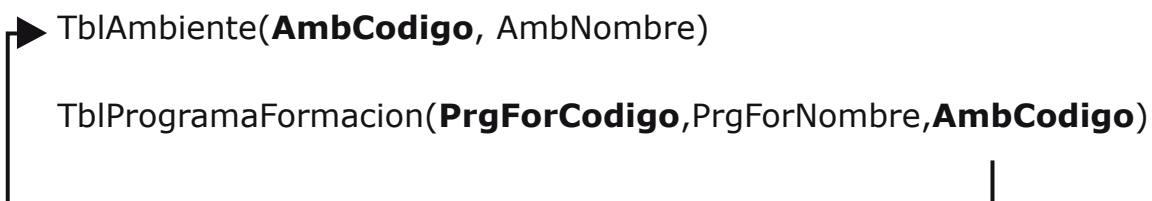
Esta relación se distingue en un MER porque su cardinalidad entre las dos entidades esta designada por (1..M).



### Transformación Relación 1 a Muchos (1..M):

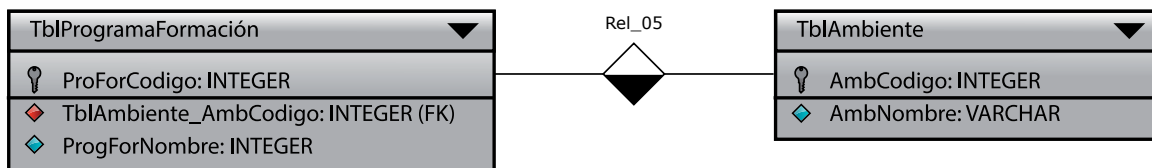
Cuando se tiene una relación de este tipo se debe colocar o enviar la llave primaria de la tabla que tiene en cardinalidad 1 a la tabla que tiene cardinalidad M

### Esquema relacional



Visualice que La tabla TblAmbiente tiene como cardinalidad 1, por la tanto la clave primaria de esta tabla es pasada a la tabla TblProgramaFormacion.

### Transformación a Modelo Relacional



Note que la clave de la tabla TblAmbiente es pasada a la Tabla TblProgramaFormacion la cual tiene su estereotipo <fk>.

## 4. TRANSFORMACIÓN MER- EXTENDIDO A RELACIONAL

A continuación se presenta un ejemplo de transformación de modelo entidad relación a Relacional, que aplica las reglas descritas. Para este ejemplo se toma una situación problemática y su modelo conceptual, para lo cual se presenta la descripción del problema, el MER y el modelo relacional resultante.

### Descripción del Problema

En el SENA Regional Cauca del Centro de Teleinformática y Producción industrial el coordinador requiere un sistema de información que permita gestionar los horarios de los instructores pertenecientes a un centro de formación que orientan formación profesional integral, tanto de planta como de contrato, tenga en cuenta que un instructor de contrato puede tener su relación de contrato por horas o asignación mensual.

Para lo cual es necesario conocer: Un instructor orienta formación profesional (clase) en un programa de formación (el programa de formación se refiere a las tecnologías o tecnólogos que ofrece el SENA), o en un curso complementario (los cuales son cursos de duración de 2 a 3 meses y solicitados por empresas del sector para capacitar a sus empleados).

Ambos: Programa de formación y complementarios son identificados por un código.

Cuando un aprendiz se matricula a un programa de formación o curso complementario tiene que durante toda su etapa lectiva (clase), cursar competencias laborales.

Una competencia podría asemejarse como una asignatura que un aprendiz debe cursar, pero para este caso siempre manejaremos el término competencia.

**Asignación de Competencias:** Para asignar una competencia a un instructor es necesario que esté legalmente contratado por el centro o que tenga resolución de nombramiento y según su especialidad se le asignan las competencias que va a orientar.

**Ambientes de formación:** Es el sitio específico (salón) donde se orientaran las competencias asignadas. Cada ambiente tiene una codificación asignada.

**Reglas del negocio:** Un instructor de contrato puede iniciar labores una vez tenga el acta de inicio.

Tenga en cuenta que un instructor puede laborar de lunes a viernes de 7:00 a 10:00 p.m. de la noche, sábados y domingos de 8:00 a 6:00 p.m.

Un instructor puede orientar diferentes competencias en diferentes programas de formación y cursos complementarios.

Un instructor no puede orientar una competencia en diferentes ambientes.

Dos o más instructores pueden orientar una o más competencias en un mismo ambiente.

**Usuarios:** Los usuarios que interactúan con la base de datos

Coordinador académico

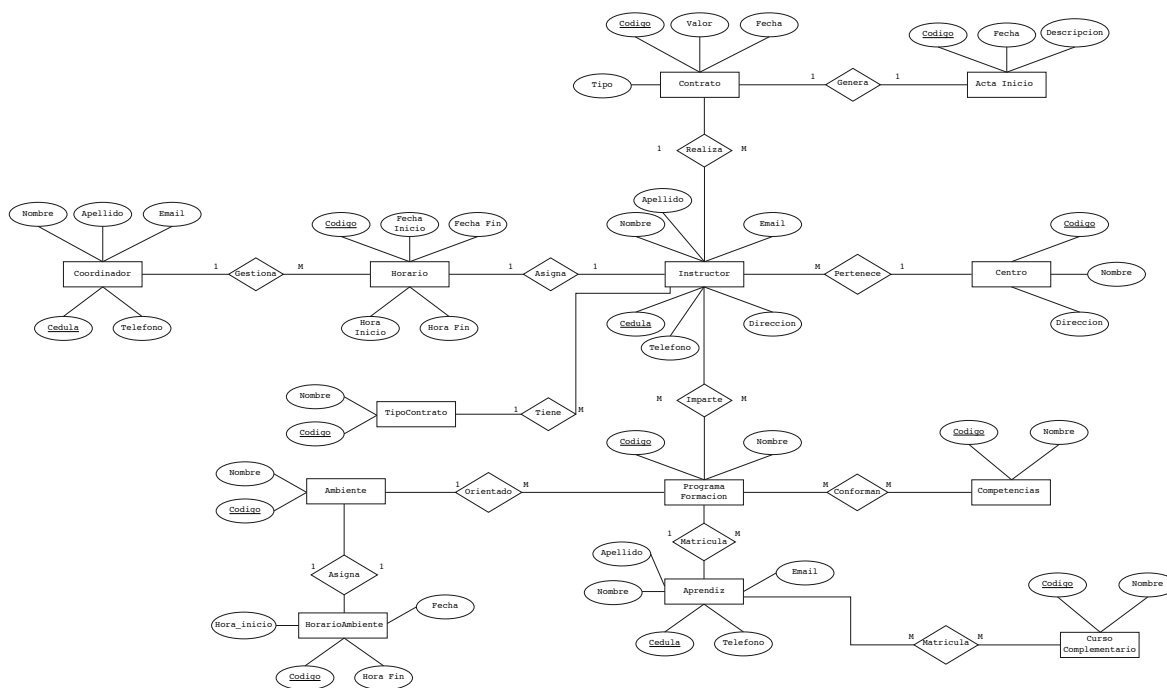
Instructores del SENA centro de Teleinformática y PI Regional Cauca

Informes por Usuario: Los informes necesarios para mostrar a los usuarios identificados son:

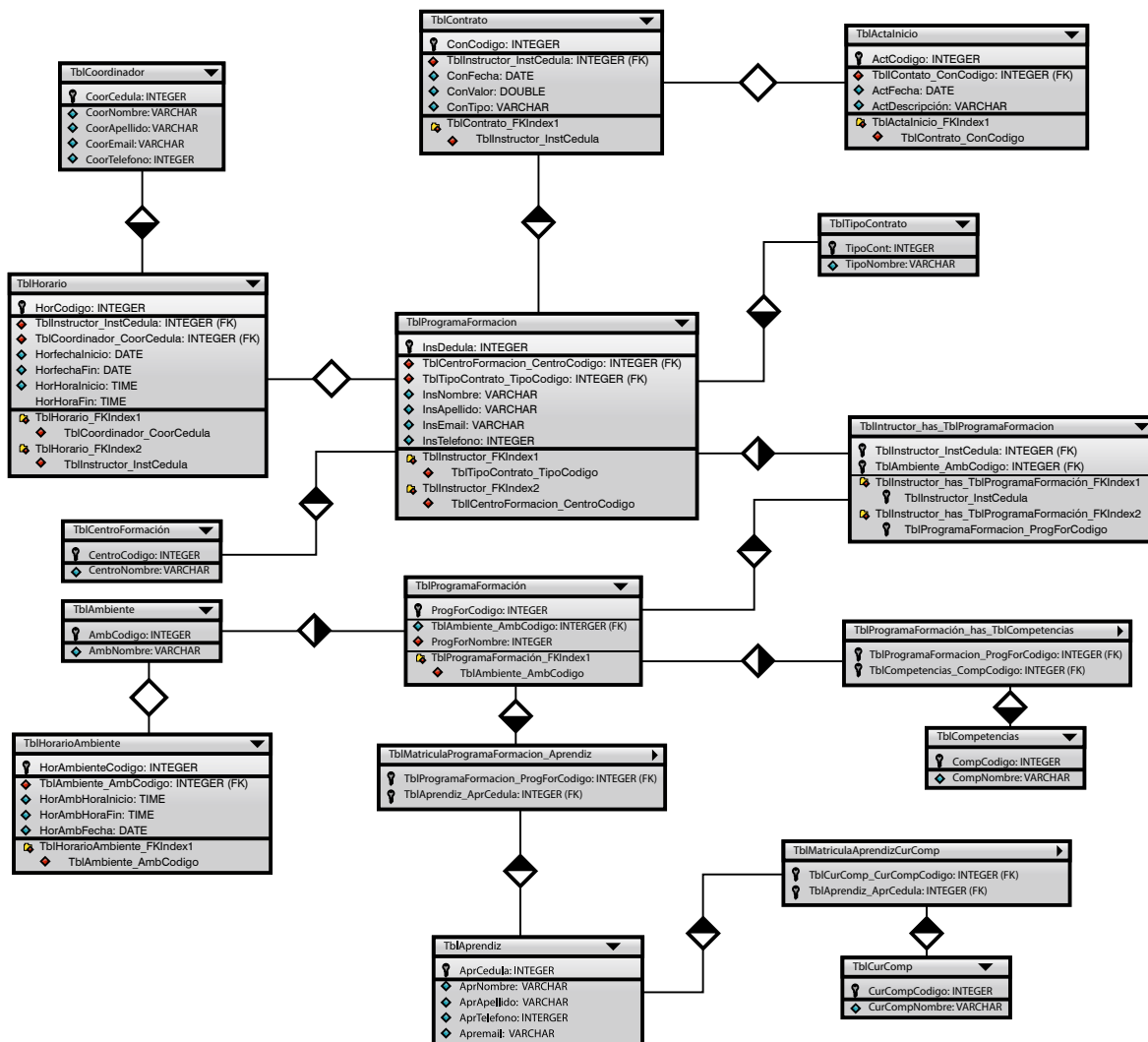


- Visualizar el horario de todos los instructores de planta.
- Visualizar el horario de todos los instructores de contrato
- Visualizar el horario de un solo instructor.
- Visualizar el horario de todos los ambientes
- Visualizar el horario de un solo ambiente.
- Visualizar el horario de todos los programas de formación.

### Modelo Entidad Relación



## Modelo Relacional



## 5. CONSTRUCCIÓN TRANSFORMACIÓN MER-EXTENDIDO A RELACIONAL

El MER-Extendido ha sido creado para modelar otros tipos de relaciones que no contempla el MER tradicional, los cuales son la generalización y especialización, recursivas, inclusividad y excusividad. A continuación se muestra como se transforma cada una de estas relaciones a un modelo relacional.

## 5.1 Relación especialización y generalización

Recordemos que en un MER-Extendido la generalización puede identificarse como solapamiento, exclusividad, parcialidad o totalidad Figura 2, en estas relaciones se encuentran entidad superclase o supertipos y entidades subclase o subtipos,

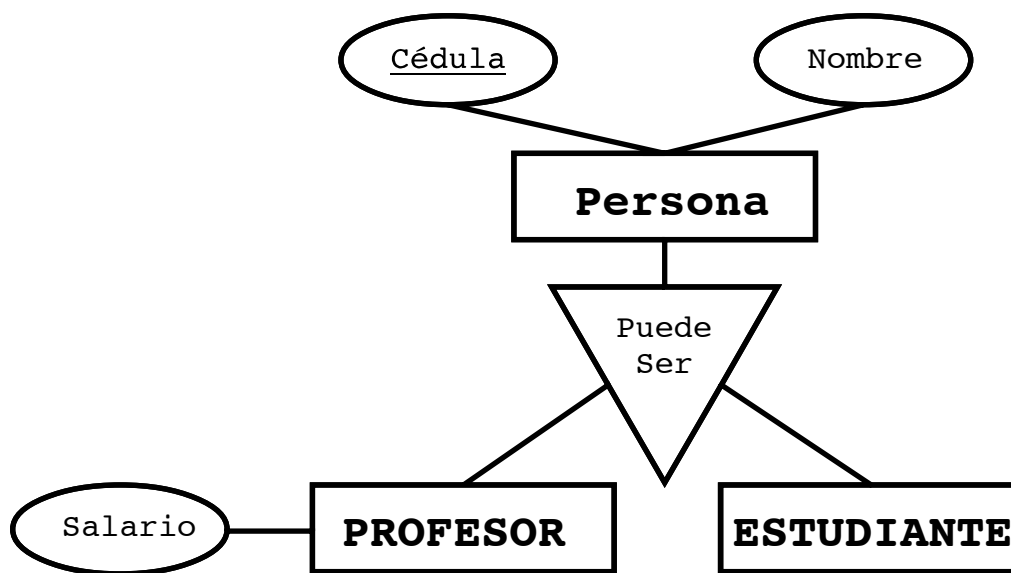


*Tipos de relación Generalización en un Mer Extendido*

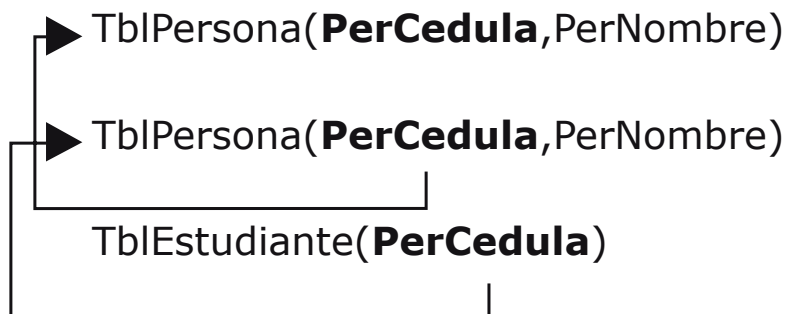
Existen cuatro opciones para la transformación de estos tipos de relaciones

**1. Si es solapada y parcial:** Crear una relación (**tabla**) para la superclase, con sus atributos correspondientes y una relación (**tabla**) para cada subclase con sus atributos incluyendo la clave primaria de la superclase.

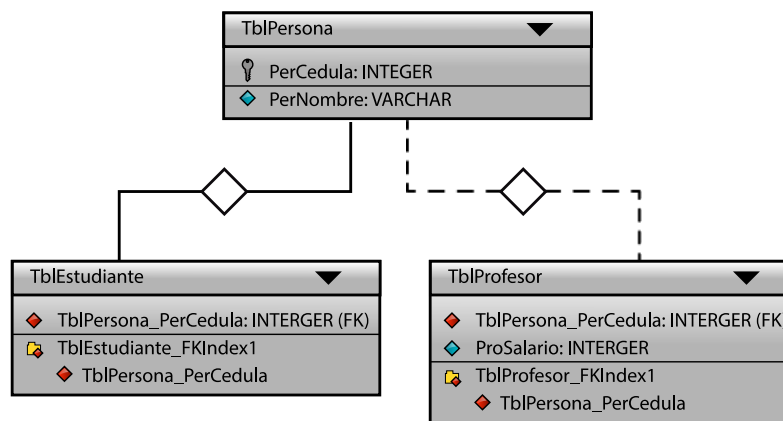
**Generalización:** esta representación es solapada y parcial, es decir una persona puede ser profesor y estudiante a la vez y no es obligatorio que asuma un subtipo.



### Transformación Esquema Relacional



### Transformación Modelo Relacional

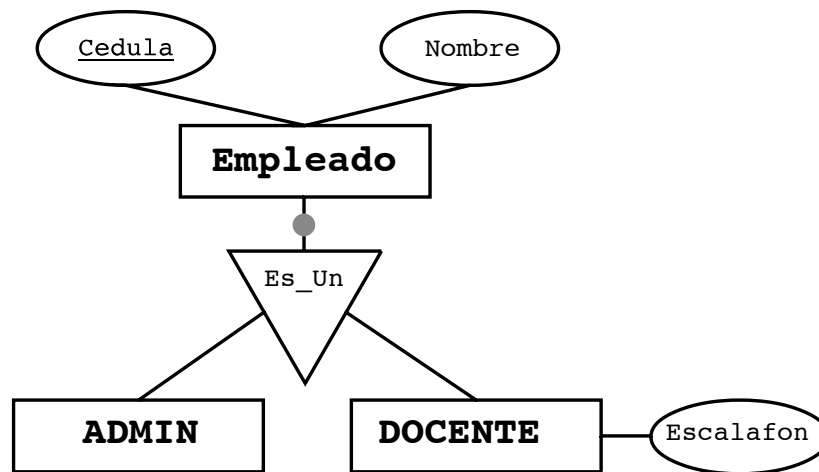




Observe que se creó la tabla persona con sus campos y se crearon las tablas profesor y estudiante que heredan la llave primaria de la tabla persona (PerCedula) y se convierte en una llave foránea.

**2. Si es total:** Se crea una relación (tabla) para las entidades subtipo, donde cada una tiene los atributos del supertipo. No se crea una relación para el supertipo.

**Relación de totalidad:** Obligatoriamente el empleado tiene que tomar algún subtipo o administrador y/o docente.



### Transformación Esquema Relacional

TblAdmin(AdminCedula,AdminNombre)

TblDocente(DocCedula,DocNombre)

### Transformación Modelo Relacional

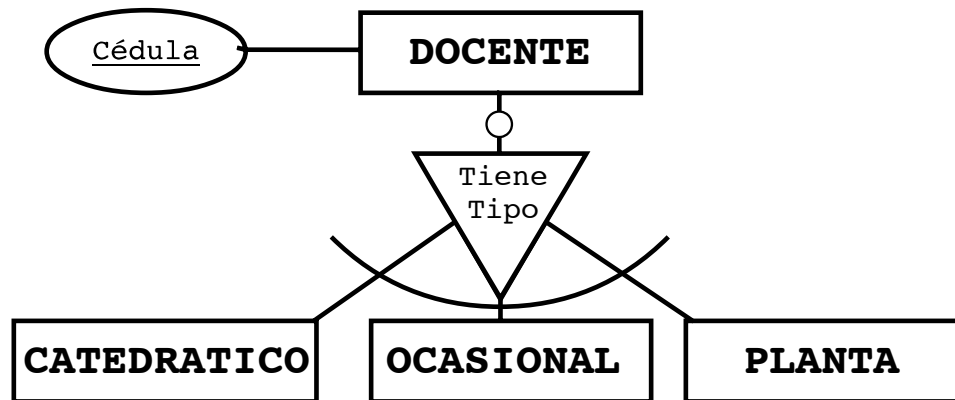
TblAdmin
AdminCedula: INTEGER
AdminNombre: VARCHAR

TblDocente
AdminCedula: INTEGER
AdminNombre: VARCHAR
DocEscalafo: INTEGER

Observe que quedan dos tablas y se suprime la superclase (empleado), cada una de las tablas hereda los atributos de la superclase y continúan con los atributos propios.

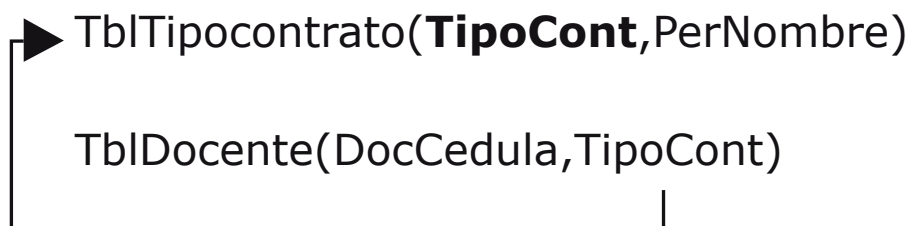
3. Crear una relación (tabla) para almacenar los subtipos y la relación (tabla) superclase. Teniendo en cuenta si es parcial, total, solapado o de exclusividad; Miremos los dos casos que pueden darse en este sentido:

**Caso 1:** Si la descripción del problema indica que obligatoriamente **pertenece a un solo tipo** es decir la relación es (total y exclusiva), entonces se crea una relación para la SuperClase y otra para el tipo y se le pasa la llave primaria de la tabla tipo a la tabla superclase.



En esta representación el docente puede tener un solo contrato (ocacional, catedrático y planta) y obligatoriamente tiene que tener asociado un contrato.

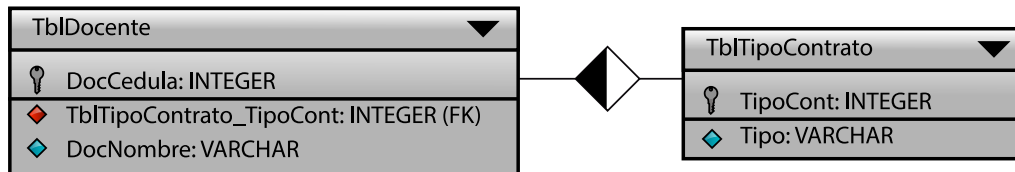
### Transformación esquema relacional



Observe que se crea una relación (tabla) que almacena los diferentes tipos de contrato que un docente puede tener y adicionalmente a la tabla TblDocente se le pasa la llave primaria de la tabla TipoContrato.

De esta manera se garantiza que cada docente obligatoriamente tenga un solo tipo de contrato.

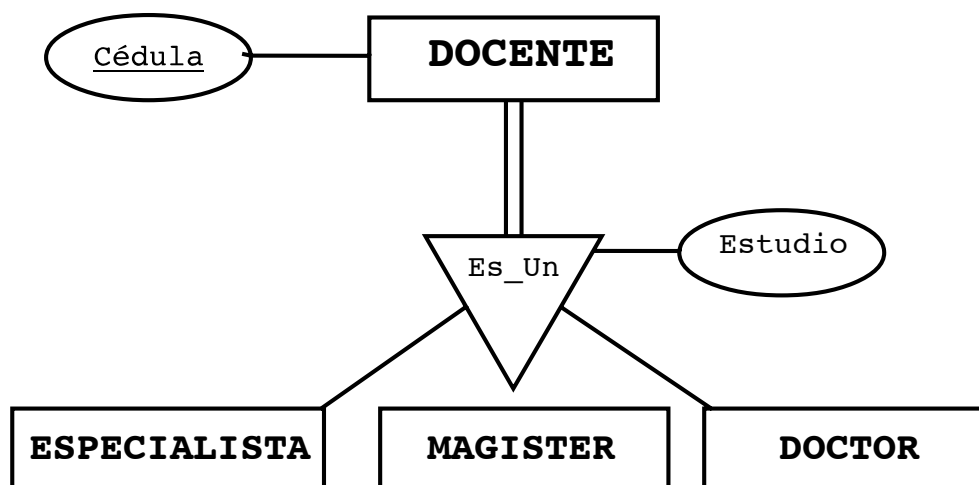
### Transformación modelo relacional



Observe que se genera una nueva tabla llamada TblTipCont que almacenara los diferentes tipos de contrato que puede tener un docente, para mayor explicación esta tabla se almacenara con los siguientes datos.

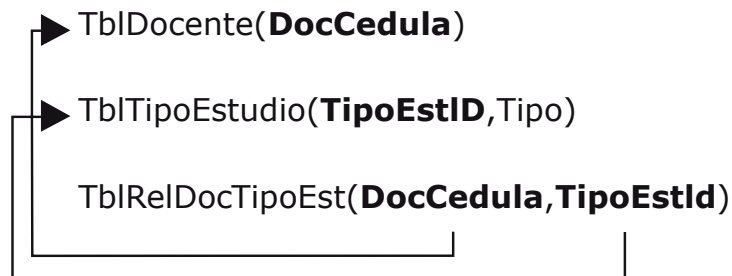
TblTipCont	
TipoContID	Tipo
1	Catedratico
2	Ocasional
3	Planta

**Caso 2:** Si la descripción del problema indica que puede **pertenecer a varios tipos** es decir la relación es (parcial y solapada), entonces se crea una relación para la SuperClase, otra para el tipo y se trata la relación superclase y Tipo como una relación de muchos a muchos.

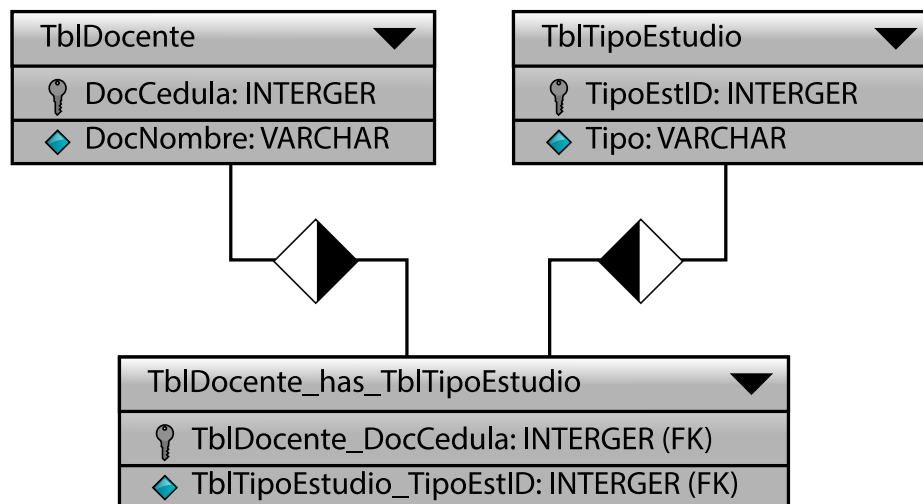


En esta representación un docente puede tener o no un tipo de estudio y puede tenerlos todos a la vez.

## Transformación Esquema Relacional

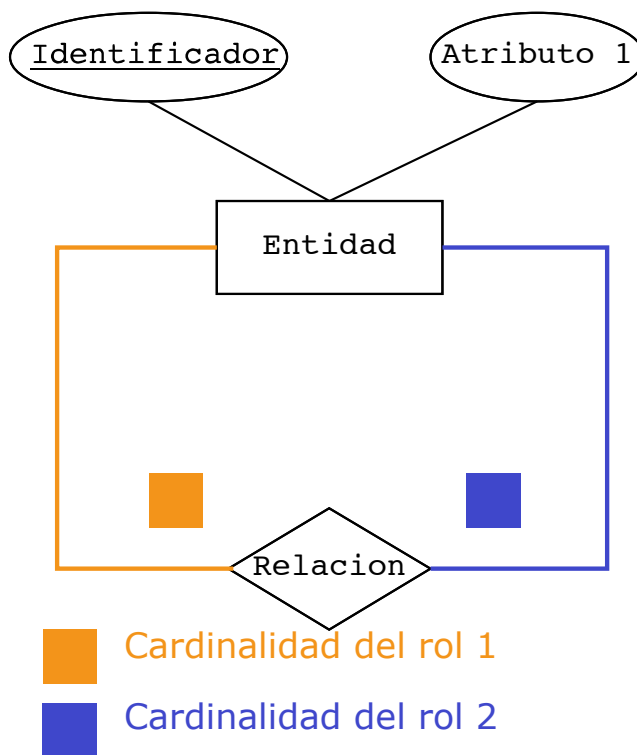


Observe que se crea una relacion (tabla) para la superclase y otra para el tipo y se tratan estas dos relaciones como muchos a muchos, por lo tanto se crea una tabla intermedia que contenga las llaves primarias de las 2 tablas creadas.

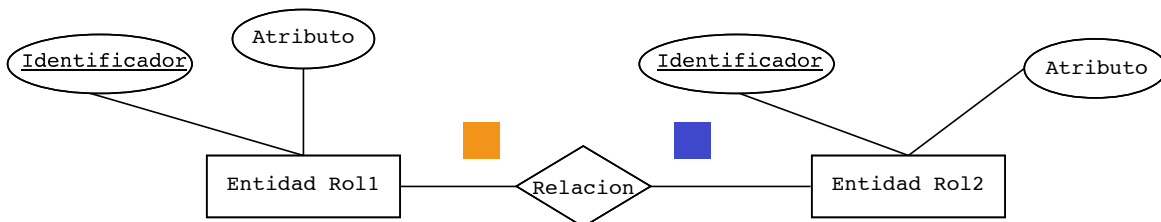


## 5.2 Relación Recursiva

Las relaciones recursivas se tratan de la misma forma que las otras, sólo que hay que imaginar que la tabla se divide en dos, una por cada rol. Teniendo en cuenta eso, la solución es idéntica a lo ya resuelto en los casos anteriores.

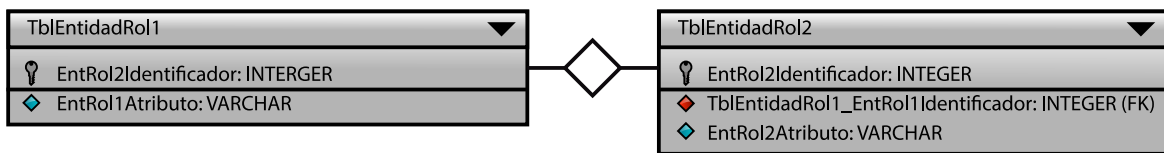


La forma de imaginarse las relaciones recursivas para resolverlas es:



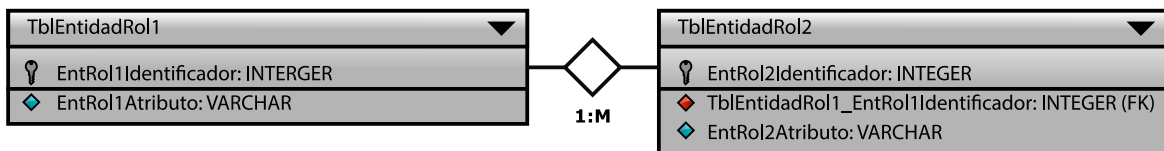
Donde se "duplica la entidad" y se conservan las cardinalidades, luego dependiendo de ésta, se aplica la regla de transformación correspondiente teniendo las siguientes posibilidades:

1 caso: si la cardinalidad de la relación es de 1 a 1:

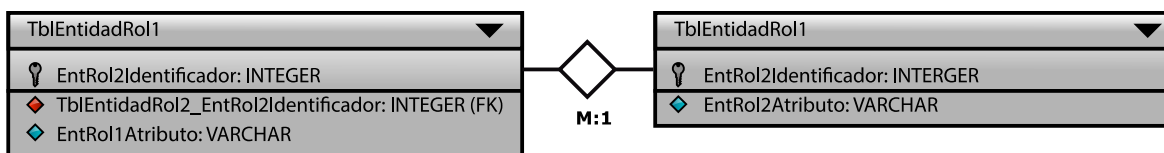


La entidad con Rol débil hereda el atributo de identificación de la otra entidad y pasa a ser su llave foránea

2 caso: si la cardinalidad de la relación es de 1 a M :

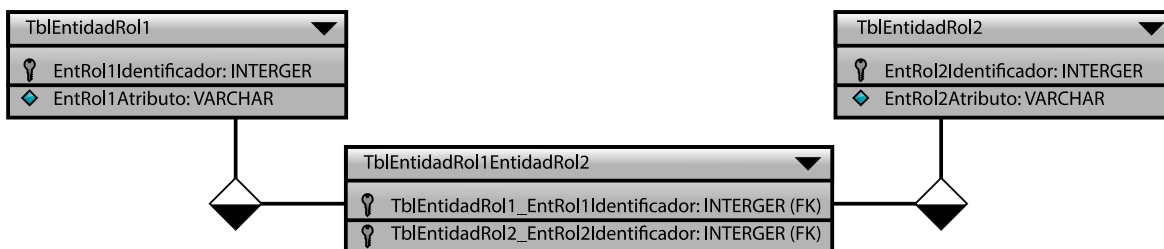


O de M a 1:



En cualquiera de los casos, la entidad con relación muchos hereda el atributo de identificación de la otra y esta se convierte en la llave foránea

3 caso: si la cardinalidad de la relación es de M a M:



Se genera en este caso una tercera tabla que relaciona las dos entidades, está compuesta por los atributos de identificación que hereda de cada entidad, más los atributos propios de la relación (si existieran).