

FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS

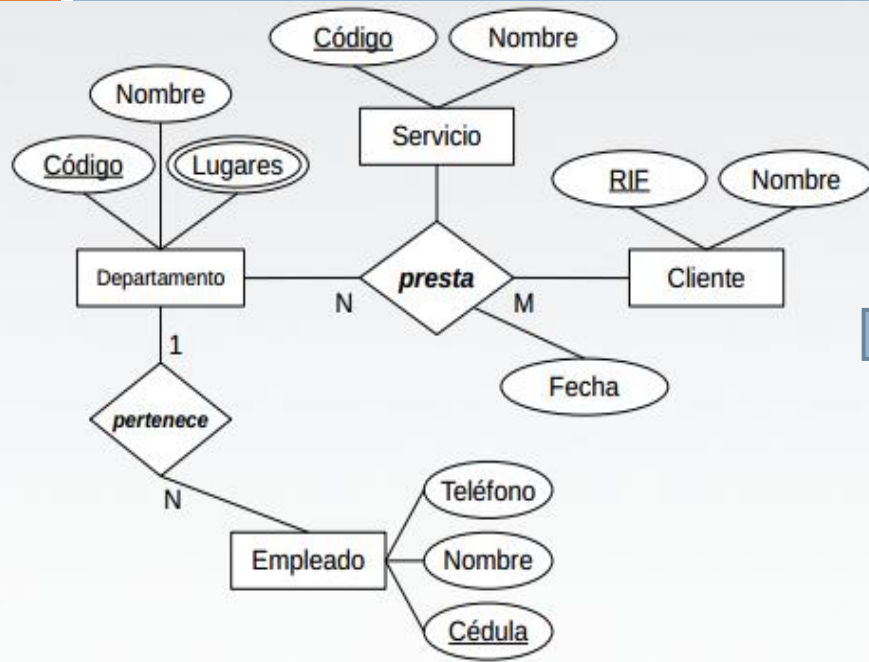
Transformación del Modelo ER al modelo Relacional

Allan Murillo
Marlen Treviño
Yessenia Calvo

Agenda

- Del diagrama E-R → Modelo Relacional

¿Es importante transformar del diagrama ER al modelo Relacional?



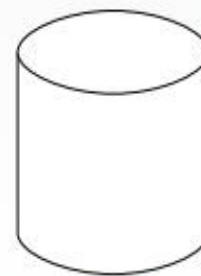
Departamento (Código, Nombre)

Empleado (Cédula, Nombre, Teléfono, CodDpto)

Cliente (RIE, Nombre)

Servicio (Código, Nombre)

Presta (CódDpto, CodServ, RIE, Fecha)



Base de Datos
Relacional




¿Por qué es necesaria la transformación?

- El modelo ER es un modelo de datos conceptual de alto nivel.
- Facilita las tareas de diseño conceptual de bases de datos.
- Es necesario traducirlo a un esquema que sea compatible con un SGBD.
- El Modelo Relacional es utilizado por la mayoría de los SGBD existentes en el mercado.

Transformación del Modelo ER al Modelo Relacional

Modelo Entidad Relación (Básico), transformación al modelo Relacional de:

- Entidades (no débiles)
- Entidades Débiles
- Relaciones 1:N
- Relaciones 1:1
- Relaciones M:N
- Atributos Multivalorados
- Relaciones n-arios



Definir una serie de esquemas de relaciones equivalentes

Transformación de Entidades

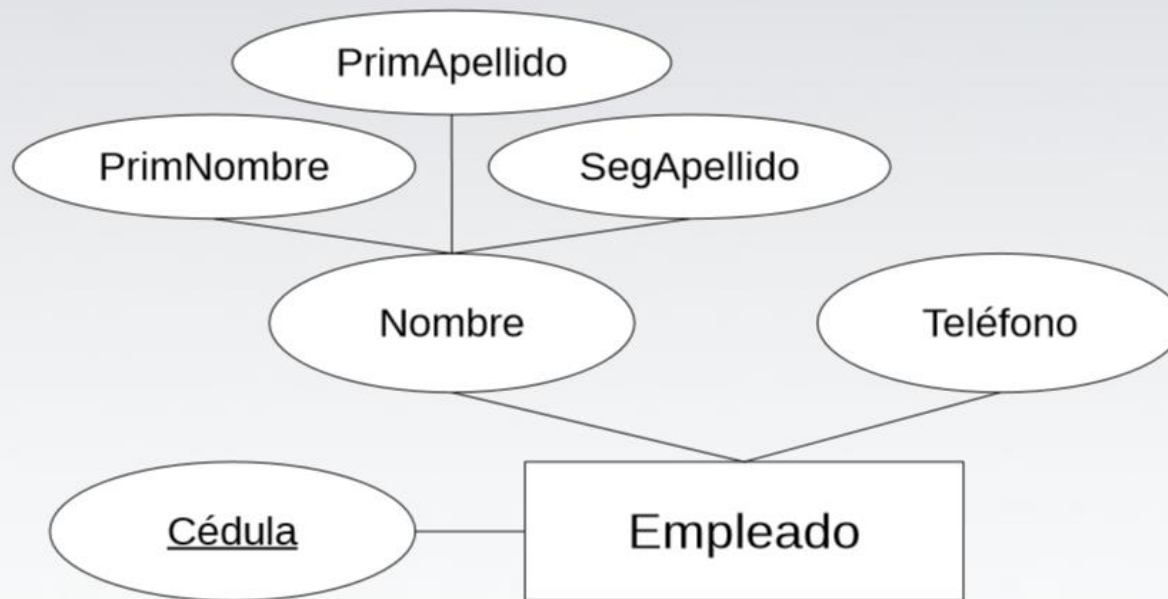
(Paso 1)

□ **Entidades no débiles**

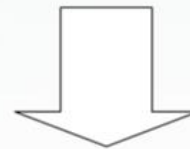
- **Todo tipo de entidad se convierte en una tabla** (tabla con nombre de entidad, atributos son columnas de tabla, identificador es clave primaria)
- Para cada tipo normal (no débil) de entidad E del modelo ER se define una tabla R.
- En la tabla R se incluyen todos los atributos simples de E.
- Se incluyen en R los atributos simples que sean componentes de los atributos compuestos.
- Se eligen todos los atributos clave de E como atributos claves de R.

Transformación de Entidades

(Paso 1)



Persona
-cedula
-primNombre
-primApellido
-segApellido
-telefono



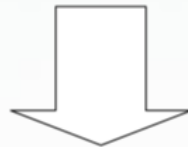
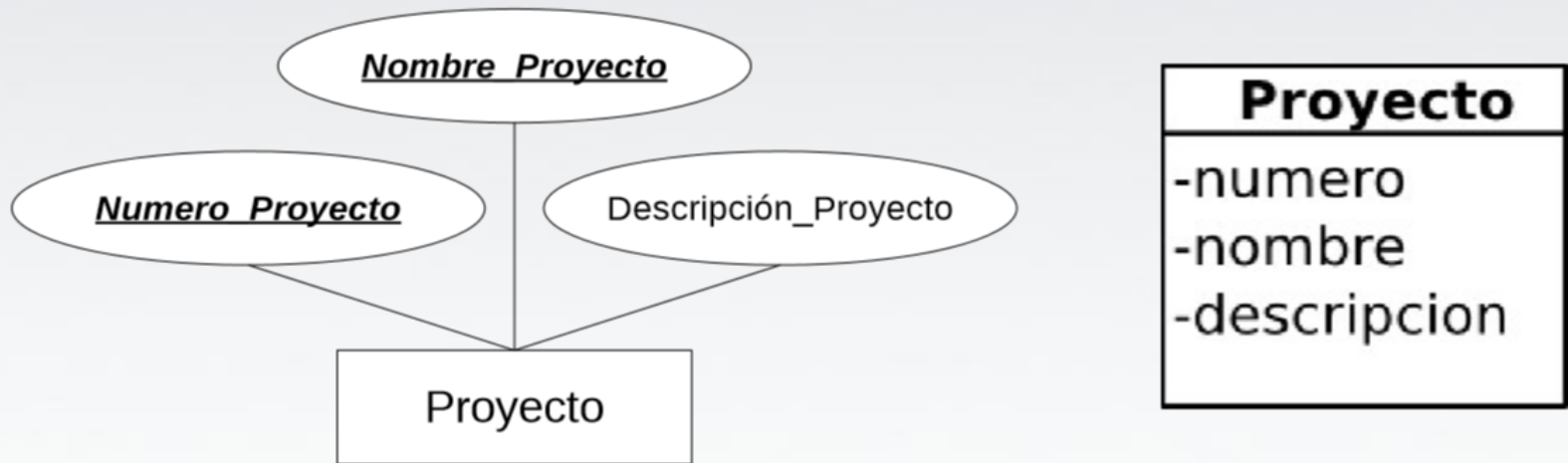
Empleado (Cédula, PrimNombre, PrimApellido, SegApellido, Teléfono)

CP Atributo compuesto **Nombre**

Transformación de Entidades

(Paso 1)

En caso de que más de un atributo sea parte de la clave primaria:



Proyecto (Número Proyecto, Nombre Proyecto, Descripción_Proyecto)

CP Compuesta

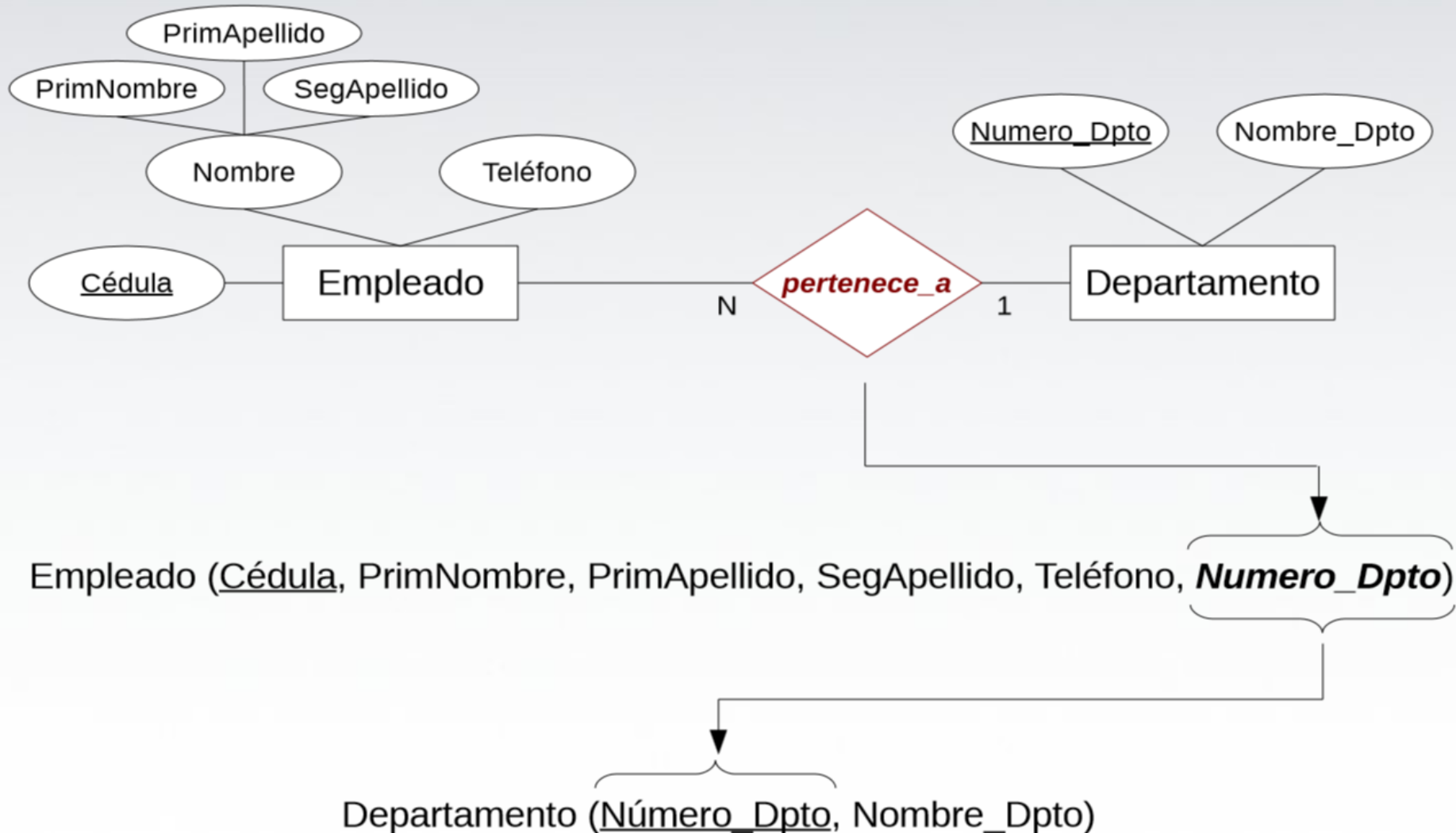
Transformación de Relaciones 1:N

(Paso 2)

- Para cada relación 1:N entre dos entidades (no débiles) E y F donde F está del lado N de la relación, se añade a la tabla correspondiente a la entidad F de alguna de las entidades la clave primaria de la otra entidad relacionada.

Transformación de Relaciones 1:N

(Paso 2)



Transformación de Entidades Débiles

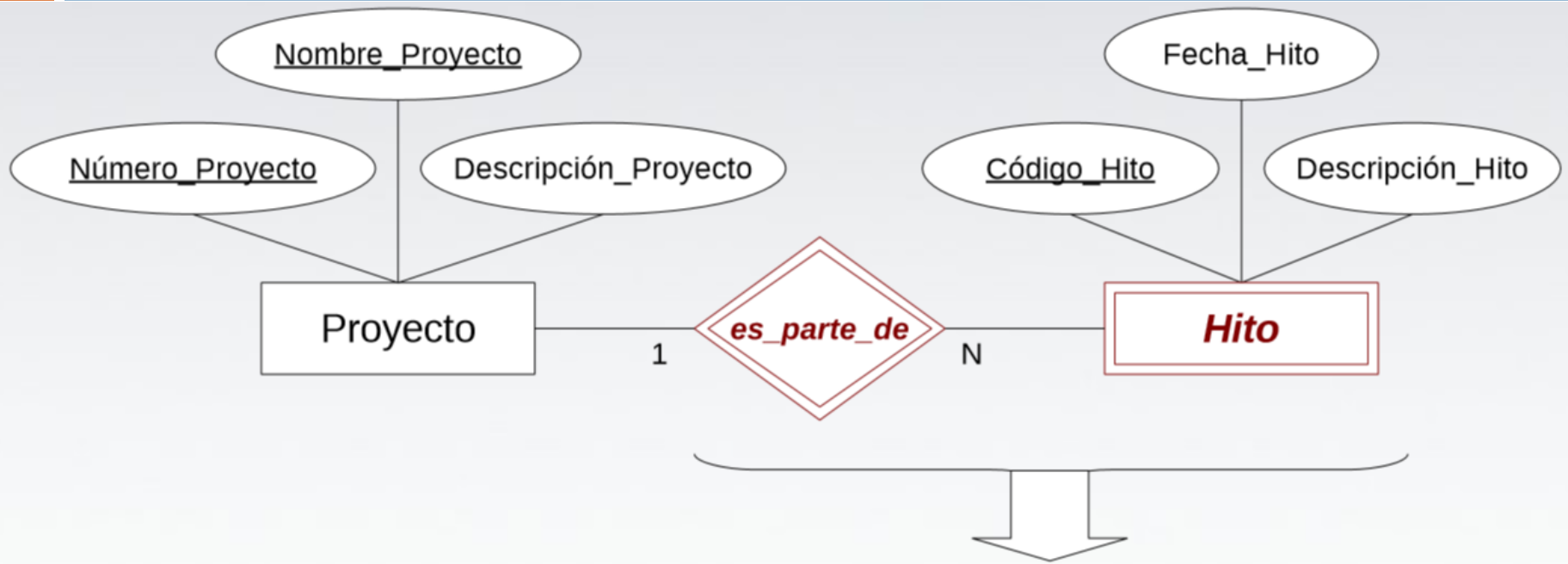
(Paso 3)

□ Entidad débil

- Para cada entidad débil D del modelo ER y su respectiva relación con su entidad propietaria E se define una tabla R .
- La tabla R tiene todos los atributos de la entidad débil D más los atributos que conforman la clave primaria de la entidad propietaria E .
- La clave primaria de la tabla R está formada por los atributos de la clave primaria de la entidad propietaria E más los atributos de la clave parcial de D .

Transformación de Entidades Débiles

(Paso 3)



Hito (Número Proyecto, Nombre Proyecto, Código Hito, Fecha_Hito, Descripción_Hito)

Proyecto (Número_Proyecto, Nombre_Proyecto, Descripción_Proyecto)

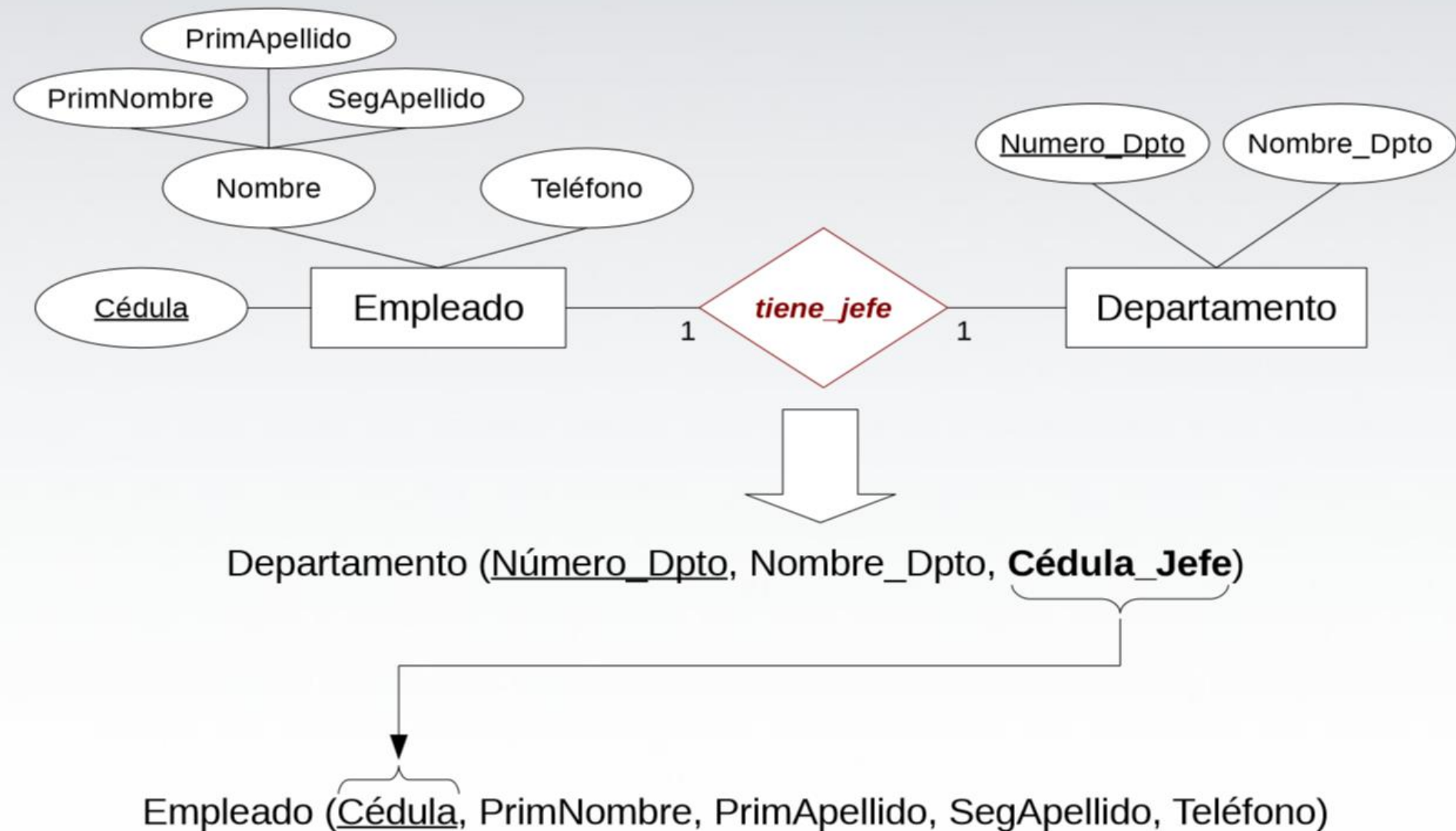
Transformación de Relaciones 1:1

(Paso 4)

- Para cada relación 1:1 entre dos entidades (no débiles) E y F se añade a la tabla de alguna de las entidades, a modo de clave foránea, la clave primaria de la otra entidad relacionada.
- Se especifica una restricción que define que la clave foránea añadida debe ser única (no se puede repetir, porque de hacerlo entonces sería una relación 1:N)

Transformación de Relaciones 1:1

(Paso 4)



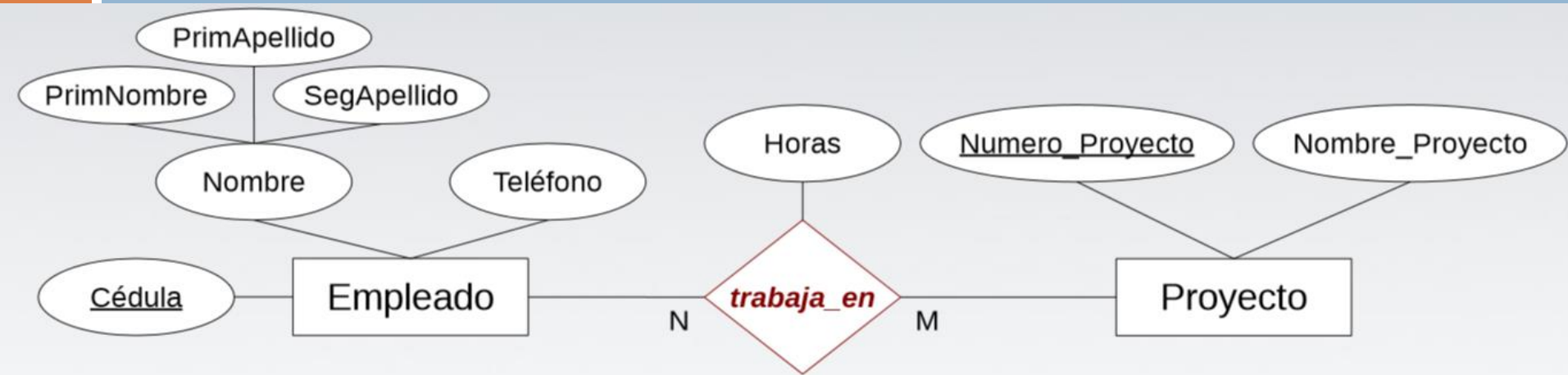
Transformación de Relaciones N:M

(Paso 5)

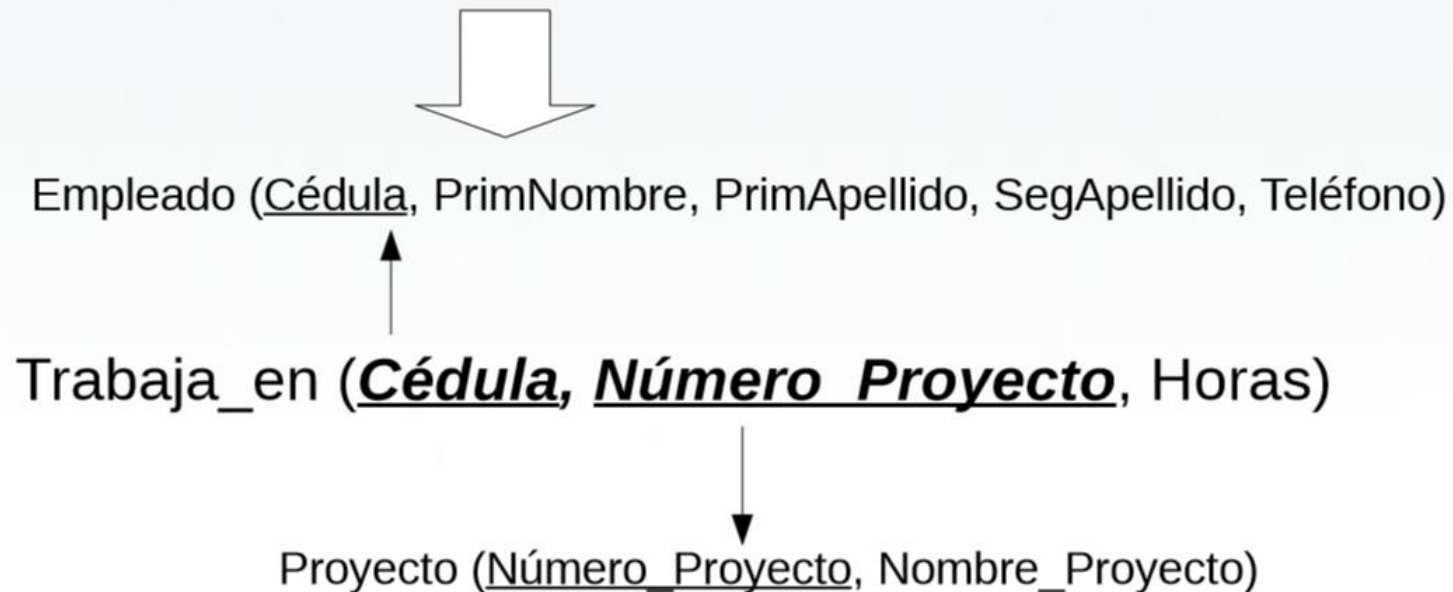
- Para cada relación M:N entre dos entidades se crea una tabla R.
- Los atributos de la tabla R serán las claves primarias de las entidades relacionadas más los atributos propios de la relación.
- La clave primaria de la tabla R será el conjunto de todos los atributos que sean claves primarias de las entidades relacionadas.

Transformación de Relaciones N:M

(Paso 5)

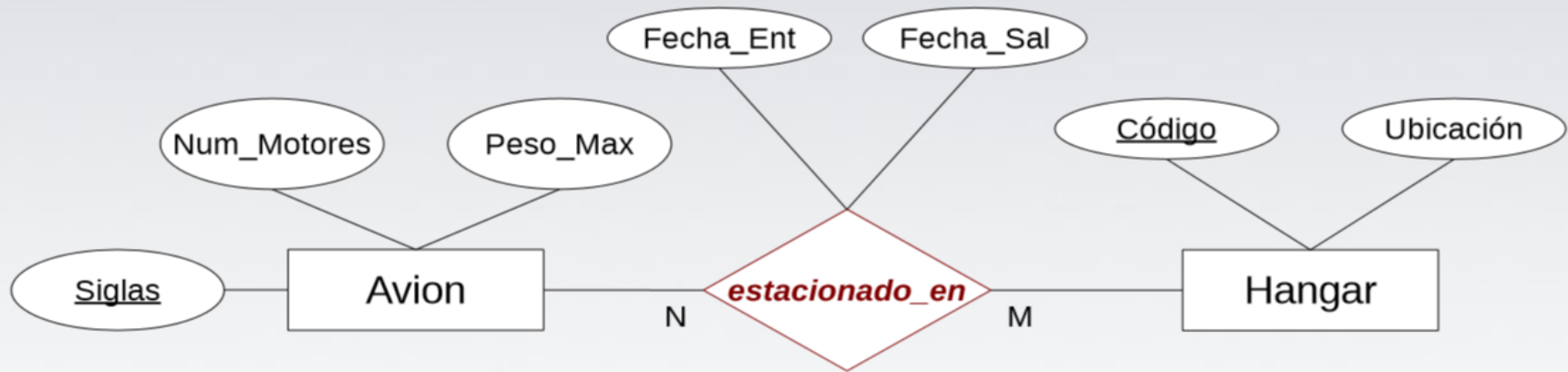


¿Cuántas veces puede un empleado trabajar en un proyecto? O bien, ¿Cuántos registros puedo tener en Trabaja_En para un mismo empleado y proyecto?



Transformación de Relaciones N:M

(Paso 5)



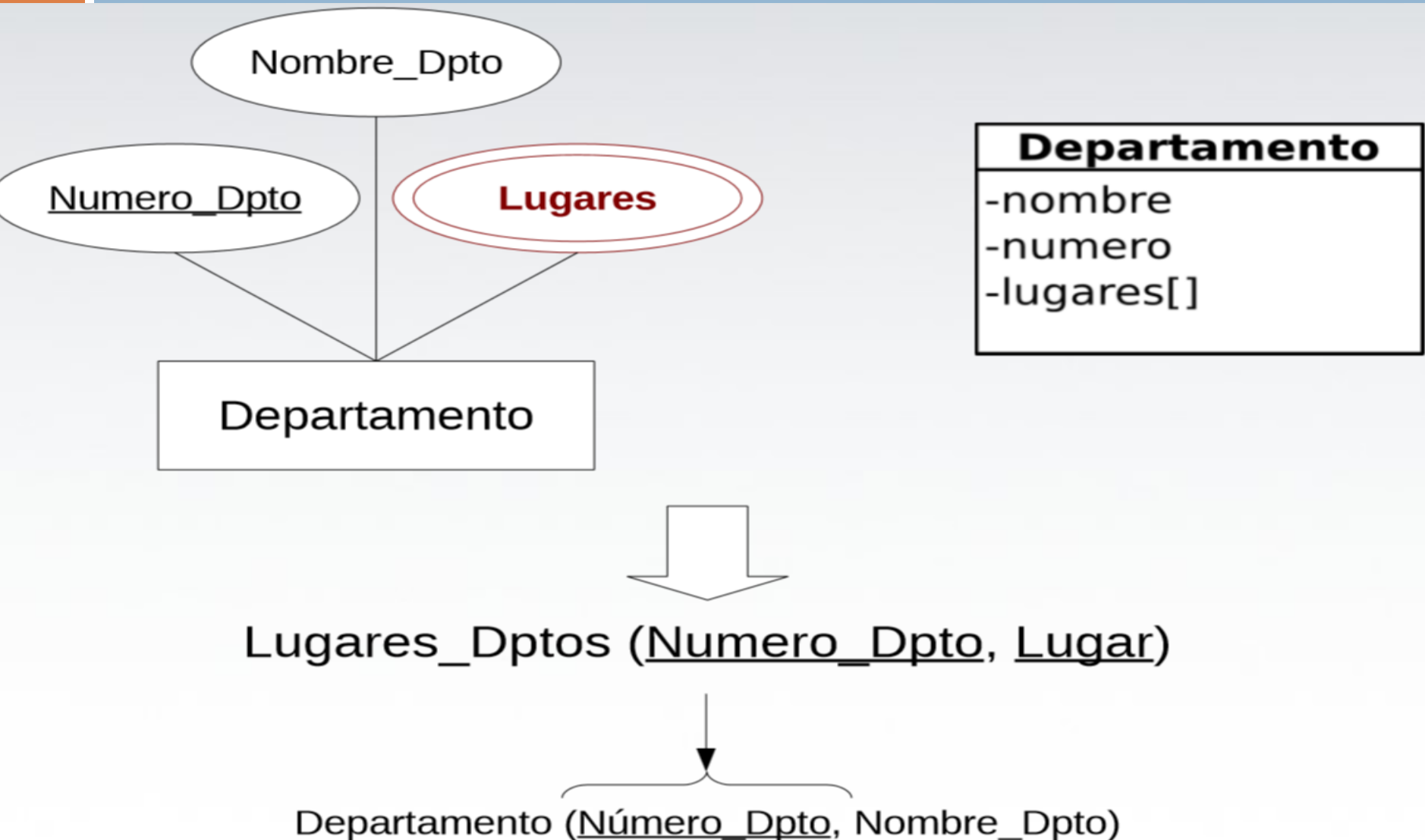
¿Cuántas veces puede un Avión estar estacionado en un hangar? O bien, ¿Cuántos registros puedo tener en Estacionado_En para un mismo Avión y Hangar?

Transformación de Atributos Multivalorados

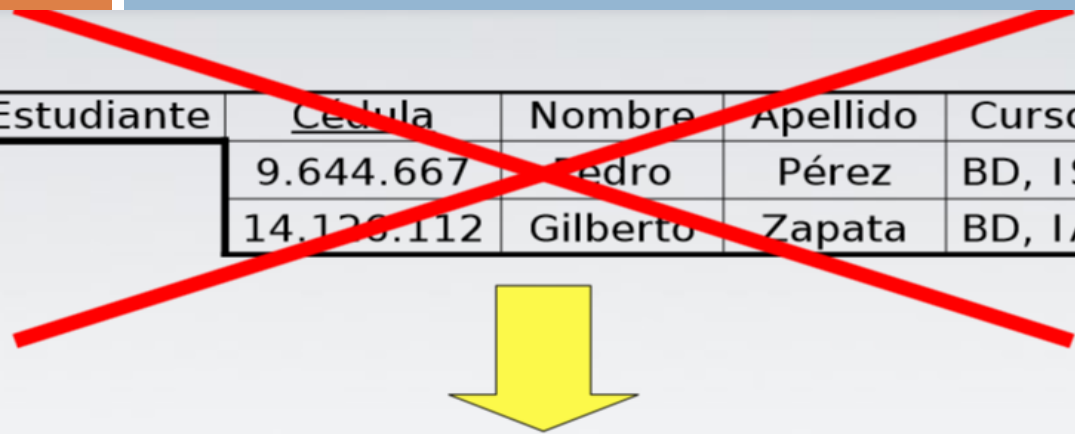
(Paso 6)

- Para cada atributo multivalorado se creará una tabla R.
- Los atributos de la tabla R serán la clave primaria de la entidad a la cual pertenece el atributo multivalorado más el (o los) atributos correspondientes al atributo multivalorado.
- La clave primaria de la tabla R será la clave primaria de la entidad a la cual pertenece el atributo multivalorado más el (o los) atributos correspondientes al atributo multivalorado

Transformación de Atributos Multivalorados (Paso 6)




Transformación de Atributos Multivalorados (Paso 6)



Estudiante	<u>Cédula</u>	Nombre	Apellido	Curso
	9.644.667	Pedro	Pérez	BD, IS
	14.126.112	Gilberto	Zapata	BD, IA

Atributo
Multivaluado /
Compuesto
Grupo
Repetitivo

Estudiante	<u>Cédula</u>	Nombre	Apellido	<u>Curso</u>
	9.644.667	Pedro	Pérez	BD
	9.644.667	Pedro	Pérez	IS
	14.126.112	Gilberto	Zapata	BD
	14.126.112	Gilberto	Zapata	IA



Estudiante	<u>Cédula</u>	Nombre	Apellido
	9.644.667	Pedro	Pérez
	14.126.112	Gilberto	Zapata

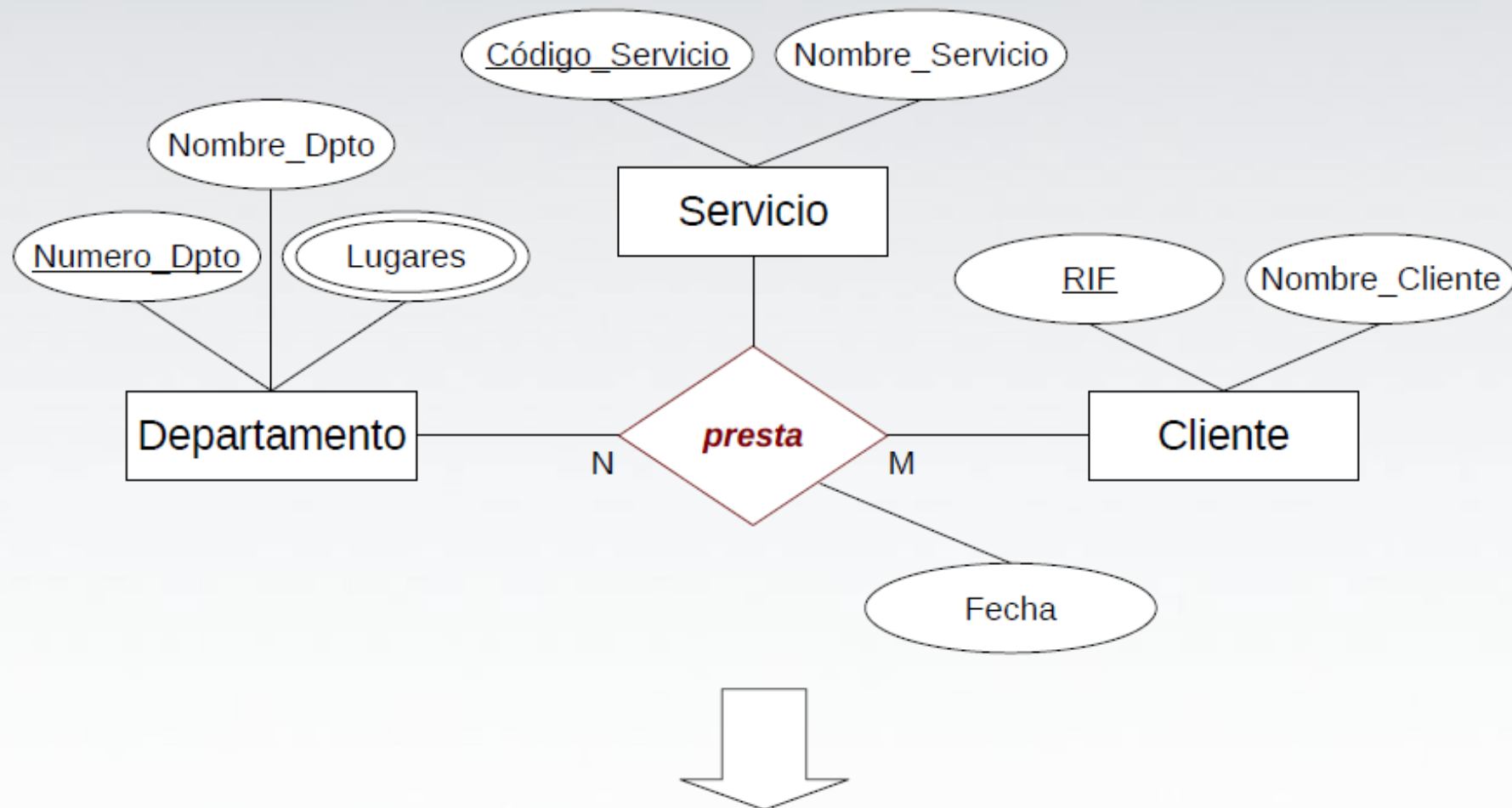
EstCurso	<u>Cédula</u>	<u>Curso</u>
	9.644.667	BD
	9.644.667	IS
	14.126.112	BD
	14.126.112	IA

Transformación de Relaciones n-arios

(paso 7)

- Para cada relación $M:N$ entre tres o más entidades se crea una tabla R .
- Los atributos de la tabla R serán las claves primarias de todas las entidades relacionadas más los atributos propios de la relación.
- La clave primaria de la relación R será el conjunto de todos los atributos que sean claves primarias de todas las entidades relacionadas.

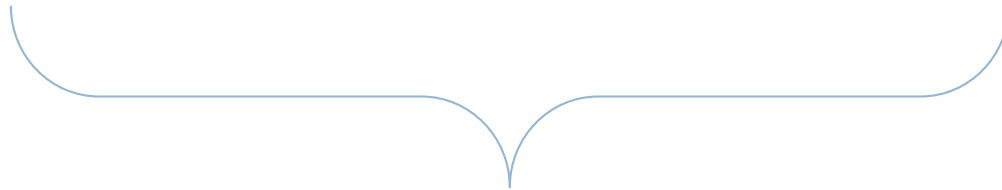
Transformación de Relaciones n-arios (paso 7)



Presta (Numero_Dpto, Código_Servicio, RIF, Fecha)

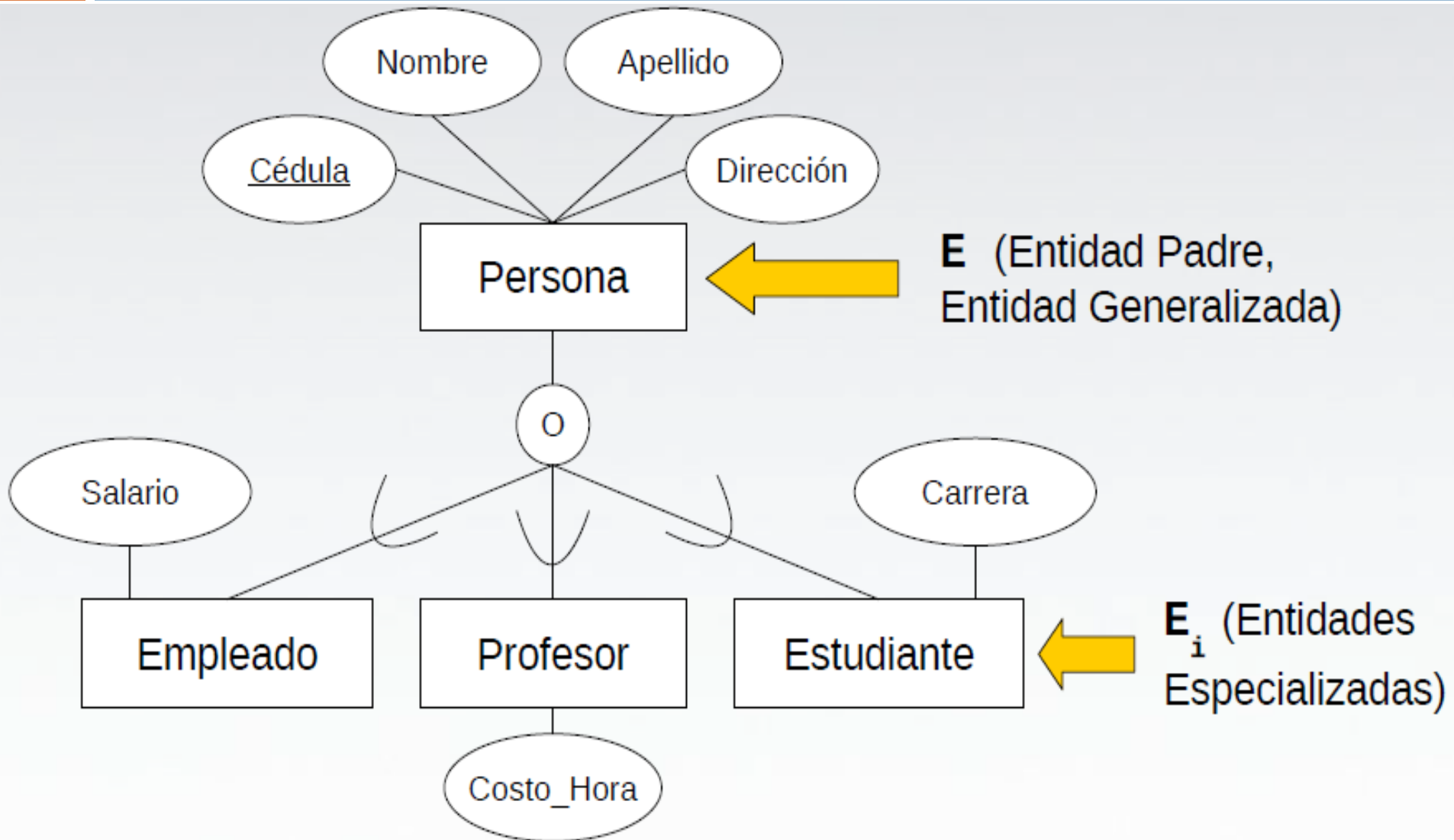
Transformación del Modelo ER al Modelo Relacional

- Modelo Entidad Relación (*Extendido*), transformación al modelo Relacional de:
 - Generalización o Especialización



Definir una serie de esquemas de
tablas equivalentes

Transformación de una Generalización (Paso 8)



Transformación de una Generalización (Paso 8)

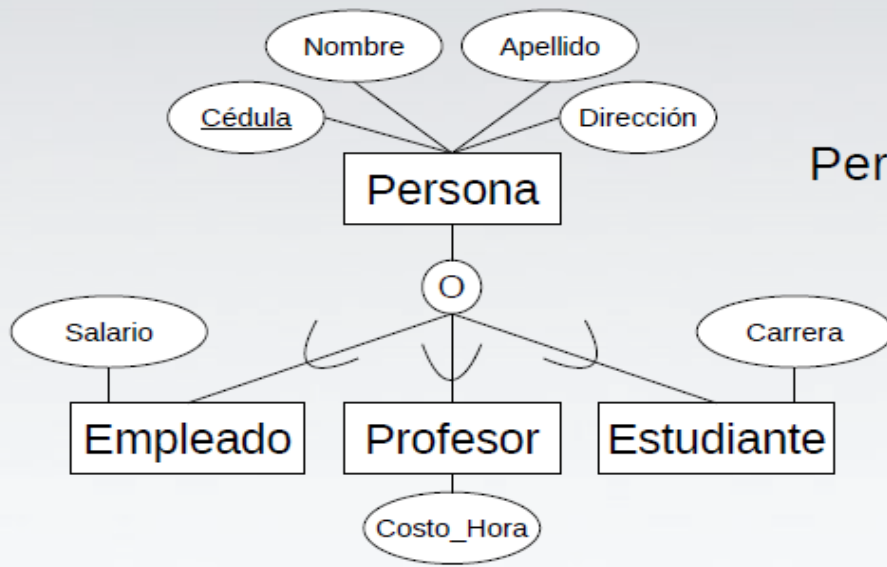
- Existen cuatro estrategias para transformar una entidad de generalización o especialización al modelo Relacional

Generalización o Especialización

(Paso 8 / Estrategia 1)

- **Estrategia 1:** Crear una tabla R para la entidad padre E y una tabla Ri para cada entidad especializada Ei.
 - ▣ La tabla R tiene todos los atributos de la entidad E.
 - ▣ Cada tabla Ri tiene todos los atributos de la entidad Ei correspondiente.
 - ▣ Todas las tablas (tanto R como cada Ri) comparten la misma clave primaria de la entidad padre E.

Generalización o Especialización (Paso 8 / Estrategia 1)



Persona (Cédula, Nombre, Apellido, Dirección)

Empleado (Cédula, Salario)

Estudiante (Cédula, Carrera)

Profesor (Cédula, Costo_Hora)

Esta estrategia funciona tanto para subclases que se traslapan como para subclases disjuntas y para especializaciones totales o parciales

Persona <12453334, 'Pedro', 'Perez', 'Av. 8'>

Empleado <12453334, 2000>

Estudiante <12453334, 'Ingeniería'>

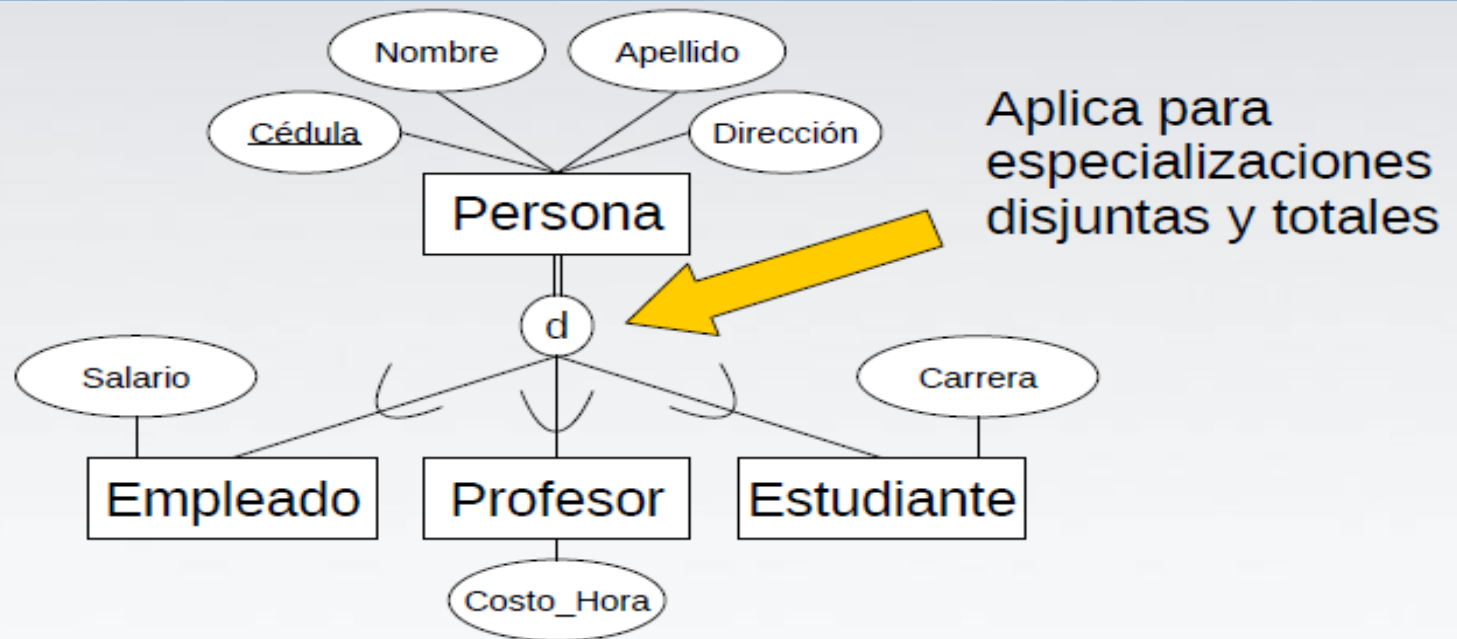
Generalización o Especialización

(Paso 8 / Estrategia 2)

- **Estrategia 2:** Estrategia 2: Crear una tabla R_i para cada entidad especializada E_i
 - ▣ Cada tabla R_i tiene todos los atributos de la entidad E_i correspondiente más los atributos de la entidad padre E .
 - ▣ La clave primaria de cada tabla R_i es la clave primaria de la entidad padre E .

Generalización o Especialización

(Paso 8 / Estrategia 2)



Empleado (Cédula, Nombre, Apellido, Dirección, Salario)

Profesor (Cédula, Nombre, Apellido, Dirección, Costo_Hora)

Estudiante (Cédula, Nombre, Apellido, Dirección, Carrera)

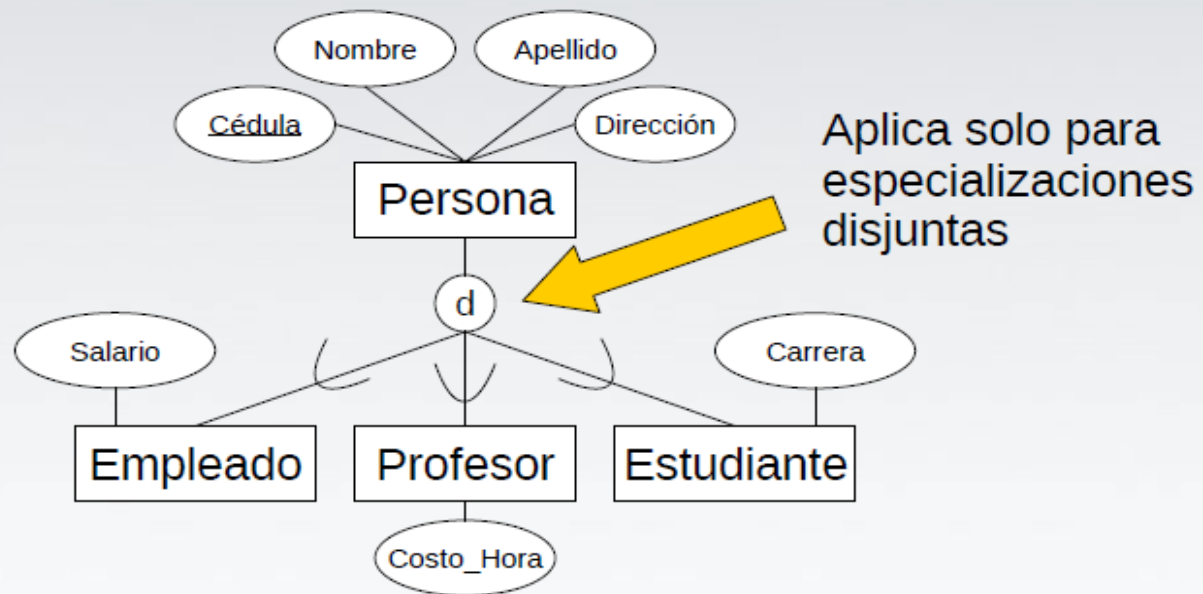
Generalización o Especialización

(Paso 8 / Estrategia 3)

- **Estrategia 3:** Utilizar una misma tabla R para la entidad padre E y para las entidades especializadas E_i .
 - ▣ La tabla R tiene todos los atributos de la entidad padre E *más* todos los atributos todas las entidades especializadas E_i .
 - ▣ Se crea un atributo adicional que define el “tipo” de entidad E_i que representa una tupla en particular.
 - ▣ Aplica sólo a casos donde las subclases son disjuntas.

Generalización o Especialización

(Paso 8 / Estrategia 3)



Persona (Cédula, Nombre, Apellido, Dirección, **Tipo**, Salario, Costo_Hora, Carrera)

Donde **Tipo** puede ser 0 para la subclase Empleado, 1 para la subclase Profesor o 2 para la subclase Estudiante

<12453334, 'Pedro', 'Perez', 'Av. 8', 0, 2000, **NULL**, **NULL**>

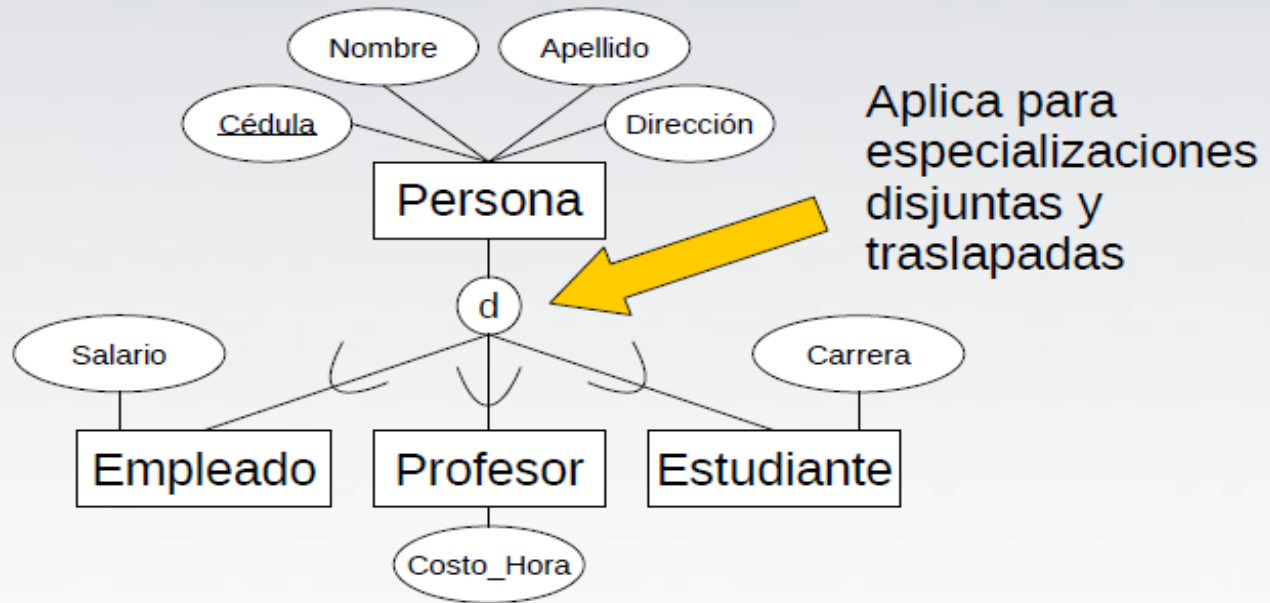
Generalización o Especialización

(Paso 8 / Estrategia 4)

- **Estrategia 4:** Utilizar una misma tabla R para la entidad padre E y para las entidades especializadas E_i . (Similar a la estrategia 3).
 - ▣ La tabla R tiene todos los atributos de la entidad padre E *más* todos los atributos todas las entidades especializadas E_i . (Similar a 3)
 - ▣ Se crea un atributo booleano adicional por cada entidad especializada que define si una tupla en particular pertenece dicha entidad.

Generalización o Especialización

(Paso 8 / Estrategia 4)



Persona (Cédula, Nombre, Apellido, Dirección, *Es_Empleado*, Salario, *Es_Profesor*, Costo_Hora, *Es_Estudiante*, Carrera)

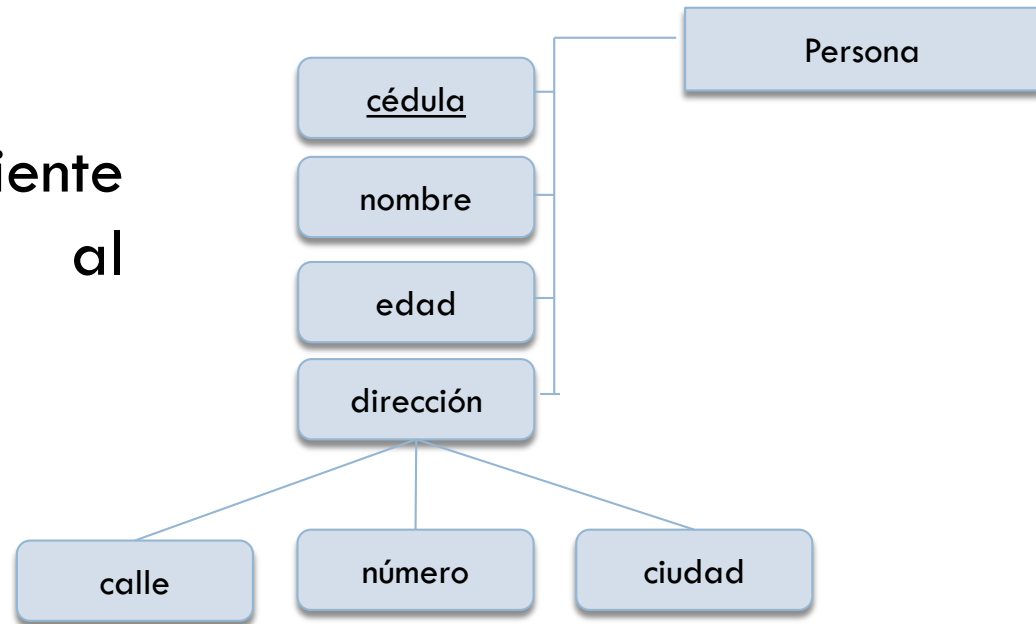
Los atributos “Es_*” son verdaderos para una tupla si esta es una la clase especializada de la entidad correspondiente

<12453334, 'Pedro', 'Perez', 'Av. 8', true, 2000, true, 50, **false**, **NULL**>

Transformación del Modelo ER al Modelo Relacional

□ Ejercicio

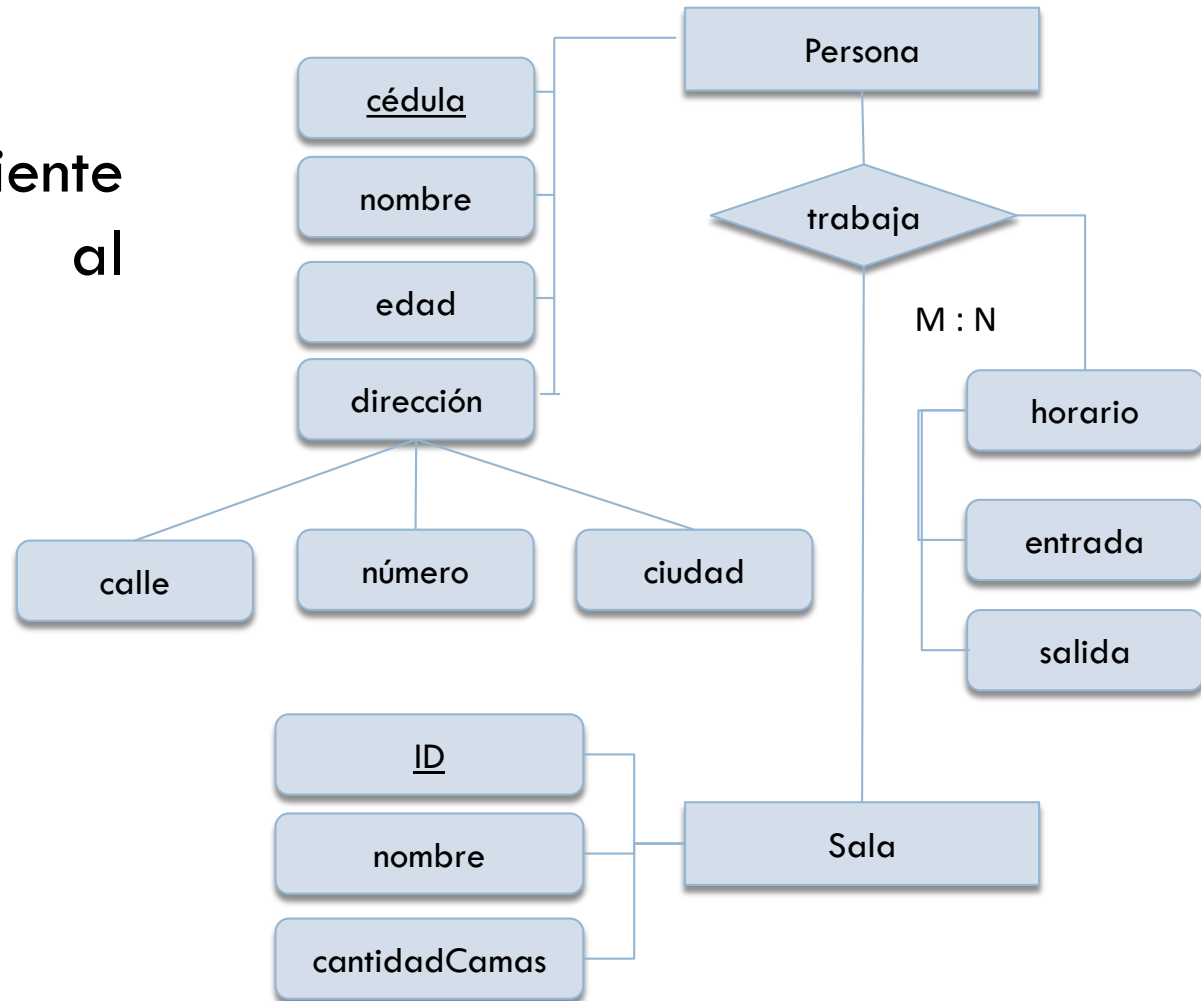
- ▣ Transforme el siguiente diagrama E-R al modelo relacional



Transformación del Modelo ER al Modelo Relacional

□ Ejercicio

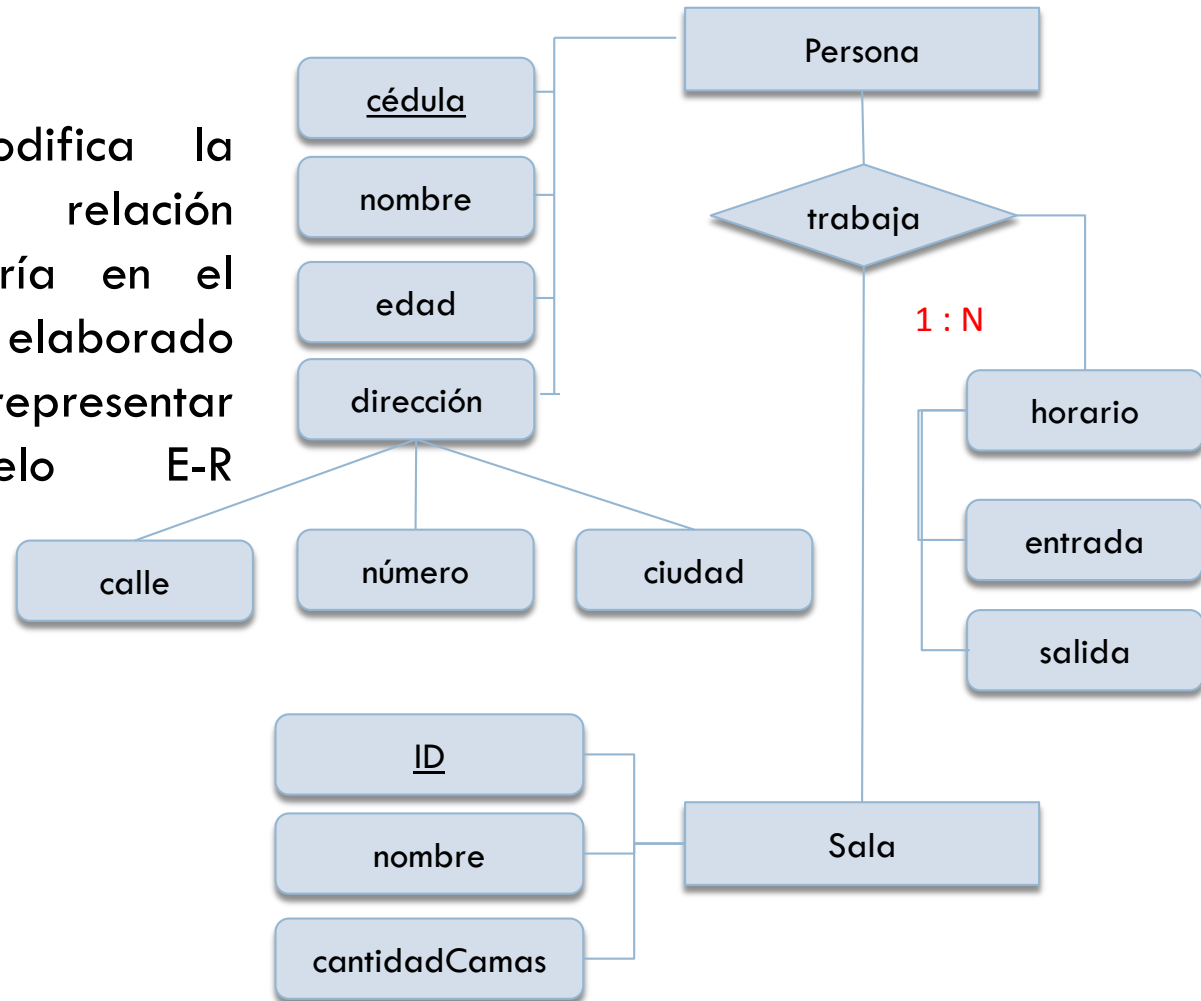
- ▣ Transforme el siguiente diagrama E-R al modelo relacional



Transformación del Modelo ER al Modelo Relacional

□ Ejercicio

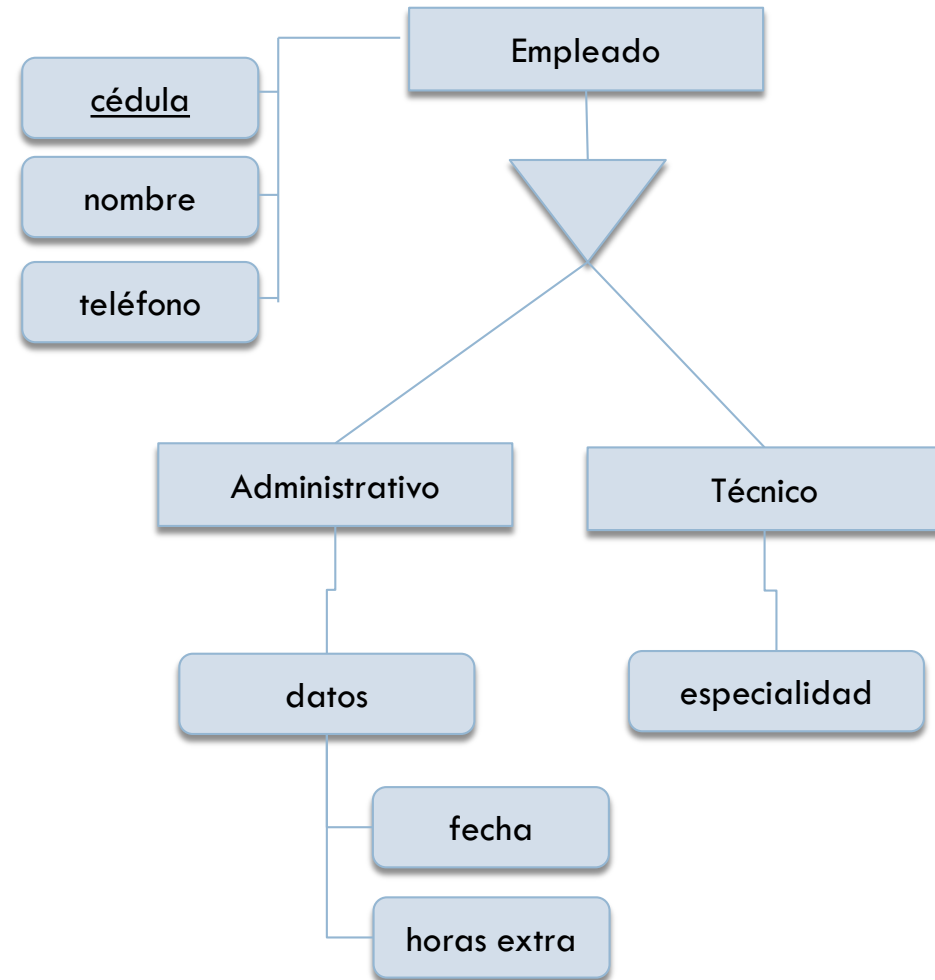
- Suponga que se modifica la cardinalidad de la relación **trabaja**. ¿Qué cambiaría en el esquema relacional elaborado anteriormente para representar este nuevo modelo E-R adecuadamente?



Transformación del Modelo ER al Modelo Relacional

□ Ejercicio

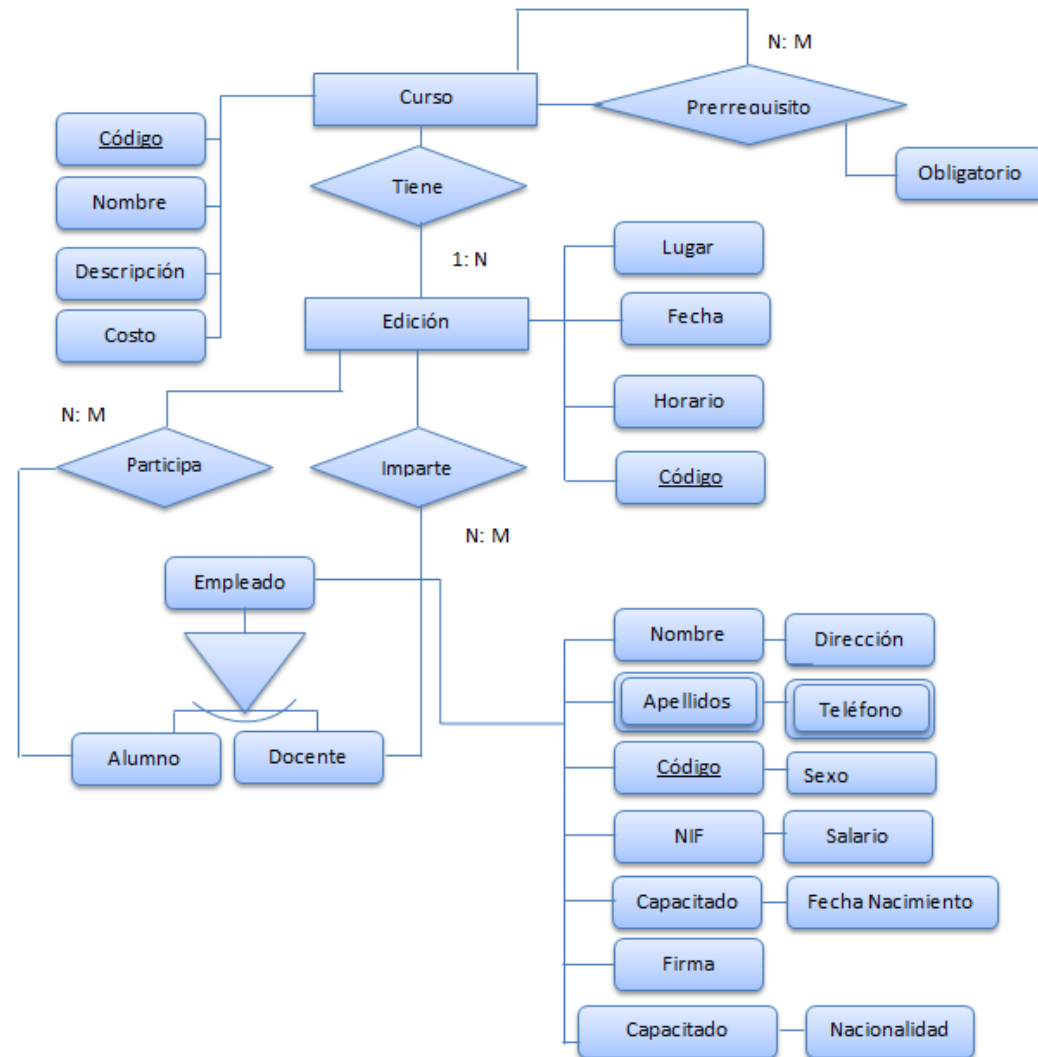
- ▣ Elabore un esquema relacional que represente adecuadamente el siguiente modelo E-R



Transformación del Modelo ER al Modelo Relacional

□ Ejercicio

- ▣ Transforme el siguiente diagrama E-R al modelo relacional



Transformación del Modelo ER al Modelo Relacional

□ Ejercicio

- Una base de datos para una pequeña empresa debe contener información acerca de clientes, artículos y pedidos. Hasta el momento se registran los siguientes datos en documentos varios:
 - Para cada cliente: Número de cliente (único), Direcciones de envío (varias por cliente), Saldo, Límite de crédito (depende del cliente, pero en ningún caso debe superar los 3.000.000 colones), Descuento.
 - Para cada artículo: Número de artículo (único), Fábricas que lo distribuyen, Existencias de ese artículo en cada fábrica, Descripción del artículo.
 - Para cada pedido: Cada pedido tiene una cabecera y el cuerpo del pedido. La cabecera está formada por el número de cliente, dirección de envío y fecha del pedido. El cuerpo del pedido son varias líneas, en cada línea se especifican el número del artículo pedido y la cantidad.
- Además, se ha determinado que se debe almacenar la información de las fábricas. Sin embargo, dado el uso de distribuidores, se usará: Número de la fábrica (único) y Teléfono de contacto. Y se desean ver cuántos artículos (en total) provee la fábrica (entiéndase N° de artículos provistos como el total de todas la existencia que tiene una fábrica). También, por información estratégica, se podría incluir información de fábricas alternativas respecto de las que ya fabrican artículos para esta empresa.
- *Nota: Una dirección se entenderá como N°, Calle, Comunidad y Ciudad. Una fecha incluye hora.*
- *Hacer el Modelo E-R para la base de datos que represente esta información y pasarlo al Modelo Relacional.*

Transformación del Modelo ER al Modelo Relacional

- Tarea - Diseñe un diagrama E-R y su respectivo Modelo Relacional para almacenar y gestionar la información empleada para una venta de automóviles, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
 - ▣ A la venta de automóviles llegan clientes para comprar automóviles. De cada coche interesa saber la placa, modelo, marca y color.
 - ▣ Un cliente puede comprar varios coches en la venta. Cuando un cliente compra un coche, se le hace una ficha con la siguiente información: cédula, nombre, apellidos, dirección y teléfono.
 - ▣ Los coches que se venden pueden ser nuevos o usados (de segunda mano). De los coches nuevos interesa saber el número de unidades que hay en la venta. De los coches viejos interesa el número de kilómetros que lleva recorridos.
 - ▣ La venta también dispone de un taller en el que los mecánicos reparan los coches que llevan los clientes. Un mecánico repara varios coches a lo largo del día, y un coche puede ser reparado por varios mecánicos.
 - ▣ Los mecánicos tienen una cédula, nombre, apellidos, fecha de contratación y salario. Se desea guardar también la fecha en la que se repara cada vehículo y el número de horas que se ha tardado en arreglar cada automóvil.