



# BOLETÍN DE EJERCICIOS TEMA 1

PROFESOR: MARTÍN GARCÍA FIGUEIRA  
martin@ciclosmontecastelo.com

---

## Diagramas E-R

### Ejercicio 1

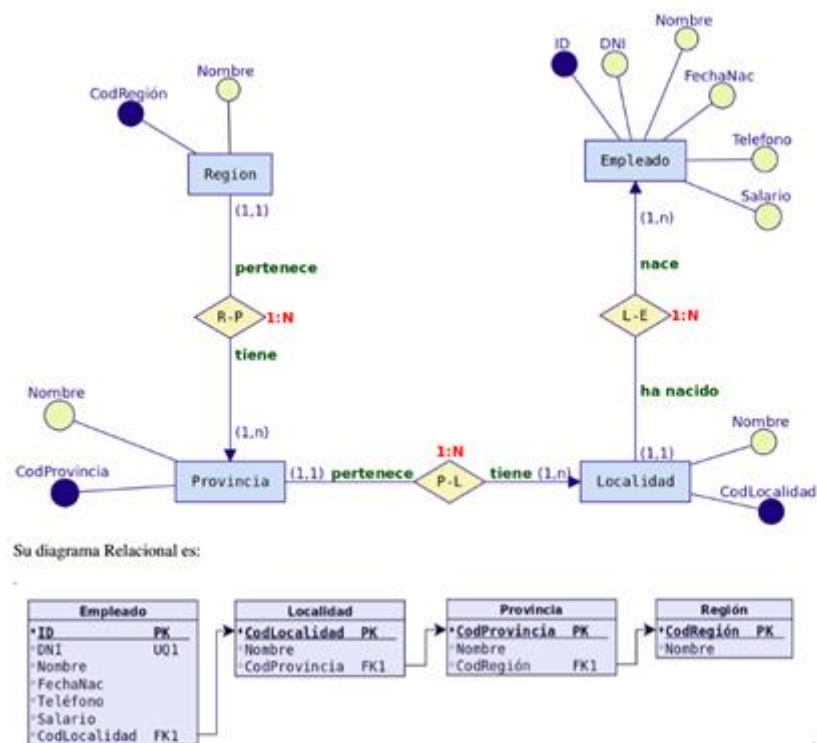
Obtener el diagrama E/R y el diagrama relacional con las cuatro entidades siguientes:

- REGIÓN (Nombre\_Región)
- PROVINCIA (CódigoProvincia, Nombre\_provincia)
- LOCALIDAD (Código\_localidad, Nombre)
- EMPLEADO (Id\_E, DNI\_E, Nombre, Teléfono, Salario)

Se quiere guardar información de la localidad donde ha nacido cada uno de los empleados teniendo en cuenta que:

- Un empleado ha nacido en una sola localidad
- Cada localidad pertenece a una única provincia
- Cada provincia pertenece a una única región del país

### SOLUCIÓN



## Ejercicio 2

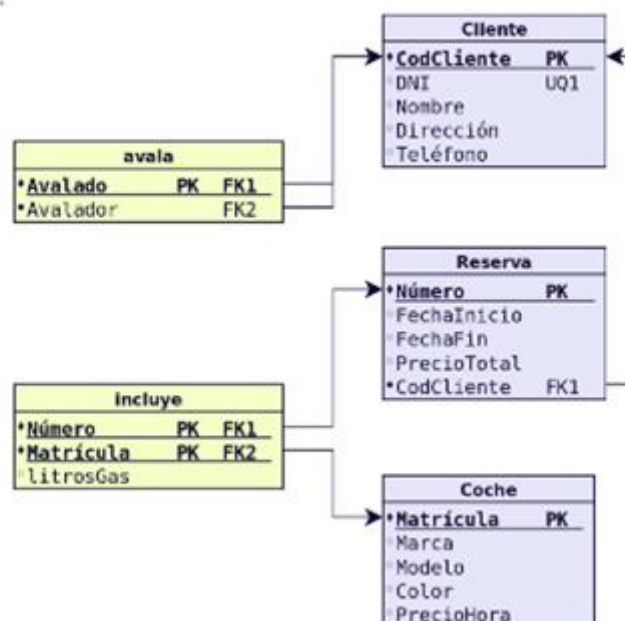
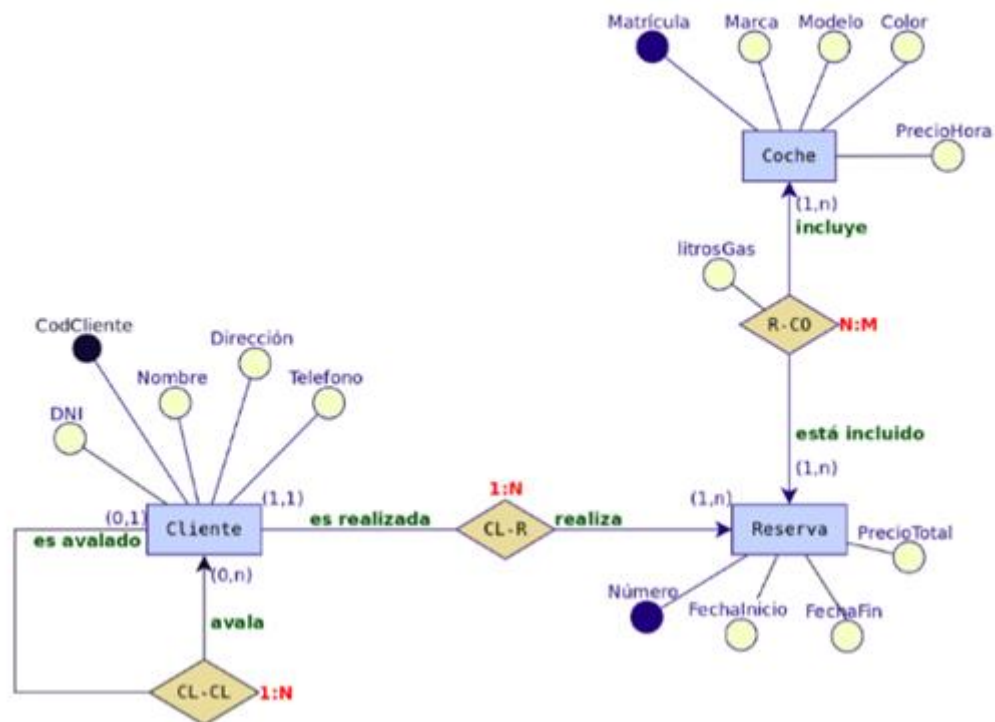
Se quiere diseñar una base de datos sobre la información de las reservas de una empresa dedicada al alquiler de automóviles teniendo en cuenta que:

- Un determinado cliente puede tener en un momento dado hechas varias reservas
- De cada cliente se desea almacenar su DNI, nombre, dirección y teléfono
- Dos clientes se diferencian por un único código
- De cada reserva es importante registrar su número de identificación, la fecha de inicio y final de la reserva y el precio total
- De cada coche se requiere la matrícula, el modelo, el color y la marca. Cada coche tiene un precio de alquiler por hora
- En una reserva se pueden incluir varios coches de alquiler. Queremos saber los coches que incluye cada reserva y los litros de gasolina en el depósito en el momento de realizar la reserva, pues se cobrarán aparte



- Cada cliente puede ser avalado por otro cliente de la empresa

## SOLUCIÓN



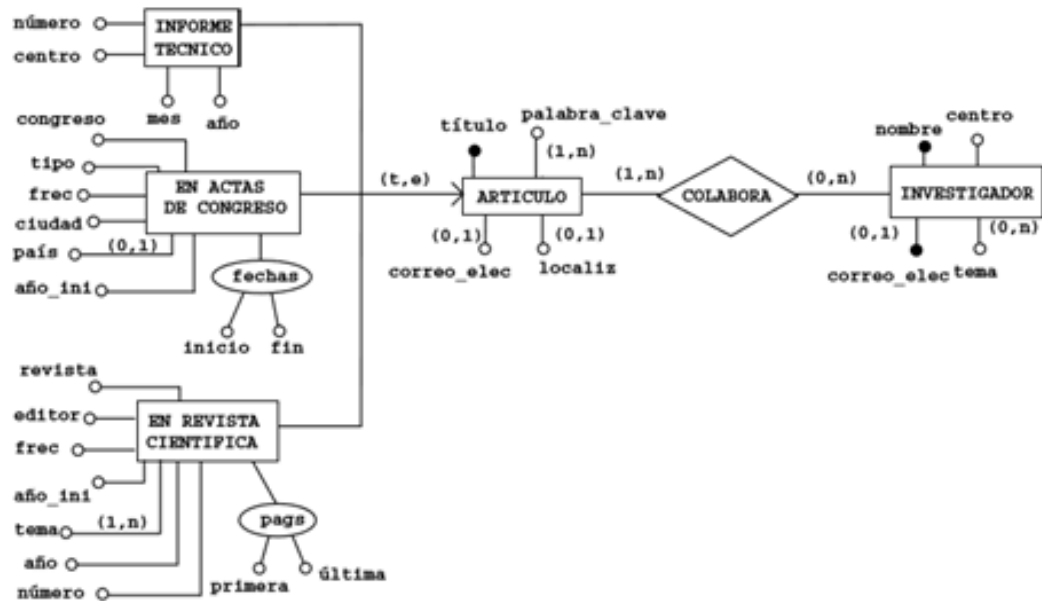


### **Ejercicio 3**

Se desea diseñar la base de datos bibliográfica de un grupo de investigación de la universidad. En concreto, se quiere almacenar toda la información relativa a los artículos científicos sobre los temas en los que trabaja el grupo y de los cuales puede poseer alguna copia. Si se posee alguna copia, esta puede estar en las estanterías del laboratorio, o bien, en el despacho de alguno de los investigadores del grupo. De cada uno de estos artículos se desea saber el título, los autores, las palabras clave, la dirección de correo electrónico de contacto (si la hay), si se tiene copia en el grupo y donde se guarda. Los artículos pueden haber sido publicados como informes técnicos, o bien en las actas de algún congreso o en una revista científica. De los informes técnicos se debe guardar el número y el centro en que se ha publicado, junto con el mes y año de publicación. Cuando el artículo aparece en las actas de un congreso, se debe guardar el nombre del congreso, la edición del mismo en la que se presentó el artículo, ciudad en que se celebró y fechas de inicio y finalización. Además, se debe guardar el tipo de congreso que es (nacional o internacional) y la frecuencia con que se celebra (anual, etc.). Si el congreso es de tipo internacional, se debe guardar también el país en que tuvo lugar cuando se presentó el artículo. Además, se guardará el año en que el congreso se celebró por primera vez. Por último, si el artículo ha aparecido publicado en una revista científica, se quiere saber el nombre de la revista, el nombre del editor, el año en que empezó a publicarse, la frecuencia con que aparece (mensual, trimestral, etc.), los temas que trata la revista, el número de la revista en que apareció el artículo, las páginas ocupadas (por ejemplo 512-519) y el año. También se quiere guardar información adicional sobre los autores de los artículos y, en general, sobre otros investigadores, como el centro en el que trabajan y su dirección de correo electrónico. Además, si es posible, también se desea conocer los temas concretos en que trabajan.



## SOLUCIÓN



## Ejercicio 4

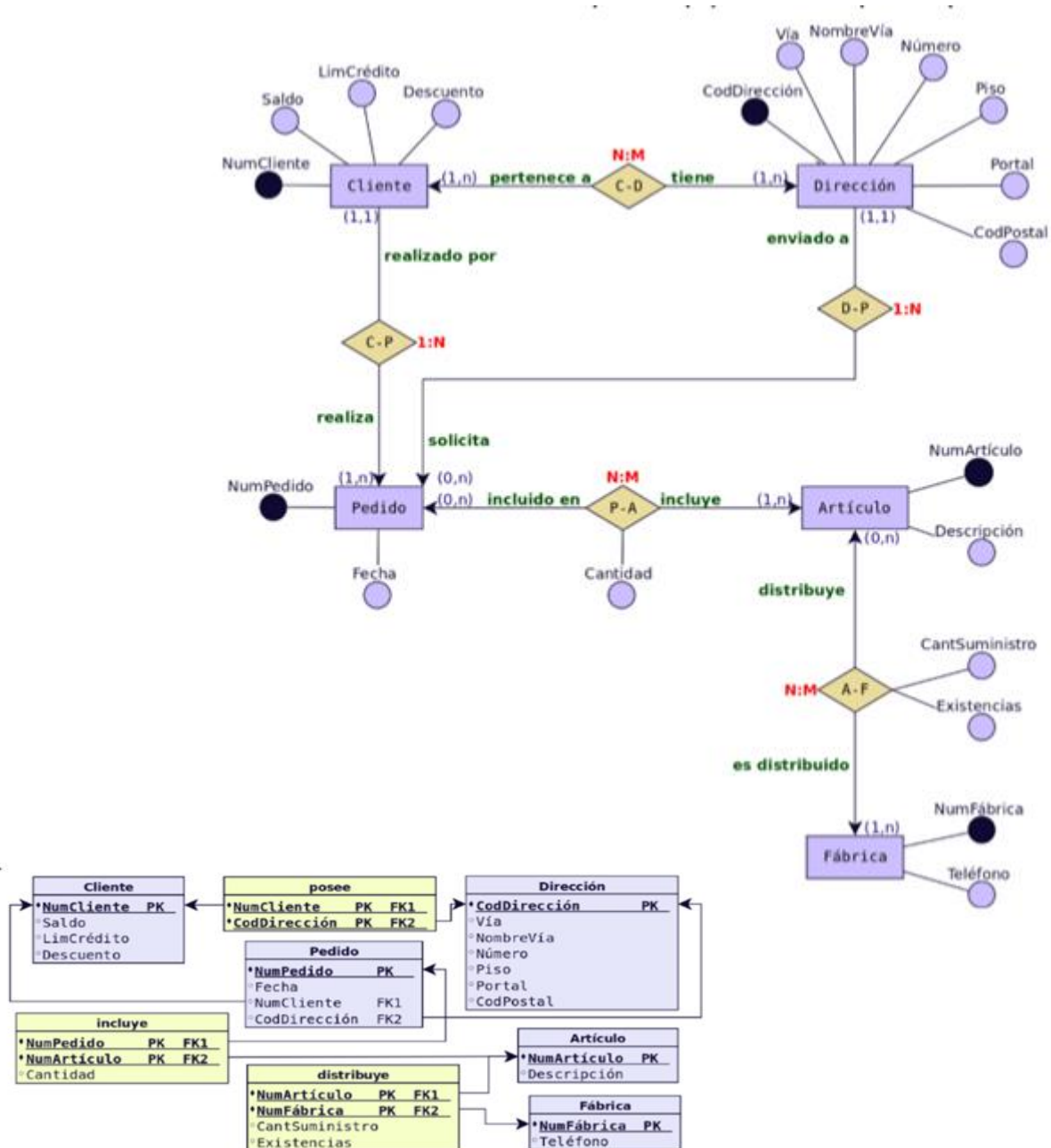
Una base de datos para una empresa debe contener información acerca de clientes artículos y pedidos. Hasta el momento se registran los siguientes datos en documentos varios:

- Para cada cliente: Número de cliente (único), Direcciones de envío (varias por cliente), Saldo, Límite de crédito, Descuento.
- Para cada artículo: Número de artículo (único), Fábricas que lo distribuyen, Existencias de ese artículo en cada fábrica, y Descripción del artículo
- Para cada pedido: Cada pedido se registrará en un documento impreso que tiene una cabecera y el cuerpo del pedido. Para generar dicho informe se necesitará la siguiente información:
  - 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. Se usará: Número de la fábrica (único) y el Teléfono de contacto
- Y se desean ver cuántos artículos (en total) tiene la fábrica.

## SOLUCIÓN



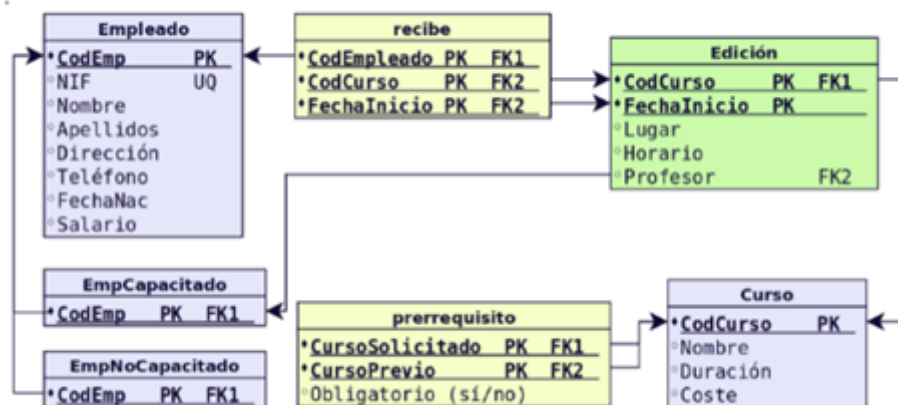
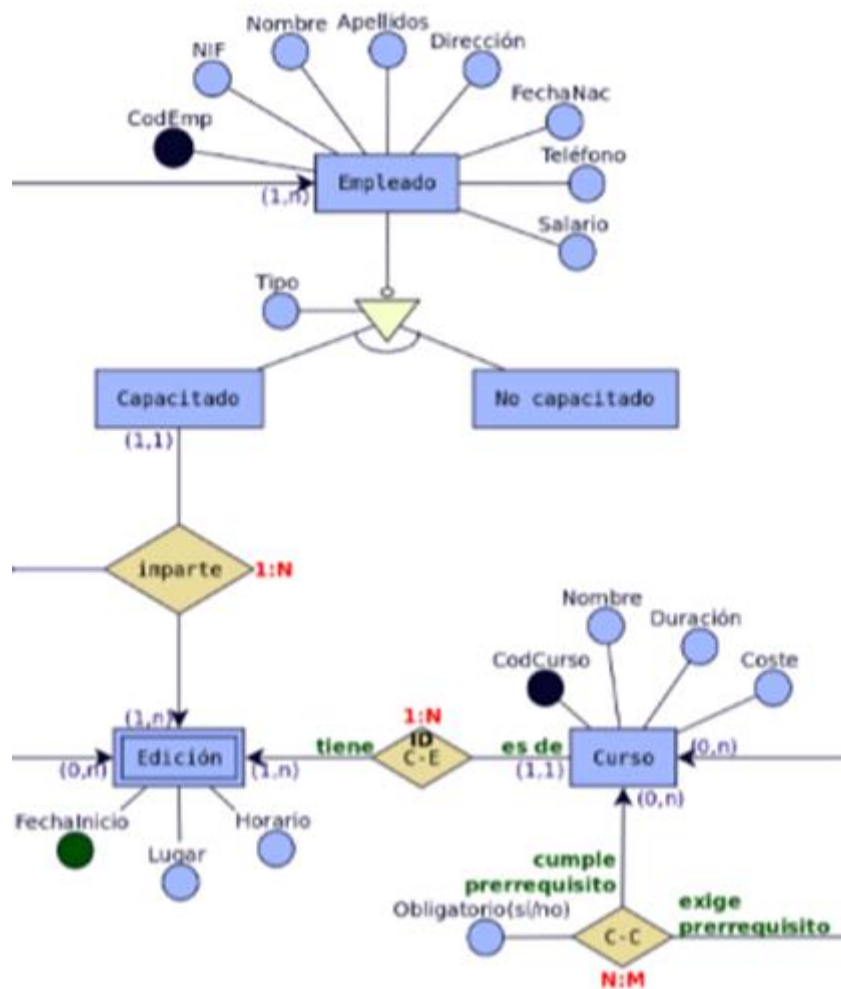


### **Ejercicio 5**

El departamento de formación de una empresa desea construir una base de datos para planificar y gestionar la formación de sus empleados. La información al respecto es la siguiente

- La empresa organiza cursos internos de formación de los que se desea conocer el código de curso, el nombre, una descripción, el número de horas de duración y el coste del curso
- Un curso puede tener como prerequisite haber realizado otro u otros previamente, y su vez, la realización de un curso puede ser prerequisite de otros. Un curso que es un prerequisite de otro puede serlo de forma obligatoria o sólo recomendable
- Un mismo curso tiene diferentes ediciones, es decir, se imparte en diferentes lugares, fechas y con diferentes horarios (intensivo, de mañana o tarde). En una misma fecha de inicio sólo puede impartirse una edición de un mismo curso
- Los cursos se imparten por personal de la propia empresa
- De los empleados se desea almacenar su código de empleado, nombre y apellidos, dirección, teléfono, NIF (Número de Identificación Fiscal), fecha de nacimiento, nacionalidad, sexo, firma y salario, así como si está o no capacitado para impartir cursos
- Un empleado sólo puede ser docente

### **SOLUCIÓN**





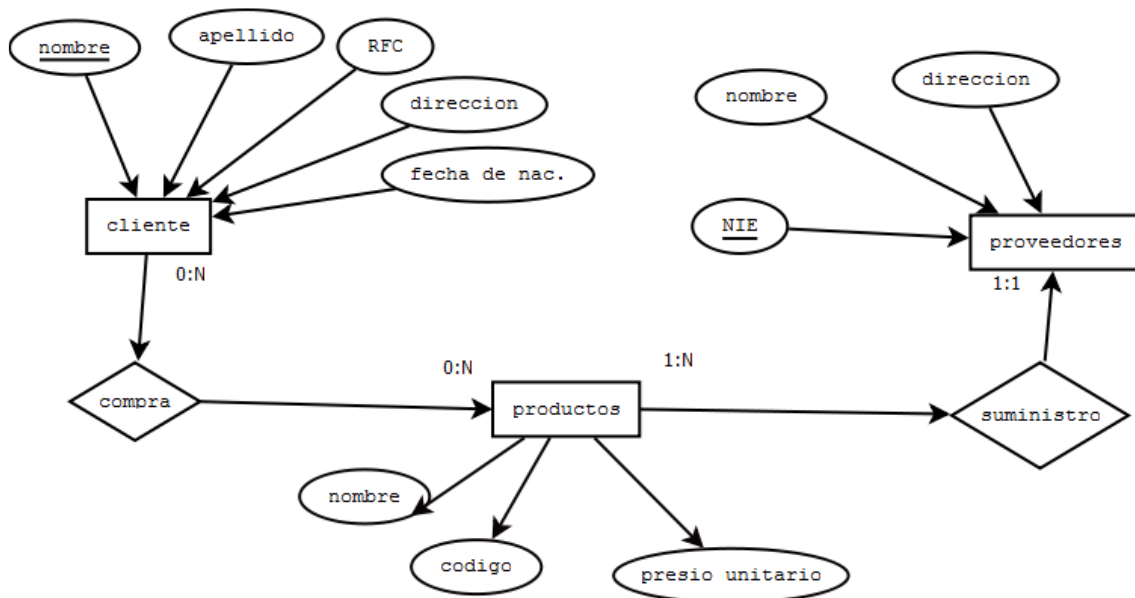


## Ejercicio 6

Una empresa vende productos a varios clientes. Se necesita conocer los datos personales de los clientes (nombre, apellidos, dni, dirección y fecha de nacimiento). Cada producto tiene un nombre y un código, así como un precio unitario. Un cliente puede comprar varios productos a la empresa, y un mismo producto puede ser comprado por varios clientes.

Los productos son suministrados por diferentes proveedores. Se debe tener en cuenta que un producto sólo puede ser suministrado por un proveedor, y que un proveedor puede suministrar diferentes productos. De cada proveedor se desea conocer el NIF, nombre y dirección.

## SOLUCIÓN





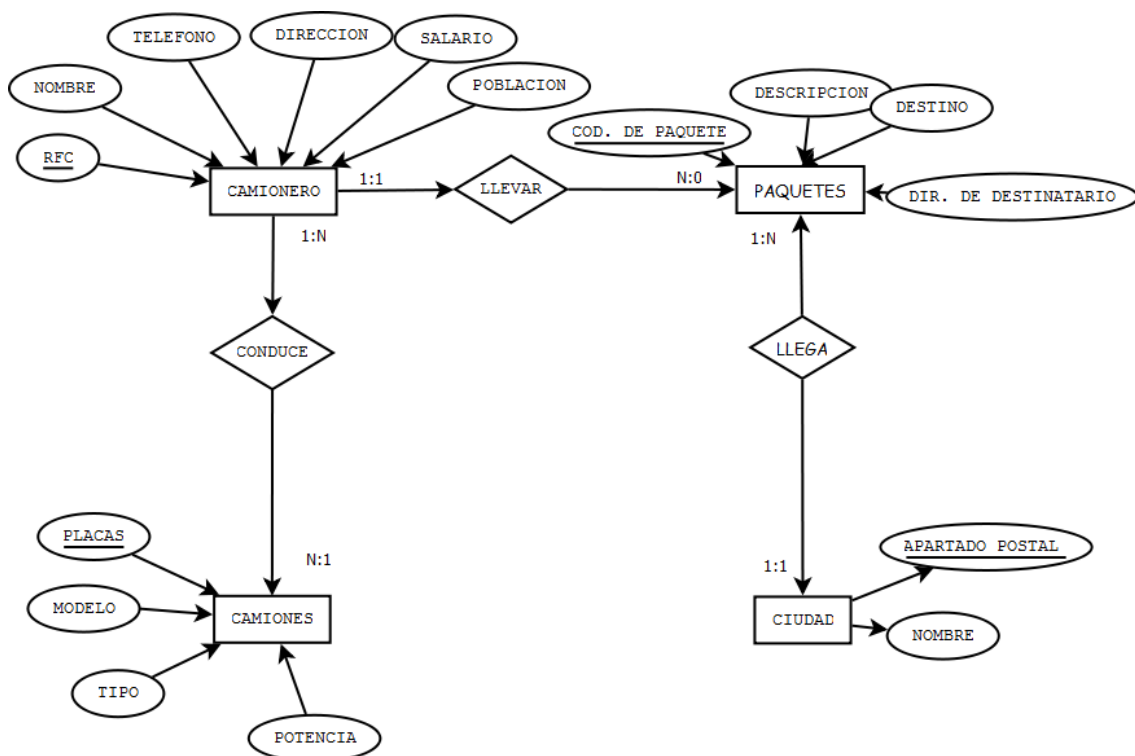
## Ejercicio 7

Se desea informatizar la gestión de una empresa de transportes que reparte paquetes por toda España. Los encargados de llevar los paquetes son los camioneros, de los que se quiere guardar el dni, nombre, teléfono, dirección, salario y población en la que vive. De los paquetes transportados interesa conocer el código de paquete, descripción, destinatario y dirección del destinatario. Un camionero distribuye muchos paquetes, y un paquete sólo puede ser distribuido por un camionero.

De las provincias a las que llegan los paquetes interesa guardar el código de provincia y el nombre. Un paquete sólo puede llegar a una provincia. Sin embargo, a una provincia pueden llegar varios paquetes.

De los camiones que llevan los camioneros, interesa conocer la matrícula, modelo, tipo y potencia. Un camionero puede conducir diferentes camiones en fechas diferentes, y un camión puede ser conducido por varios camioneros”.

## SOLUCIÓN

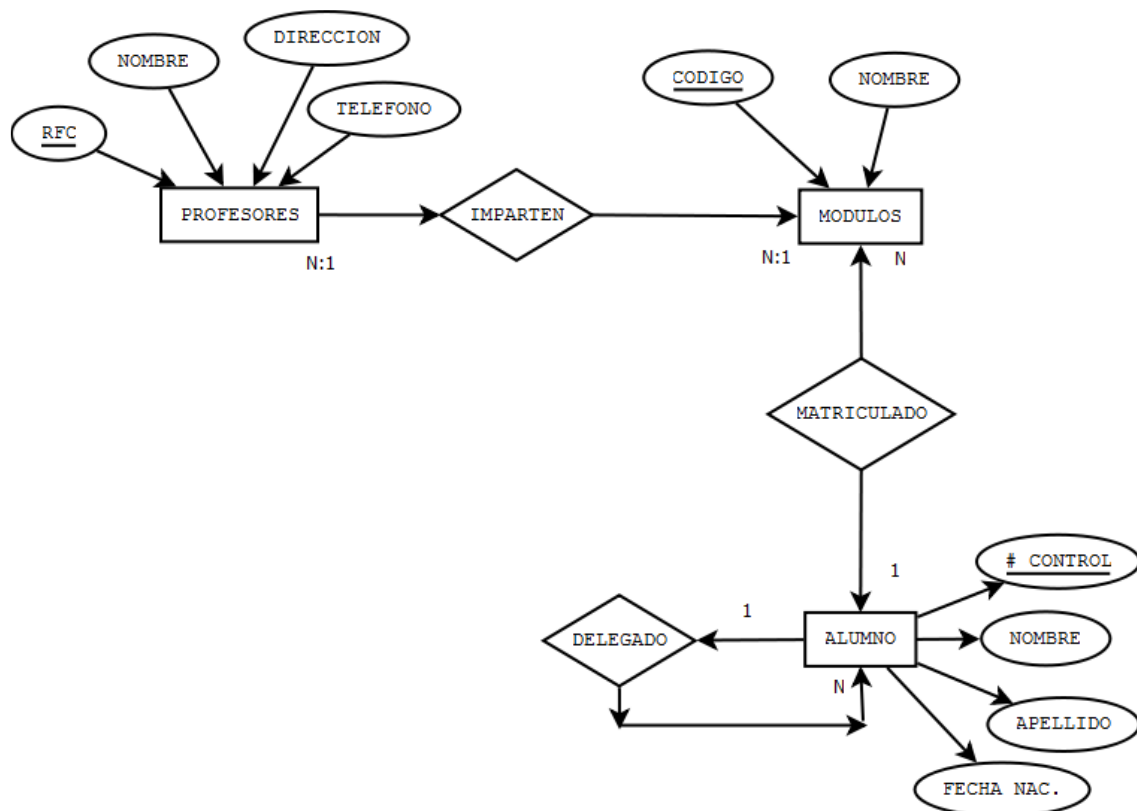




### Ejercicio 8

Se desea diseñar la base de datos de un Instituto. En la base de datos se desea guardar los datos de los profesores del Instituto (DNI, nombre, dirección y teléfono). Los profesores imparten módulos, y cada módulo tiene un código y un nombre. Cada alumno está matriculado en uno o varios módulos. De cada alumno se desea guardar el nº de expediente, nombre, apellidos y fecha de nacimiento. Los profesores pueden impartir varios módulos, pero un módulo sólo puede ser impartido por un profesor. Cada curso tiene un grupo de alumnos, uno de los cuales es el delegado del grupo

### SOLUCIÓN





### Ejercicio 9

A partir del siguiente supuesto diseñar el modelo entidad-relación:

“La clínica “SAN PATRÁS” necesita llevar un control informatizado de su gestión de pacientes y médicos.

De cada paciente se desea guardar el código, nombre, apellidos, dirección, población, provincia, código postal, teléfono y fecha de nacimiento.

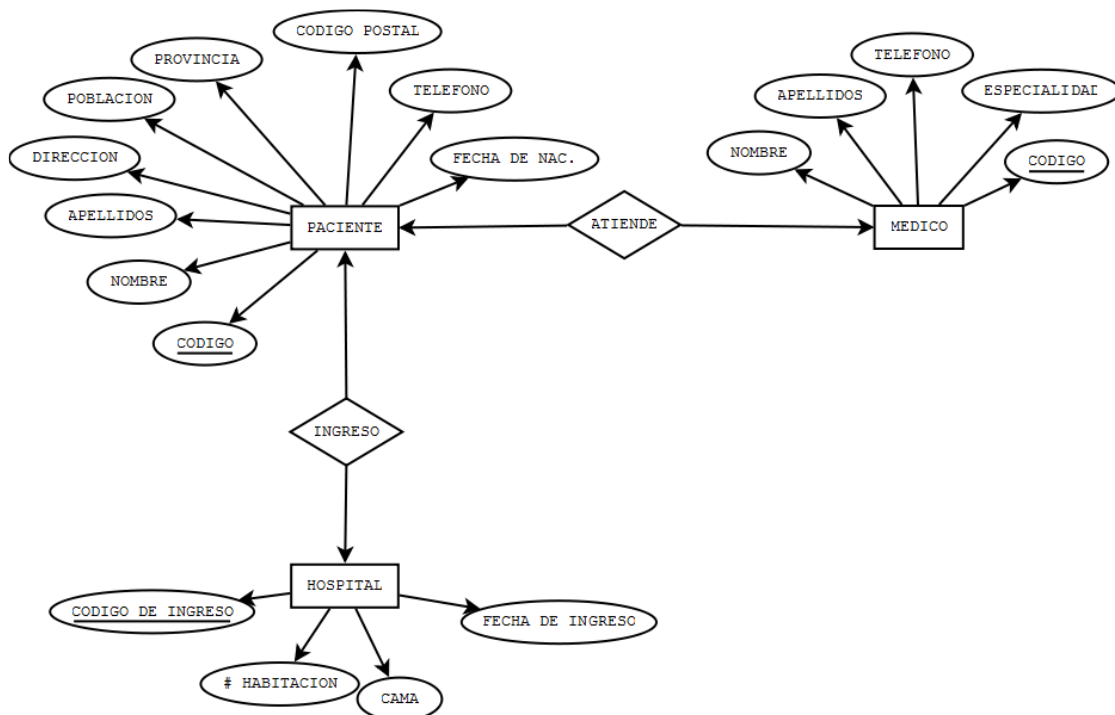
De cada médico se desea guardar el código, nombre, apellidos, teléfono y especialidad.

Se desea llevar el control de cada uno de los ingresos que el paciente hace en el hospital.

Cada ingreso que realiza el paciente queda registrado en la base de datos. De cada ingreso se guarda el código de ingreso (que se incrementará automáticamente cada vez que el paciente realice un ingreso), el número de habitación y cama en la que el paciente realiza el ingreso y la fecha de ingreso.

Un médico puede atender varios ingresos, pero el ingreso de un paciente solo puede ser atendido por un único médico. Un paciente puede realizar varios ingresos en el hospital”.

### SOLUCIÓN





### **Ejercicio 10**

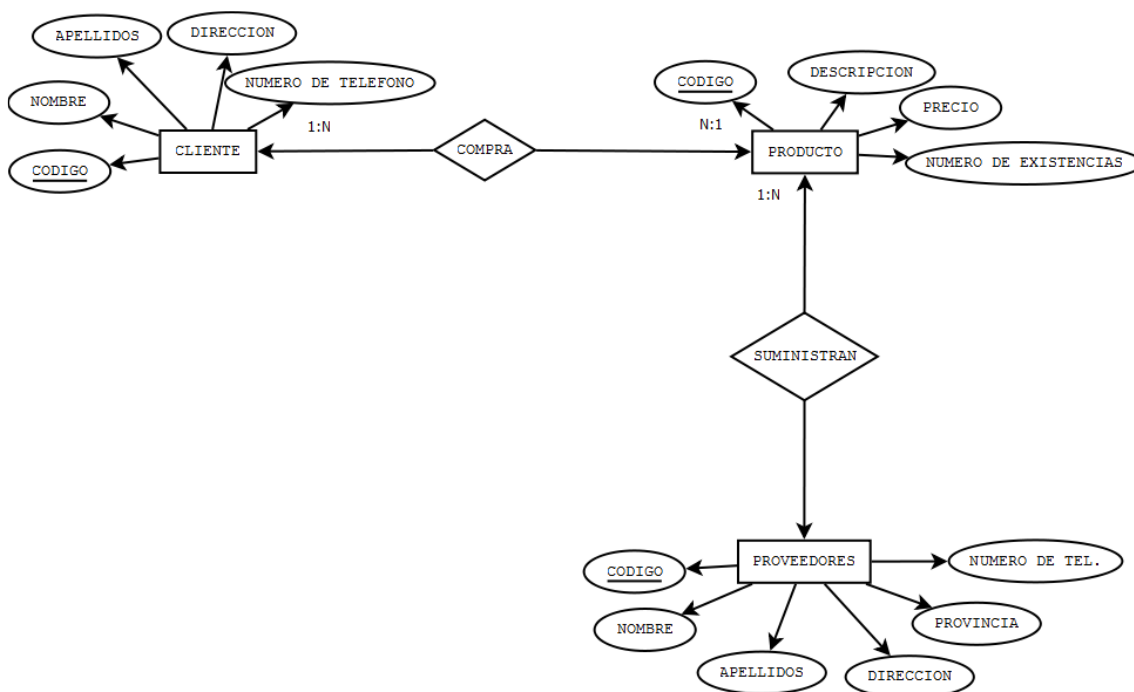
Se desea informatizar la gestión de una tienda informática. La tienda dispone de una serie de productos que se pueden vender a los clientes.

“De cada producto informático se desea guardar el código, descripción, precio y número de existencias. De cada cliente se desea guardar el código, nombre, apellidos, dirección y número de teléfono.

Un cliente puede comprar varios productos en la tienda y un mismo producto puede ser comprado por varios clientes. Cada vez que se compre un artículo quedará registrada la compra en la base de datos junto con la fecha en la que se ha comprado el artículo.

La tienda tiene contactos con varios proveedores que son los que suministran los productos. Un mismo producto puede ser suministrado por varios proveedores. De cada proveedor se desea guardar el código, nombre, apellidos, dirección, provincia y número de teléfono”.

### **SOLUCIÓN**

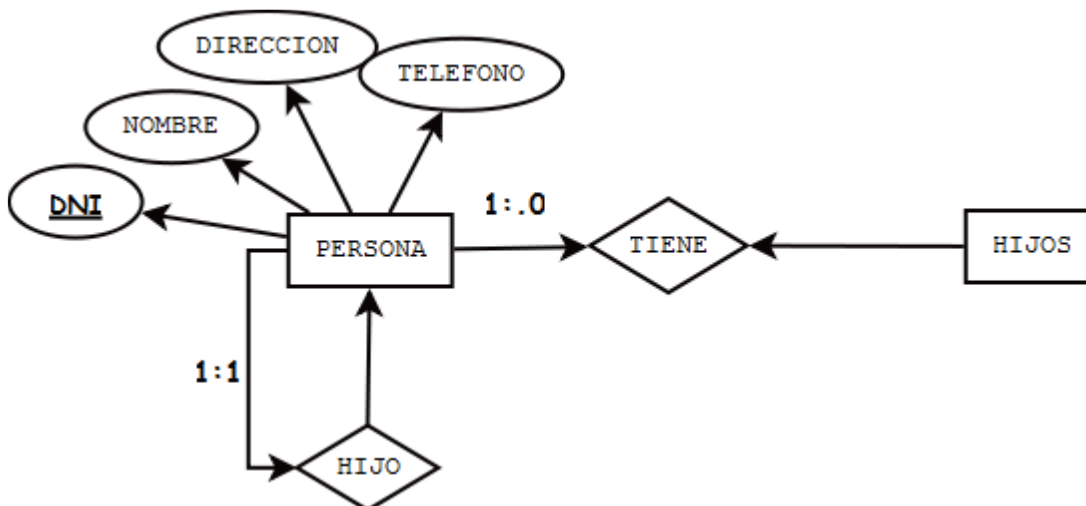




### Ejercicio 11

Considera la siguiente relación PERSONA-TIENE HIJOS-PERSONA. Una persona puede tener muchos hijos/as o ninguno. Una persona siempre es hijo/a de otra persona. Los atributos de la persona son dni, nombre, dirección y teléfono. Diseña el modelo E/R.

### SOLUCIÓN



### Ejercicio 12

La liga de fútbol profesional ha decidido informatizar sus instalaciones creando una base de datos para guardar la información de los partidos que se juegan en la liga.

Se desea guardar en primer lugar los datos de los jugadores. De cada jugador se quiere guardar el nombre, fecha de nacimiento y posición en la que juega (portero, defensa, centrocampista...). Cada jugador tiene un código de jugador que lo identifica de manera única.

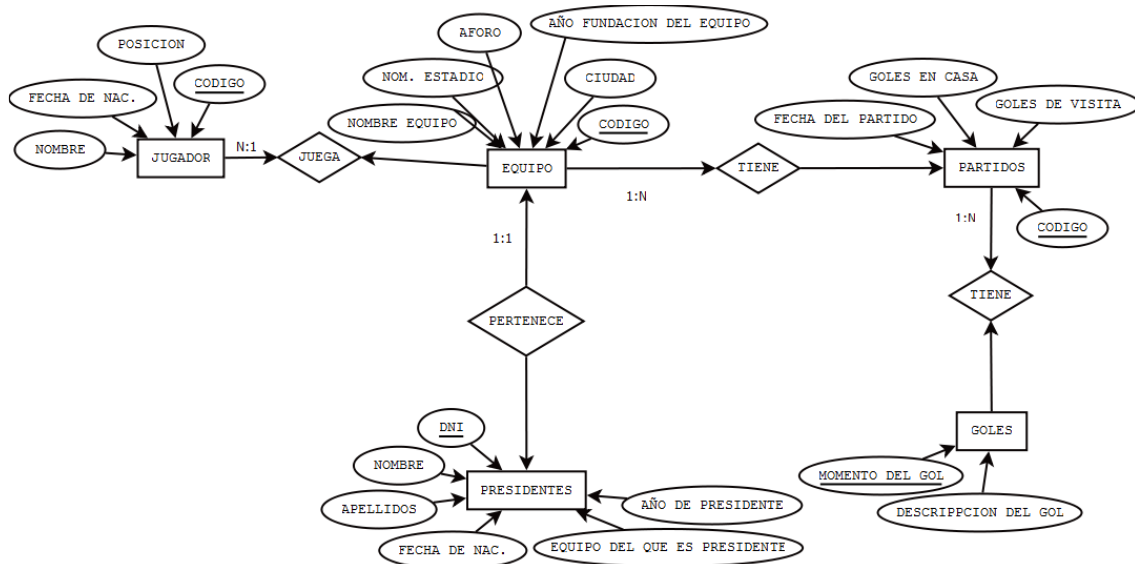
De cada uno de los equipos de la liga es necesario registrar el nombre del equipo, nombre del estadio en el que juega, el aforo que tiene, el año de fundación del equipo y la ciudad de la que es el equipo. Cada equipo también tiene un código que lo identifica de manera única. Un jugador solo puede pertenecer a un único equipo.

De cada partido que los equipos de la liga juegan hay que registrar la fecha en la que se juega el partido, los goles que ha metido el equipo de casa y los goles que ha metido el



equipo de fuera. Cada partido tendrá un código numérico para identificar el partido. También se quiere llevar un recuento de los goles que hay en cada partido. Se quiere almacenar el minuto en el que se realizar el gol y la descripción del gol. Un partido tiene varios goles y un jugador puede meter varios goles en un partido. Por último, se quiere almacenar, en la base de datos, los datos de los presidentes de los equipos de fútbol (dni, nombre, apellidos, fecha de nacimiento, equipo del que es presidente y año en el que fue elegido presidente). Un equipo de fútbol tan sólo puede tener un presidente, y una persona sólo puede ser presidente de un equipo de la liga.

## SOLUCIÓN





### **Ejercicio 13**

A partir del siguiente supuesto diseñar el modelo entidad-relación.

“Se desea informatizar la gestión de un centro de enseñanza para llevar el control de los alumnos matriculados y los profesores que imparten clases en ese centro. De cada profesor y cada alumno se desea recoger el nombre, apellidos, dirección, población, dni, fecha de nacimiento, código postal y teléfono.

Los alumnos se matriculan en una o más asignaturas, y de ellas se desea almacenar el código de asignatura, nombre y número de horas que se imparten a la semana. Un profesor del centro puede impartir varias asignaturas, pero una asignatura sólo es impartida por un único profesor. De cada una de las asignaturas se desea almacenar también la nota que saca el alumno y las incidencias que puedan darse con él.

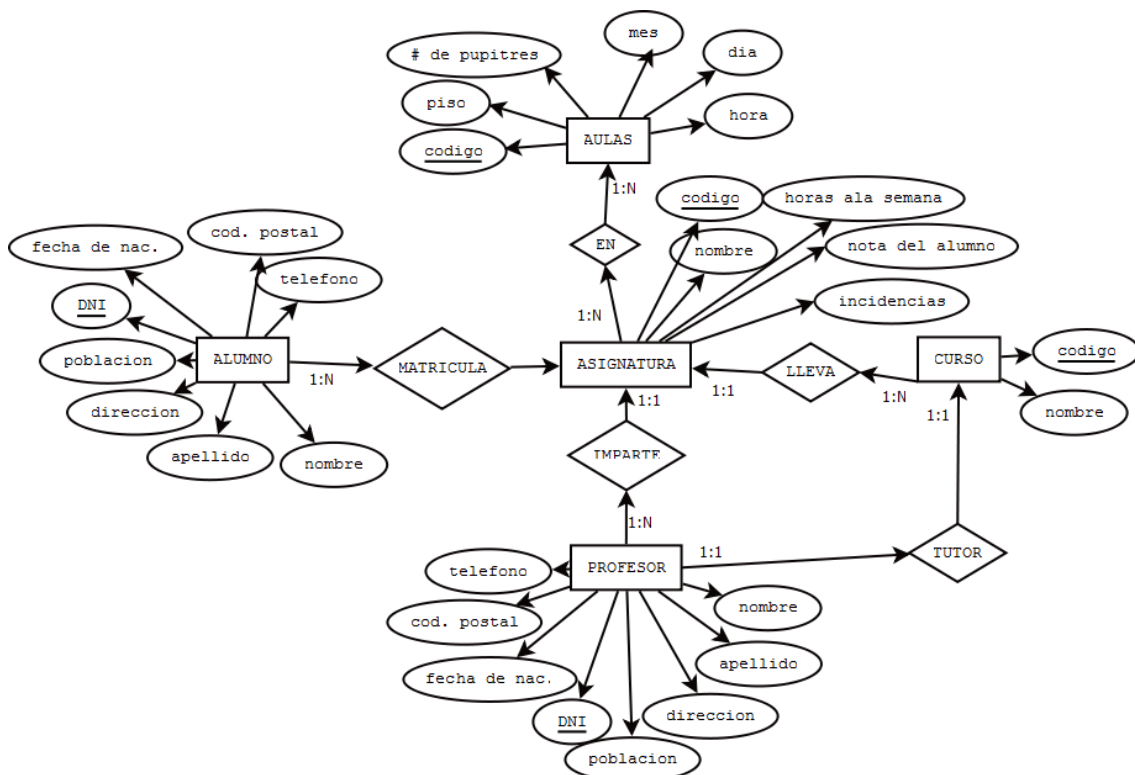
Además, se desea llevar un control de los cursos que se imparten en el centro de enseñanza. De cada curso se guardará el código y el nombre. En un curso se imparten varias asignaturas, y una asignatura sólo puede ser impartida en un único curso.

Las asignaturas se imparten en diferentes aulas del centro. De cada aula se quiere almacenar el código, piso del centro en el que se encuentra y número de pupitres de que dispone. Una asignatura se puede dar en diferentes aulas, y en un aula se pueden impartir varias asignaturas. Se desea llevar un registro de las asignaturas que se imparten en cada aula. Para ello se anotará el mes, día y hora en el que se imparten cada una de las asignaturas en las distintas aulas.

La dirección del centro también designa a varios profesores como tutores en cada uno de los cursos. Un profesor es tutor tan sólo de un curso. Un curso tiene un único tutor. Se habrá de tener en cuenta que puede que haya profesores que no sean tutores de ningún curso”.

### **SOLUCIÓN**







### **Ejercicio 14**

“Una empresa necesita organizar la siguiente información referente a su organización interna. La empresa está organizada en una serie de departamentos. Cada departamento tiene un código, nombre y presupuesto anual. Cada departamento está ubicado en un centro de trabajo. La información que se desea guardar del centro de trabajo es el código de centro, nombre, población y dirección del centro.

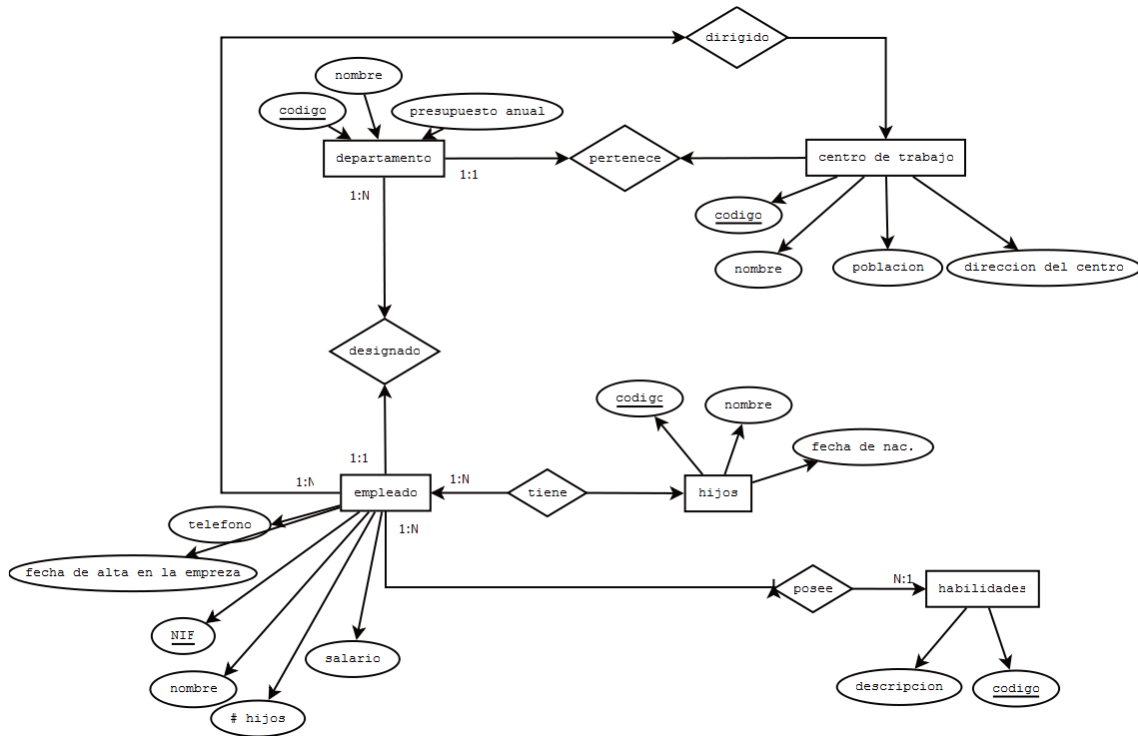
La empresa tiene una serie de empleados. Cada empleado tiene un teléfono, fecha de alta en la empresa, NIF y nombre. De cada empleado también interesa saber el número de hijos que tiene y el salario de cada empleado.

A esta empresa también le interesa tener guardada información sobre los hijos de los empleados. Cada hijo de un empleado tendrá un código, nombre y fecha de nacimiento. Se desea mantener también información sobre las habilidades de los empleados (por ejemplo, mercadotecnia, trato con el cliente, fresador, operador de telefonía, etc...). Cada habilidad tendrá una descripción y un código”.

Sobre este supuesto diseñar el modelo E/R teniendo en cuenta los siguientes aspectos.

- Un empleado está asignado a un único departamento. Un departamento estará compuesto por uno o más empleados.
- Cada departamento se ubica en un único centro de trabajo. Estos se componen de uno o más departamentos.
- Un empleado puede tener varios hijos.
- Un empleado puede tener varias habilidades, y una misma habilidad puede ser poseída por empleados diferentes.
- Un centro de trabajo es dirigido por un empleado. Un mismo empleado puede dirigir centros de trabajo distintos.

### **SOLUCIÓN**





### **Ejercicio 15**

Se trata de realizar el diseño de la base de datos en el modelo E/R para una cadena de hoteles.

“Cada hotel (del que interesa almacenar su nombre, dirección, teléfono, año de construcción, etc.) se encuentra clasificado obligatoriamente en una categoría (por ejemplo, tres estrellas) pudiendo bajar o aumentar de categoría.

Cada categoría tiene asociada diversas informaciones, como, por ejemplo, el tipo de IVA que le corresponde y la descripción.

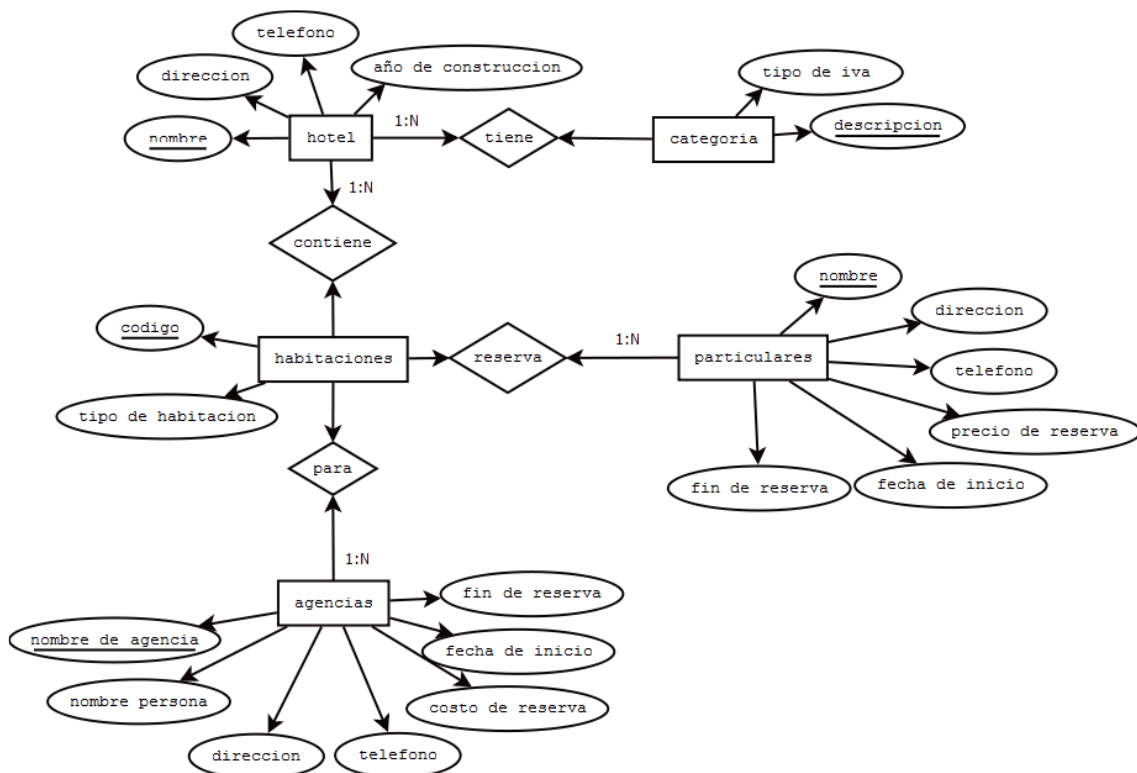
Los hoteles tienen diferentes clases de habitaciones (suites, dobles, individuales, etc.), que se numeran de forma que se pueda identificar fácilmente la planta en la que se encuentran. Así pues, de cada habitación se desea guardar el código y el tipo de habitación.

Los particulares pueden realizar reservas de las habitaciones de los hoteles. En la reserva de los particulares figurarán el nombre, la dirección y el teléfono.

Las agencias de viaje también pueden realizar reservas de las habitaciones. En caso de que la reserva la realiza una agencia de viajes, se necesitarán los mismos datos que para los particulares, además del nombre de la persona para quien la agencia de viajes está realizando la reserva.

En los dos casos anteriores también se debe almacenar el precio de la reserva, la fecha de inicio y la fecha de fin de la reserva”.

### **SOLUCIÓN**





### **Ejercicio 16**

Imagina que una agencia de seguros de tu municipio te ha solicitado una base de datos mediante la cual llevar un control de los accidentes y las multas. Tras una serie de entrevistas, has tomado las siguientes notas:

“Se desean registrar todas las personas que tienen un vehículo. Es necesario guardar los datos personales de cada persona (nombre, apellidos, dirección, población, teléfono y DNI).

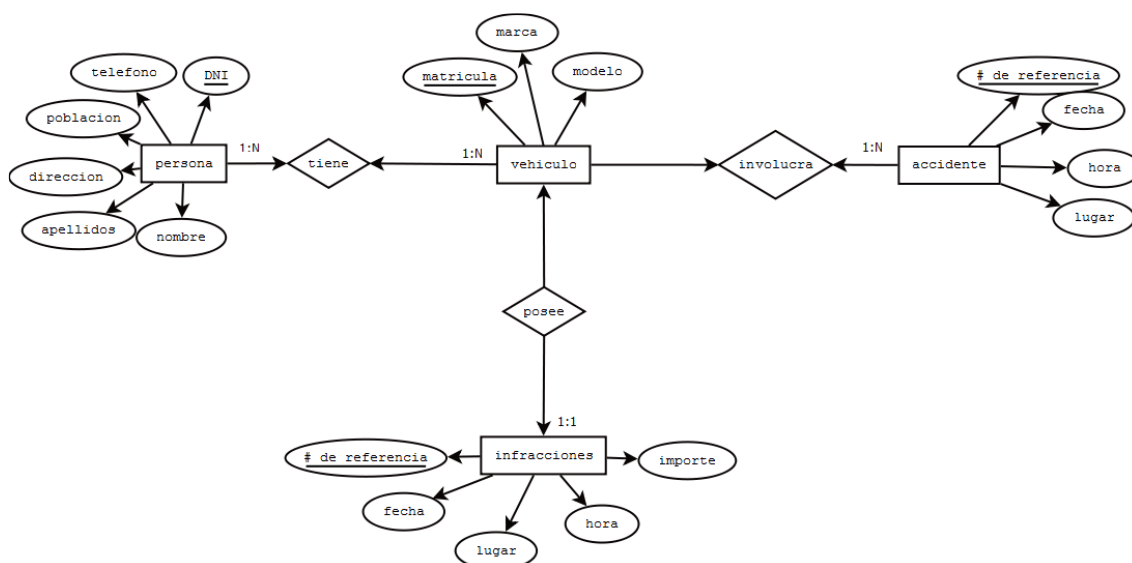
De cada vehículo se desea almacenar la matrícula, la marca y el modelo. Una persona puede tener varios vehículos, y puede darse el caso de un vehículo pertenezca a varias personas a la vez.

También se desea incorporar la información destinada a gestionar los accidentes del municipio. Cada accidente posee un número de referencia correlativo según orden de entrada a la base de datos. Se desea conocer la fecha, lugar y hora en que ha tenido lugar cada accidente. Se debe tener en cuenta que un accidente puede involucrar a varias personas y varios vehículos.

Se desea llevar también un registro de las multas que se aplican. Cada multa tendrá asignado un número de referencia correlativo. Además, deberá registrarse la fecha, hora, lugar de infracción e importe de la misma. Una multa solo se aplicará a un conductor e involucra a un solo vehículo.”

Realiza el modelo E-R y pásalo al modelo relacional.

### **SOLUCIÓN**



## Ejercicio 17

Una agencia de viajes desea informatizar toda la gestión de los viajeros que acuden a la agencia y los viajes que estos realizan. Tras ponernos en contacto con la agencia, ésta nos proporciona la siguiente información.

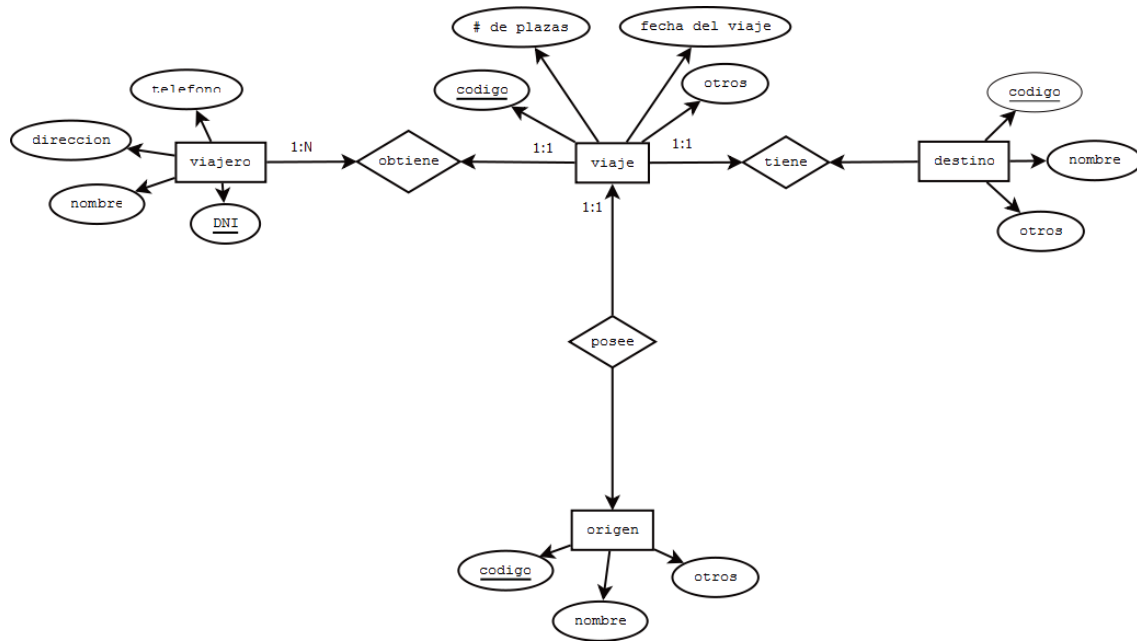
“La agencia desea guardar la siguiente información de los viajeros: dni, nombre, dirección y teléfono.

De cada uno de los viajes que maneja la agencia interesa guardar el código de viaje, número de plazas, fecha en la que se realiza el viaje y otros datos. Un viajero puede realizar tantos viajes como desee con la agencia. Un viaje determinado sólo puede ser cubierto por un viajero.

Cada viaje realizado tiene un destino y un lugar de origen. De cada uno de ellos se quiere almacenar el código, nombre y otros datos que puedan ser de interés. Un viaje tiene un único lugar de destino y un único lugar de origen”.

Realizar el modelo E-R y pasarlo al modelo de datos relacional.

## SOLUCIÓN







# Normalización

## Ejercicio 1

Aplica las reglas de normalización de esta tabla hasta 3FN.

**ordenes** (Id\_Orden, Fecha, Id\_Cliente, Nom\_Cliente, Ciudad, Id\_art, Nom\_art, Cant, Precio)

### Ordenes

Id_orden	Fecha	Id_cliente	Nom_cliente	Ciudad	Id_art	Nom_art	Cant	Precio
2301	23/02/11	101	Martin	Riobamba	3786	Red	3	35,00
2301	23/02/11	101	Martin	Riobamba	4011	Raqueta	6	65,00
2301	23/02/11	101	Martin	Riobamba	9132	Paq-3	8	4,75
2302	25/02/11	107	Herman	Ambato	5794	Paq-6	4	5,00
2303	27/02/11	110	Pedro	Quito	4011	Raqueta	2	65,00
2303	27/02/11	110	Pedro	Quito	3141	Funda	2	10,00

## SOLUCIÓN

Al examinar estos registros, podemos darnos cuenta que contienen un grupo repetidos ID\_ART, NOM\_ART, CANT y PRECIO. La 1FN prohíbe los grupos repetidos, por lo tanto tenemos que convertir a la primera forma normal.

Los pasos a seguir son:

- Tenemos que eliminar los grupos repetidos.
- Tenemos que crear una nueva tabla con la PK (clave) de la tabla base y el grupo repetido.

Los registros quedan ahora conformados en dos tablas que llamaremos ORDENES y ARTICULOS\_ORDENES

**ordenes** (Id\_orden, Fecha, Id\_cliente, Nom\_cliente, Ciudad)

**articulos\_ordenes** (Id\_orden, Id\_Art, Nom\_art, Cant, Precio)

### ordenes

Id_orden	Fecha	Id_cliente	Nom_cliente	Ciudad
2301	23/02/11	101	Martin	Riobamba
2302	25/02/11	107	Herman	Ambato
2303	27/02/11	110	Pedro	Quito

### articulos\_ordenes

Id_orden	Id_Art	Nom_art	Cant	Precio
2301	3786	Red	3	35,00
2301	4011	Raqueta	6	65,00
2301	9132	Paq-3	8	4,75
2302	5794	Paq-6	4	5,00
2303	4011	Raqueta	2	65,00
2303	3141	Funda	2	10,00



Ahora procederemos a aplicar la segunda forma normal al ejemplo, es decir, tenemos que eliminar cualquier columna no clave, que no dependa de la clave primaria de la tabla.

Los pasos a seguir son:

- Determinar cuáles columnas que no son clave, no dependen de la clave primaria de la tabla.
- Eliminar esas columnas de la tabla base.
- Crear una segunda tabla con esas columnas y la(s) columna(s) de la PK de la cual dependen.

La tabla **ORDENES** está en 2FN. Cualquier valor único de **ID\_ORDEN** determina un sólo valor para cada columna. Por lo tanto, todas las columnas son dependientes de la llave primaria **ID\_ORDEN**.

Por su parte, la tabla **ARTICULOS\_ORDENES** no se encuentra en 2FN ya que las columnas **PRECIO** y **NOM\_ART** son dependientes de **ID\_ART**, pero no son dependientes de **ID\_ORDEN**. Lo que haremos a continuación es eliminar estas columnas de la tabla **ARTICULOS\_ORDENES** y crear una tabla **ARTICULOS** con dichas columnas y la llave primaria de la que dependen.

Las tablas quedan ahora de la siguiente manera.

**articulos\_ordenes** (**Id\_orden**, **Id\_Art**, **Cant**)

**artículos** (**Id\_Art**, **Nom\_art**, **Precio**)

**articulos\_ordenes**

Id_orden	Id_Art	Cant
2301	3786	3
2301	4011	6
2301	9132	8
2302	5794	4
2303	4011	2
2303	3141	2

**artículos**

Id_Art	Nom_art	Precio
3786	Red	35,00
4011	Raqueta	65,00
9132	Paq-3	4,75
5794	Paq-6	5,00
3141	Funda	10,00

La tercera forma normal nos dice que tenemos que eliminar cualquier columna no clave que sea dependiente de otra columna no clave.

Los pasos a seguir son:

- Determinar las columnas que son dependientes de otra columna no clave.
- Eliminar esas columnas de la tabla base.
- Crear una segunda tabla con esas columnas y con la columna no clave de la cual son dependientes.



Al observar las tablas, nos damos cuenta que tanto la tabla ARTICULOS, como la tabla ARTICULOS\_ORDENES se encuentran en 3FN. Sin embargo la tabla ORDENES no lo está, ya que NOM\_CLIENTE y CIUDAD son dependientes de ID\_CLIENTE, y esta columna no es la llave primaria.

Para normalizar esta tabla, moveremos las columnas no clave y la columna clave de la cual dependen dentro de una nueva tabla CLIENTES.

Las nuevas tablas CLIENTES y ORDENES se muestran a continuación.

```
ordenes (Id_orden, Fecha, Id_cliente)
clientes (Id_cliente, Nom_cliente, Ciudad)
```

#### ordenes

Id_orden	Fecha	Id_cliente
2301	23/02/11	101
2302	25/02/11	107
2303	27/02/11	110

#### clientes

Id_cliente	Nom_cliente	Ciudad
101	Martin	Riobamba
107	Herman	Ambato
110	Pedro	Quito

Por lo tanto la base de datos queda de la siguiente manera:

```
Ordenes (Id_orden, Fecha, Id_cliente)
Clientes (Id_cliente, Nom_cliente, Ciudad)
Articulos ( Id_Art, Nom_art, Precio)
Articulos_ordenes (Id_orden, Id_Art, Cant)
```



## Ejercicio 2

Aplica las reglas de normalización de esta tabla hasta 3FN.

EcuadorSYSTEMS					
Accesorios y Partes del Computador					
<b>Factura de Compra</b>			No. 5656801		
Nombre Cliente JOSE PEREZ PRITO			Fecha: Octubre 23/2014		
Direccion CRA 7 NO. 50-50					
Cedula/NIT 80005000					
Ciudad Santafe de Bogota, DC					
Telefono 35555555					
LISTA DE PRODUCTOS					
CATEGORIA	CODIGO	DESCRIPCION	VR.UNIT	CANTIDAD	PRECIO
Memorias	51238	Dim PC133 256 MB	\$ 115.000	2	\$ 230.000
Monitores	68989	Samsung Viamaster 550	\$ 380.000	1	\$ 380.000
Motherboards	589898	MSI KM266 ATA 133	\$ 220.000	1	\$ 220.000
Unidades	18888	CDROM LG 52X	\$ 70.000	1	\$ 70.000
Unidades	198999	Quemador LG 52x32x52x	\$ 150.000	1	\$ 150.000
Perifericos	898666	Teclado Genius PS2	\$ 15.000	1	\$ 30.000
Perifericos	638888	Mouse Genius Netscroll+	\$ 13.000	2	\$ 26.000

**Factura** (NUM\_FAC, FECHA, NOM\_CLIENTE, DIR\_CLIENTE, CEDULA\_CLIENTE, CIUDAD\_CLIENTE, TELEF\_CLIENTE, CATEGORIA\_PROD, COD\_PROD, DESP\_PROD, VAL\_UNIT, CANT\_PROD, PRECIO)

## SOLUCIÓN

### 2.1 PRIMERA FORMA NORMAL (1FN)

La 1FN prohíbe los grupos repetidos, por lo tanto tenemos que convertir a la primera forma normal.

Dividimos la lista de datos del diccionario de datos en dos grupos: uno por aquellos datos que no se repiten y otro por aquellos datos repetitivos

EcuadorSYSTEMS

Accesorios y Partes del Computador

Factura de Compra

No. 5656801

Fecha: Octubre 23/2014

Nombre Cliente

JOSE PEREZ PRITO

Direccion

CRA 7 NO. 50-50

Cedula/NIT

80005000

Ciudad

Santafe de Bogota, DC

Telefono

35555555

No se Repiten

LISTA DE PRODUCTOS

CATEGORIA	CODIGO	DESCRIPCION	VR.UNIT	CANTIDAD	PRECIO
Memorias	51238	Dim PC133 256 MB	\$ 115.000	2	\$ 230.000
Monitores	68989	Samsung Viamaster 550	\$ 380.000	1	\$ 380.000
Motherboards	589898	MSI KM266 ATA 133	\$ 220.000	1	\$ 220.000
Unidades	18888	CDROM LG 52X	\$ 70.000	1	\$ 70.000
Unidades	198999	Quemador LG 52x32x52x	\$ 150.000	1	\$ 150.000
Perifericos	898666	Teclado Genius PS2	\$ 15.000	1	\$ 30.000
Perifericos	638888	Mouse Genius Netscroll+	\$ 13.000	2	\$ 26.000

Se Repiten

No se Repiten

Se Repiten



Al examinar estos registros, podemos darnos cuenta que contienen un grupo repetidos CATEGORIA\_PROD, COD\_PROD, DESP\_PROD, VAL\_UNIT y CANT\_PROD, PRECIO. La 1FN prohíbe los grupos repetidos, por lo tanto tenemos que convertir a la primera forma normal.

Los pasos a seguir son:

- Tenemos que eliminar los grupos repetidos.
- Tenemos que crear una nueva tabla con la PK (clave) de la tabla base y el grupo repetido.

Los registros quedan ahora conformados en dos tablas que llamaremos FACTURA y DETALLE\_FACTURA

**Factura** (NUM\_FAC, FECHA, NOM\_CLIENTE, DIR\_CLIENTE, CEDULA\_CLIENTE, CIUDAD\_CLIENTE, TELEF\_CLIENTE)  
**Detalle\_Factura** (NUM\_FAC, CATEGORIA\_PROD, COD\_PROD, DESP\_PROD, VAL\_UNIT, CANT\_PROD, PRECIO)

## 2.2 SEGUNDA FORMA NORMA (2FN)

Ahora procederemos a aplicar la segunda forma normal al ejemplo, es decir, tenemos que eliminar cualquier columna no clave, que no dependa de la clave primaria de la tabla.

Los pasos a seguir son:

- Determinar cuáles columnas que no son clave, no dependen de la clave primaria de la tabla.
- Eliminar esas columnas de la tabla base.
- Crear una segunda tabla con esas columnas y la(s) columna(s) de la PK de la cual dependen.

La tabla FACTURA está en 2FN, cualquier valor único de NUM\_FAC determina un sólo valor para cada columna. Por lo tanto, todas las columnas son dependientes de la llave primaria NUM\_FAC.

Por su parte, la tabla DETALLE\_FACTURA no se encuentra en 2FN ya que las columnas CATEGORIA\_PROD, DESP\_PROD, VAL\_UNIT son dependientes de COD\_PROD, pero no son dependientes de NUM\_FAC. Lo que haremos a continuación es eliminar estas columnas de la tabla DETALLE\_FACTURA y crear una tabla PRODUCTOS con dichas columnas y la llave primaria de la que dependen.

Las tablas quedan ahora de la siguiente manera.

**Factura** (NUM\_FAC, FECHA, NOM\_CLIENTE, DIR\_CLIENTE, CEDULA\_CLIENTE, CIUDAD\_CLIENTE, TELEF\_CLIENTE)  
**Detalle\_Factura** (NUM\_FAC, COD\_PROD, CANT\_PROD, PRECIO)  
**Producto** (COD\_PROD, CATEGORIA\_PROD, DESP\_PROD, VAL\_UNIT)

## 2.3 TERCERA FORMA NORMA (3FN)

La tercera forma normal nos dice que tenemos que eliminar cualquier columna no clave que sea dependiente de otra columna no clave.

Los pasos a seguir son:

- Determinar las columnas que son dependientes de otra columna no clave.
- Eliminar esas columnas de la tabla base.
- Crear una segunda tabla con esas columnas y con la columna no clave de la cual son dependientes.

Al observar las tablas, nos damos cuenta que tanto la tabla DETALLE\_FACTURA como la tabla PRODUCTOS se encuentran en 3FN. Sin embargo la tabla FACTURA no lo está, ya que NOM\_CLIENTE, DIR\_CLIENTE, CIUDAD\_CLIENTE, TELEF\_CLIENTE son dependientes de CEDULA\_CLIENTE, y esta columna no es la llave primaria.

Para normalizar esta tabla, moveremos las columnas no clave y la columna clave de la cual dependen dentro de una nueva tabla CLIENTES.

Por lo tanto la base de datos queda de la siguiente manera:

**Factura** (NUM\_FAC, FECHA, CEDULA\_CLIENTE)  
**Detalle\_Factura** (NUM\_FAC, COD\_PROD, CANT\_PROD, PRECIO)  
**Producto** (COD\_PROD, CATEGORIA\_PROD, DESP\_PROD, VAL\_UNIT)  
**Cliente** (CEDULA\_CLIENTE, NOM\_CLIENTE, DIR\_CLIENTE, CIUDAD\_CLIENTE, TELEF\_CLIENTE)