

# **CAPITULO II**

## **DISEÑO CONCEPTUAL DE BASES DE DATOS**

### **UTILIZANDO EL MODELO**

#### **ENTIDAD –RELACIONAMIENTO (E – R)**

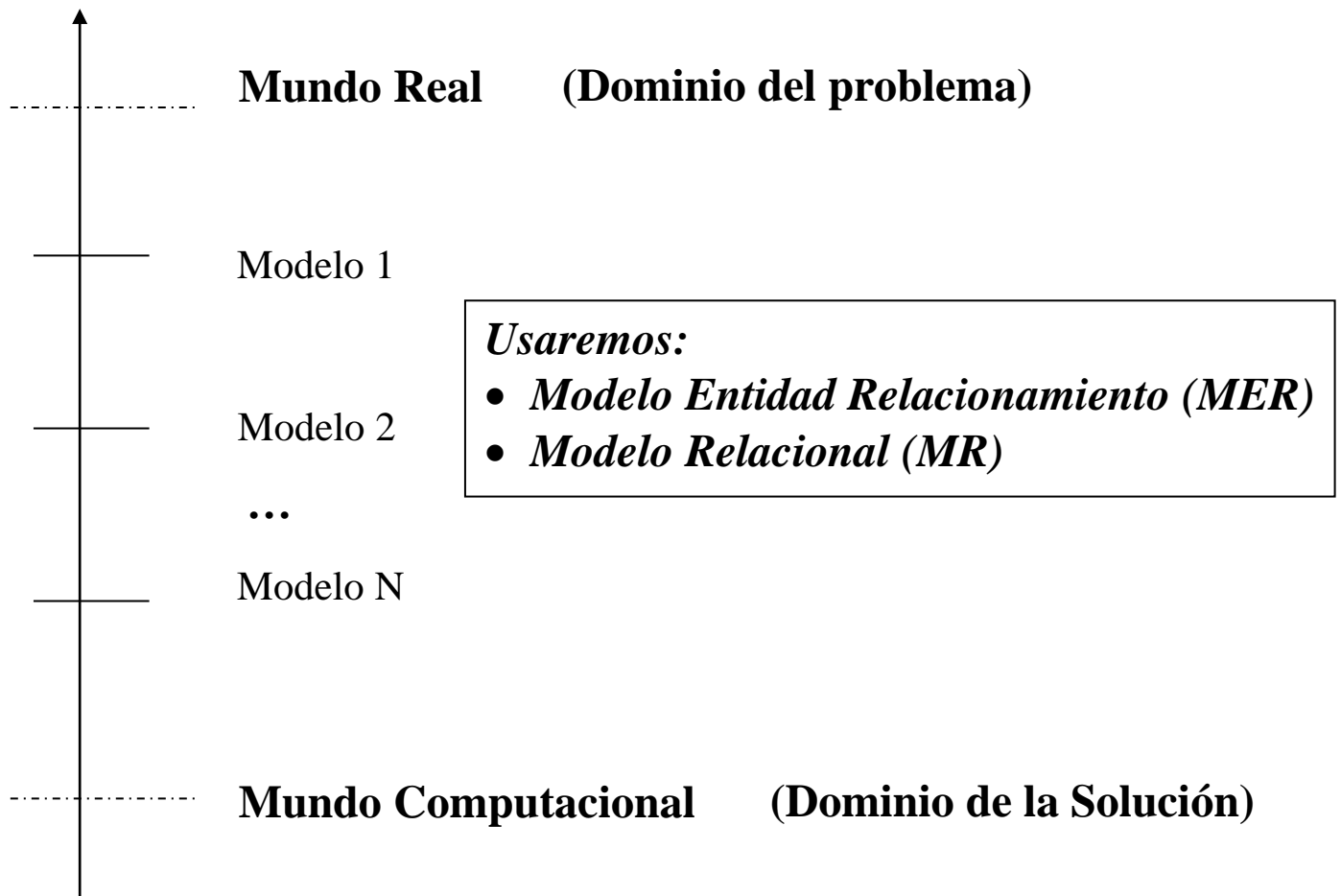
### **2.1 Modelo de datos**

- Un modelo de datos permite representar en forma más o menos razonable alguna realidad. Un modelo es una abstracción del mundo real
- El modelo de datos permite realizar abstracciones del mundo, permitiendo centrarse en los aspectos más importantes, sin preocuparse de las particularidades.
- Los modelos de datos nos permiten capturar parcialmente el mundo.

Los **elementos básicos** de un modelo de datos son:

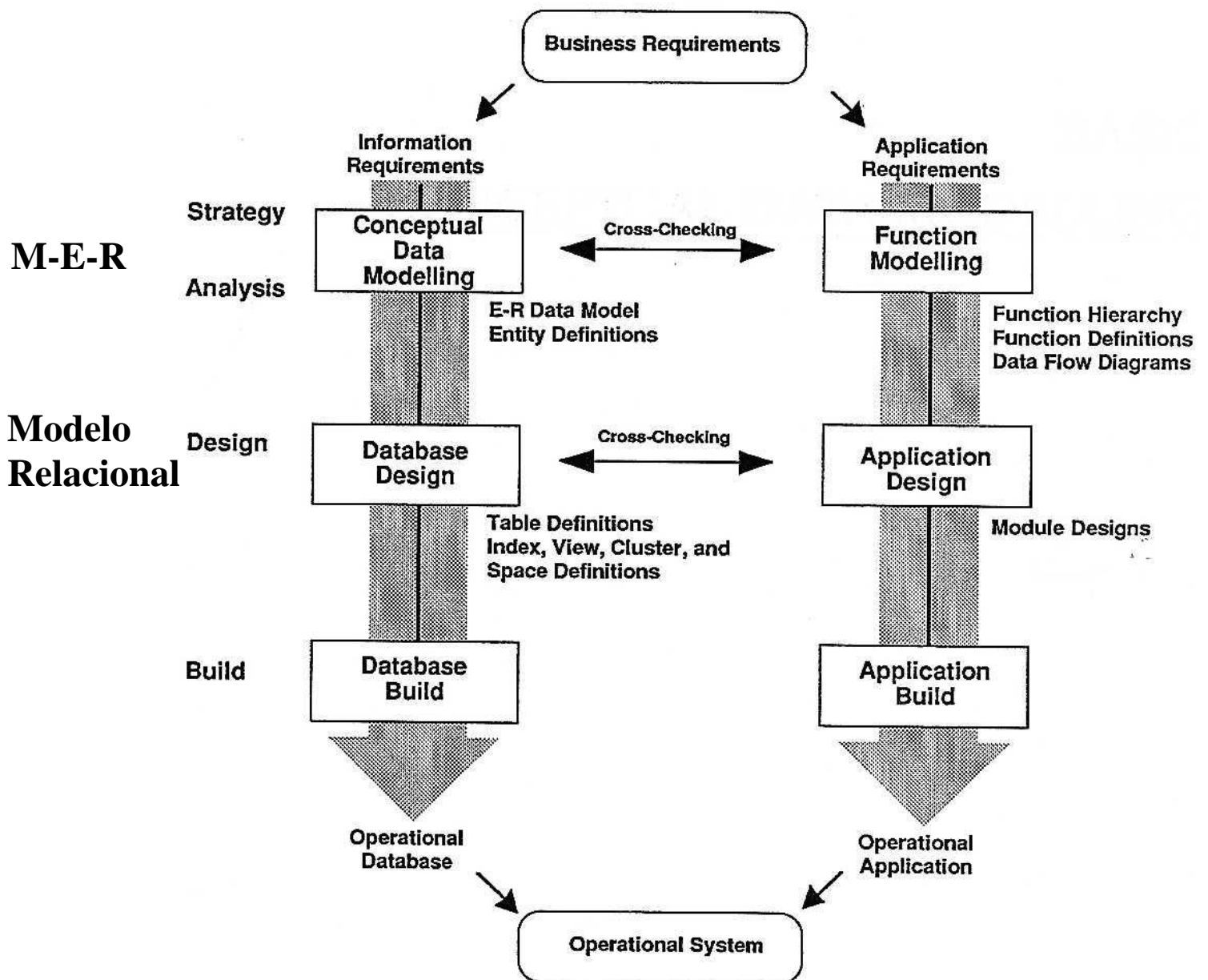
- a) Notación para describir los datos.
- b) Operaciones que se permiten efectuar a los datos.
- c) Restricciones o reglas de integridad.

**Ejemplo de restricción:** No pueden existir dos personas con el mismo rut.

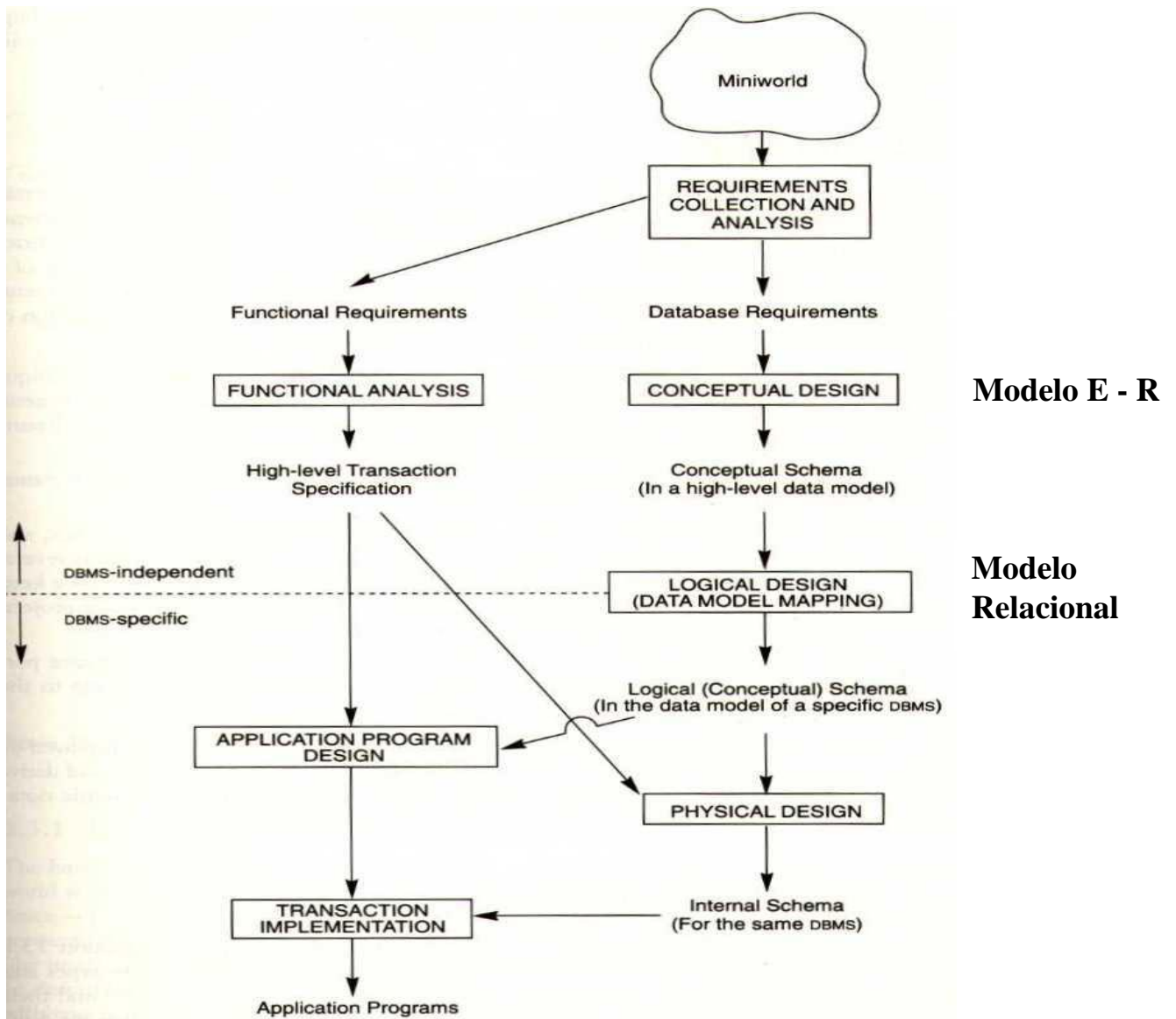


## 2.2 Fases en el diseño de una base de datos

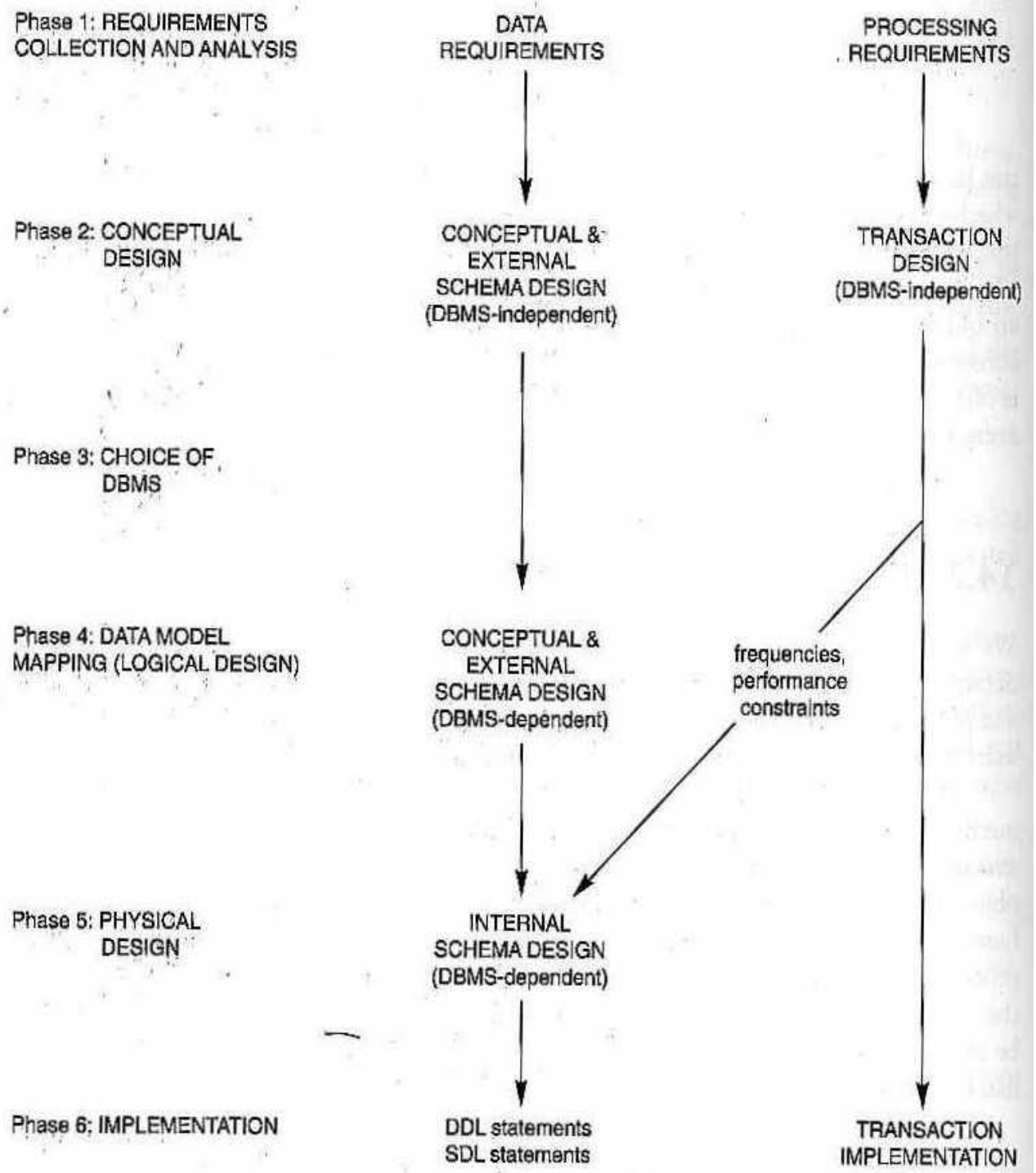
- Modelamiento conceptual de datos
- Diseño de la base de datos
- Construcción de la base de datos



**Relación entre el proceso de desarrollo de una base de datos y el proceso de desarrollo de aplicaciones**

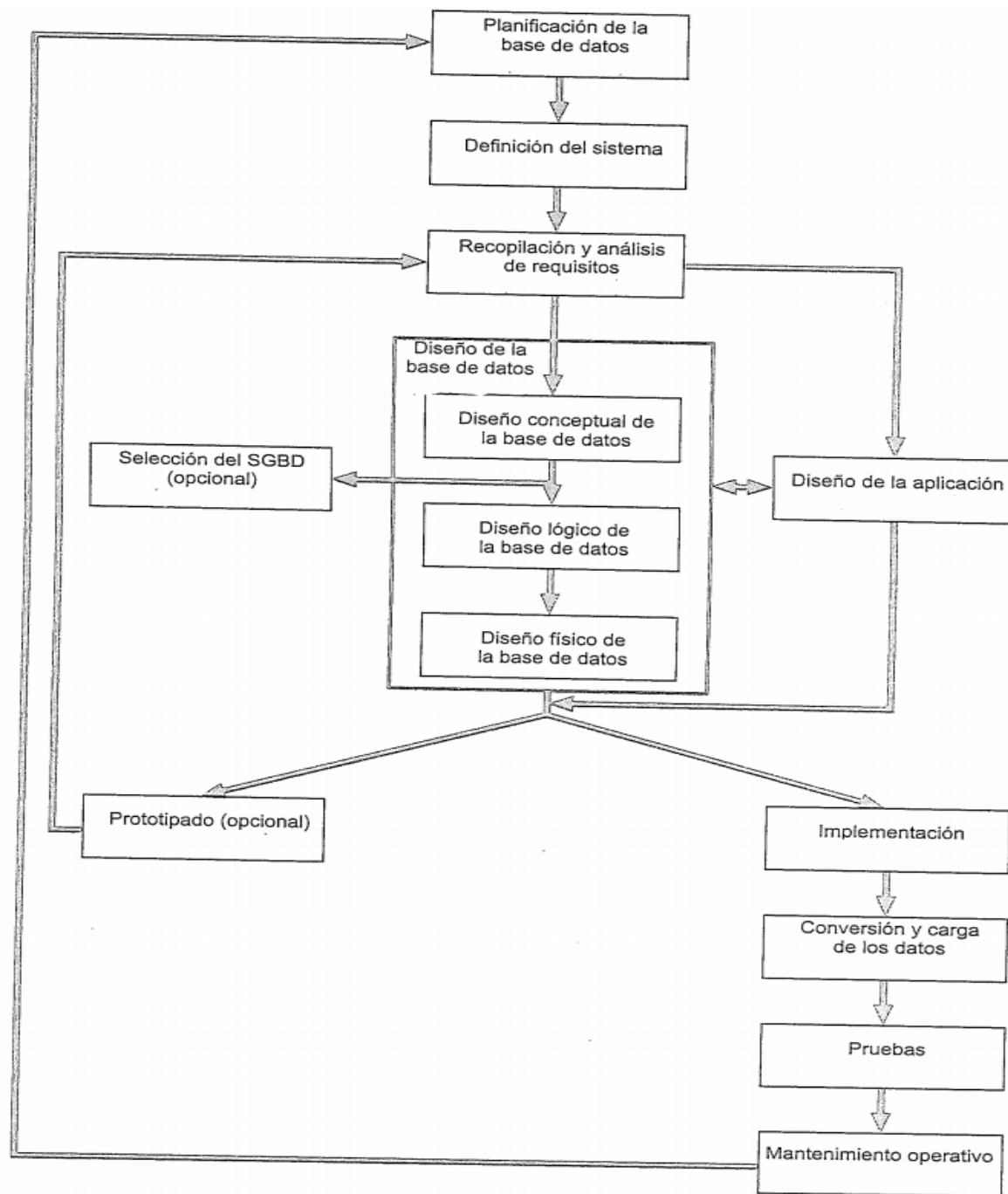


**Fases del diseño de una base de datos (simplificado)**



**Fases del diseño de una base de datos**

## *Etapas del ciclo de vida del desarrollo del sistema de bases de datos*



Resumen de las actividades principales asociadas con cada etapa del ciclo de vida del desarrollo de sistemas de base de datos.

<b>Etapa</b>	<b>Actividades principales</b>
<i>Planificación de la base de datos</i>	Planificación del modo en que pueden llevarse a cabo las distintas etapas del ciclo de vida de la forma más eficiente y efectiva.
<i>Definición del sistema</i>	Especificación del ámbito y los límites del sistema de base de datos, incluyendo las principales vistas de usuario, los tipos de usuario y las áreas de aplicación.
<i>Recopilación y análisis de requisitos</i>	Recopilación y análisis de los requisitos del nuevo sistema de base de datos.
<i>Diseño de la base de datos</i>	Diseño conceptual, lógico y físico de la base de datos.
<i>Selección del SGBD (opcional)</i>	Selección de un SGBD adecuado para el sistema de base de datos.
<i>Diseño de la aplicación</i>	Diseño de la interfaz de usuario y de los programas de aplicación que sirvan para utilizar y procesar los datos de la base de datos.
<i>Prototipado (opcional)</i>	Construcción de un modelo funcional del sistema de base de datos que permite a los diseñadores o usuarios visualizar y evaluar el aspecto y la función del sistema final.
<i>Implementación</i>	Creación de las definiciones físicas de la base de datos y de los programas de aplicación.
<i>Conversión y carga de los datos</i>	Carga de los datos del antiguo sistema en el nuevo y, siempre que sea posible, conversión de las aplicaciones existentes para que se ejecuten sobre la nueva base de datos.
<i>Pruebas</i>	Prueba de la base de datos en busca de errores y validación de la misma con respecto a los requisitos especificados por los usuarios.
<i>Mantenimiento operativo</i>	El sistema de base de datos está completamente implementado, después de lo cual se lo monitoriza y mantiene de manera continua. Cuando sea necesario, se incorporarán nuevos requisitos al sistema de base de datos aplicando de nuevo las etapas precedentes del ciclo de vida.

## **Ejemplo de diseño de una base de datos**

### **a) Requerimientos de información**

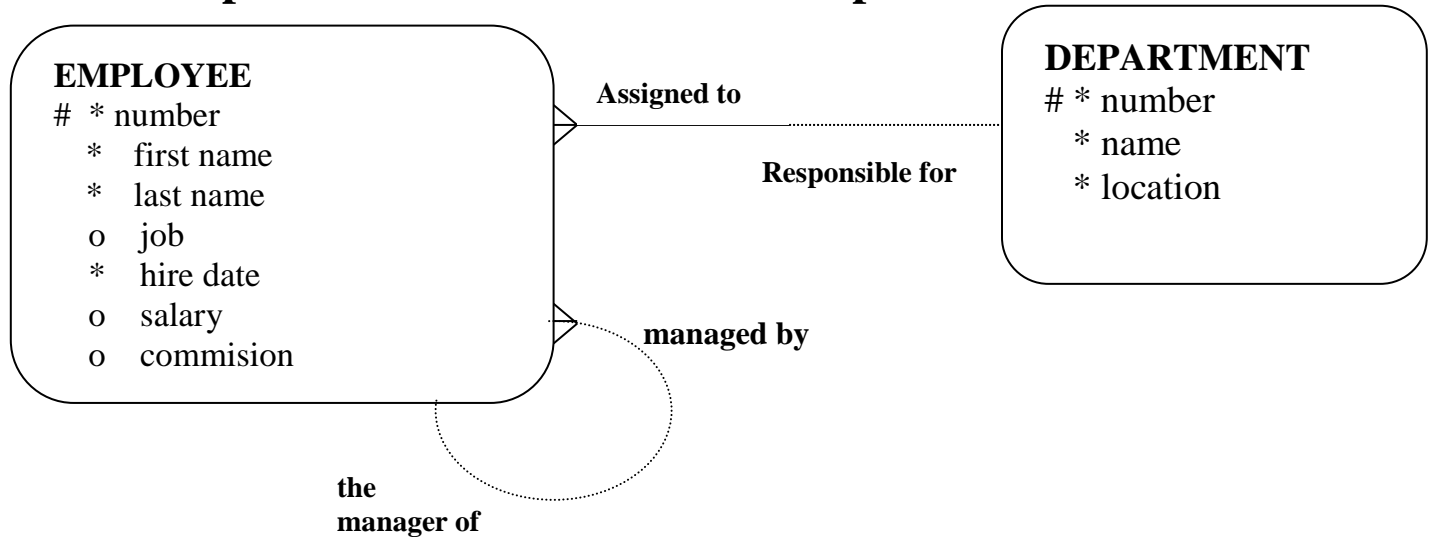
“Yo administro el Departamento de Recursos Humanos de la Empresa; para ello se requiere mantener información acerca de los empleados de la Empresa. Información como el nombre, el apellido, el trabajo o posición, la fecha de contratación y el salario del empleado, son datos importantes necesarios de tener. Para algunos empleados, que reciben comisiones, se necesita tener información de su comisión potencial. También, a cada empleado, se le asigna un número único de empleado.

La empresa se encuentra dividida en departamentos. Cada empleado es asignado a un departamento; por ejemplo, al departamento de contabilidad, al de ventas, o al de desarrollo. Para cada departamento, se necesita conocer su jefe, y la localización del departamento. Cada departamento tiene un número único; por ejemplo contabilidad tiene el número 10, y ventas tiene el número 30.

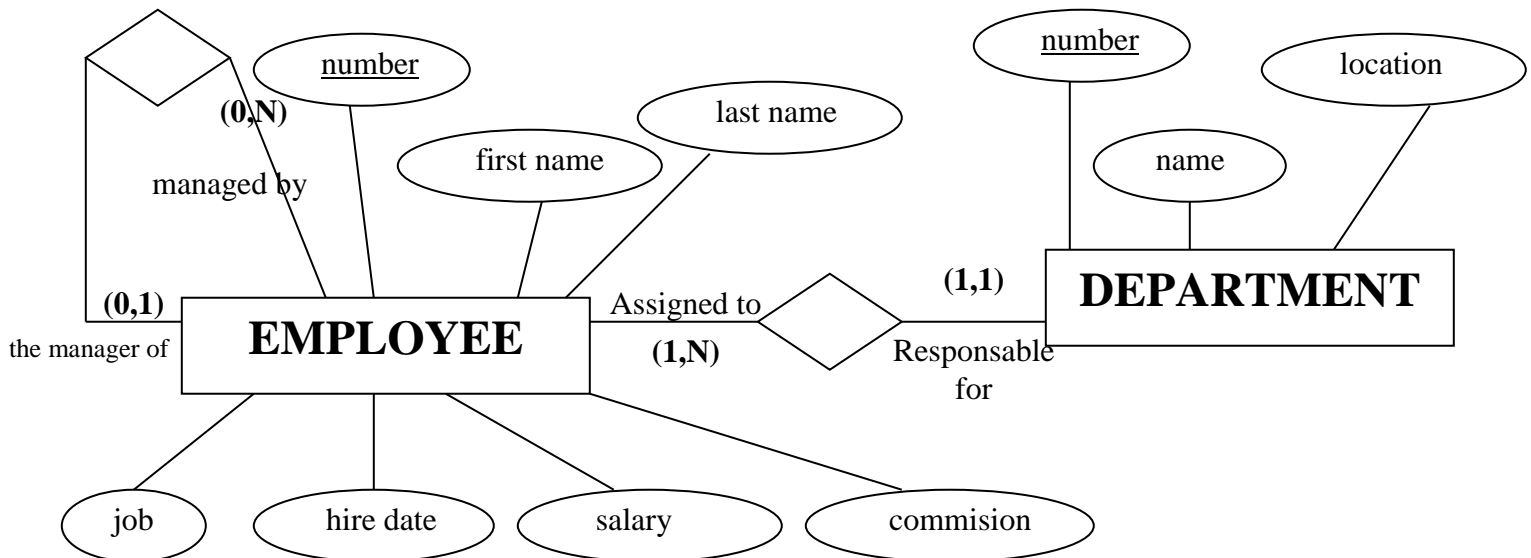


Sólo algunos de los empleados son jefes de departamento.  
Se necesita conocer el jefe de un empleado, y los empleados que cada jefe tiene bajo su supervisión directa.”

### b) Aspectos del modelamiento conceptual de datos



### Modelo Entidad – Relacionamiento para la Empresa ABC



### Modelo Entidad – Relacionamiento (otra nomenclatura)

### c) Diseño de la base de datos

#### Table Name: EMPLOYEE

Column Name	EMPNO	FNAME	LNAME	JOB	HIREDATE	SAL	COMM	MGR	DEPTNO
Key Type	PK							FK1	FK2
Nulls/Unique	NN, U	NN	NN		NN				NN
Sample Data	7369	MARY	SMITH	CLERK	17-DEC-80	800		7902	20
	7902	HENRY	FORD	ANALYST	03-DEC-81	3000		7566	50
	7521	SUE	WARD	SALESMAN	22-FEB-81	1250	6000	7698	30
	7698	BOB	BLAKE	MANAGER	01-MAY-81	2850	10000	7839	30
	7839	BOB	KING	PRESIDENT	17-NOV-81	5000	5000		10

#### Table Name: DEPARTMENT

Column Name	DEPTNO	DNAME	LOC
Key Type	PK		
Nulls/Unique	NN, U	NN	NN
Sample Data	10	ACCOUNTING	NEW YORK
	20	RESEARCH	DALLAS
	30	SALES	CHICAGO
	40	OPERATIONS	BOSTON
	50	DEVELOPMENT	ATLANTA

### Tablas para el ejemplo de la Empresa ABC

**d) Construcción de la base de datos**

```
SQL> CREATE TABLE DEPARTMENT
2 (DEPTNO NUMBER(2) NOT NULL PRIMARY KEY,
3 DNAME CHAR(20) NOT NULL,
4 LOC CHAR(15) NOT NULL);
```

```
SQL> CREATE TABLE EMPLOYEE
2 (EMPNO NUMBER(5) NOT NULL PRIMARY KEY,
3 FNAME CHAR(15) NOT NULL,
4 LNAME CHAR(15) NOT NULL,
5 JOB CHAR(9),
6 HIREDATE DATE NOT NULL,
7 SAL NUMBER(7,2),
8 COMM NUMBER(7,2),
9 MGR CHAR(4) REFERENCES EMPLOYEE (EMPNO),
10 DEPTNO NUMBER(2) NOT NULL REFERENCES
    DEPARTMENT (DEPTNO) );
```

**Creación de las tablas de la base de datos**

## 2.3 Modelo Entidad – Relacionamiento

### 2.3.1 Conceptos: entidades, atributos y relacionamientos

**Modelo de datos:** Es un conjunto de conceptos que pueden ser usados para describir la estructura de una base de datos.

- Propuesto por Peter Chen en 1976.
- **Entidades y relacionamientos.**
- Está pensado como una notación orientada al diseño del esquema conceptual.
- No nos preocupamos por problemas de diseño físico o eficiencia.
- En una etapa posterior, los diagramas E – R son llevados a otros modelos (relacional, red, etc).

**Entidad:** Es un objeto que existe y que puede distinguirse de otros objetos.

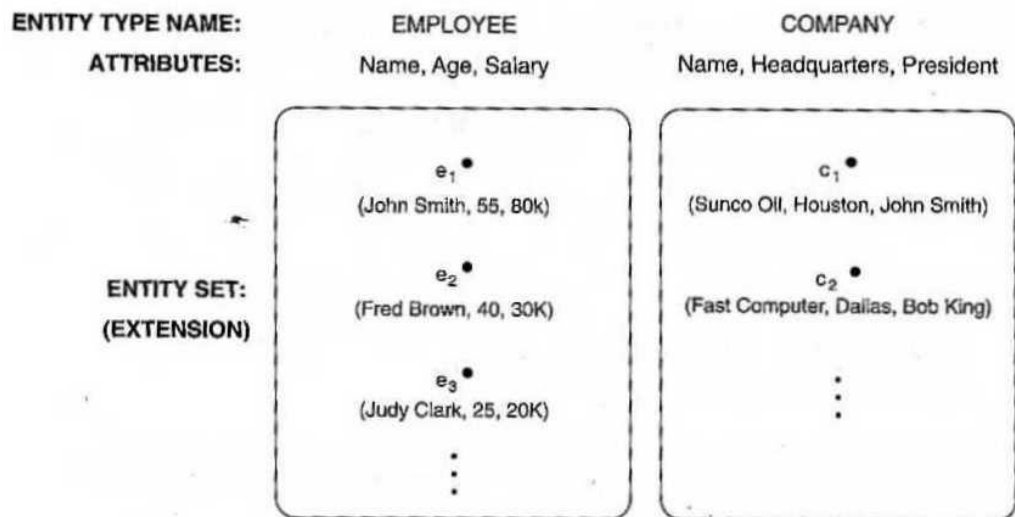
**Conjunto de entidades (Tipo de entidad):** Es un grupo de entidades del mismo tipo.

**Relacionamiento:** Es una asociación entre entidades.

**Conjunto de relacionamientos (Tipo de relacionamiento):** Es un grupo de relacionamientos del mismo tipo.

**Tipos de relacionamientos:**

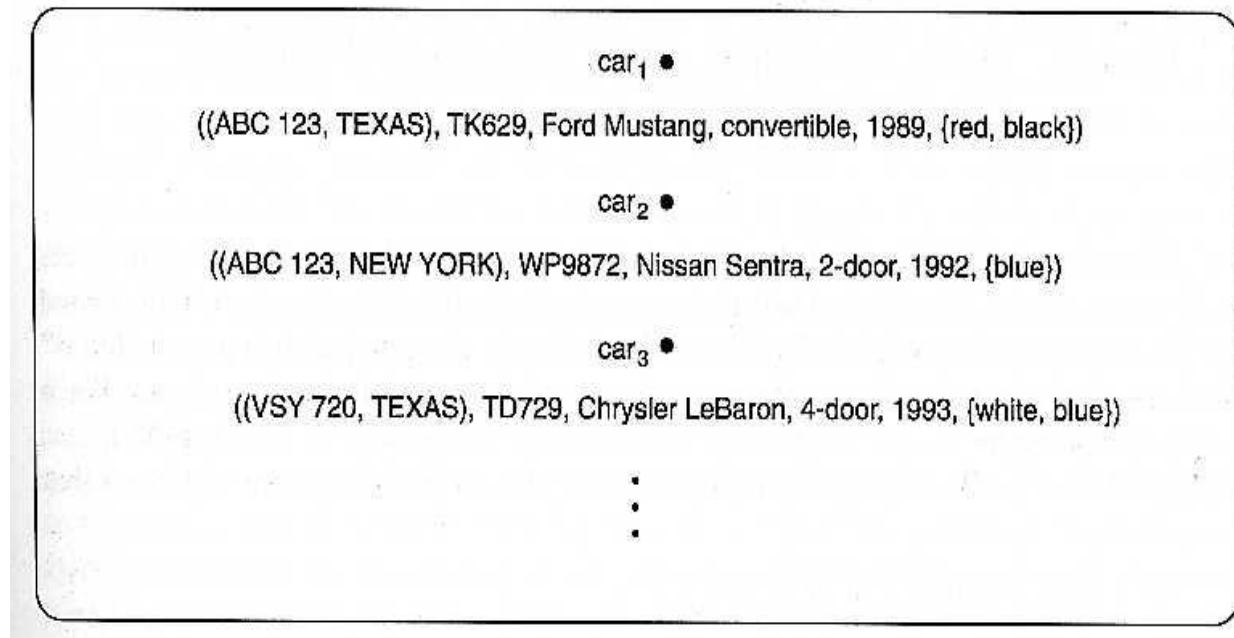
- 1 – a – 1
- 1 – A – MUCHOS
- MUCHOS – A – MUCHOS (N – M)



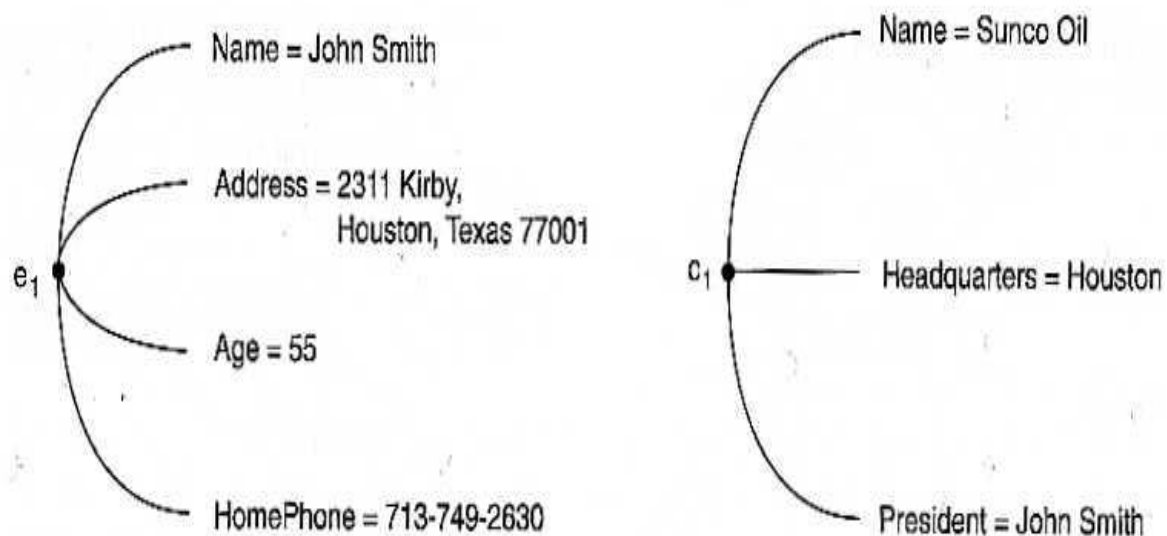
**Dos tipos de entidades y algunas de sus entidades miembros**

## CAR

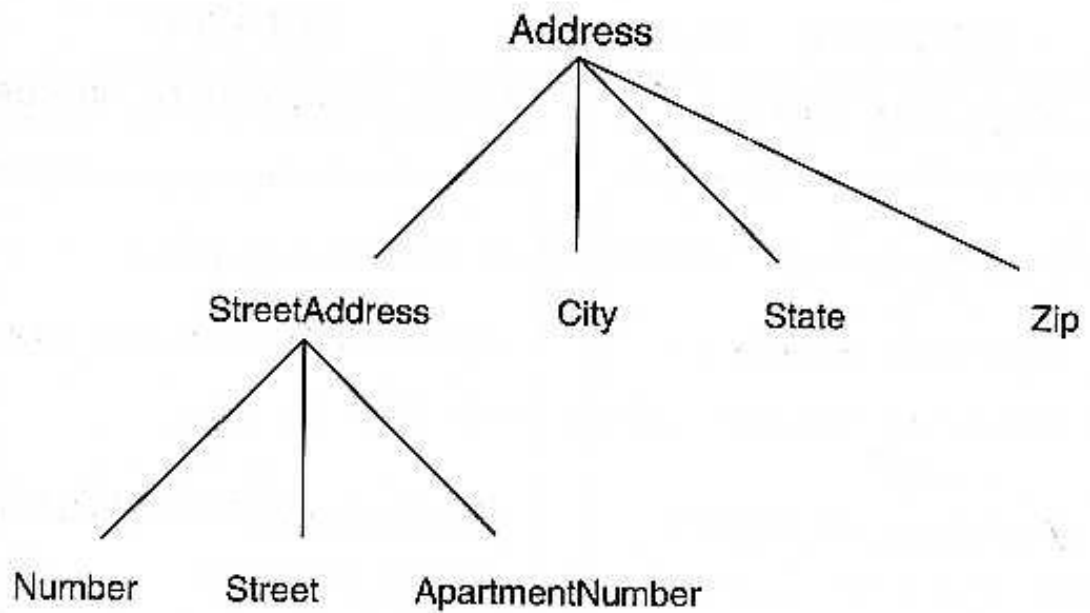
Registration (RegistrationNumber, State),  
VehicleID, Make, Model, Year, {Color}



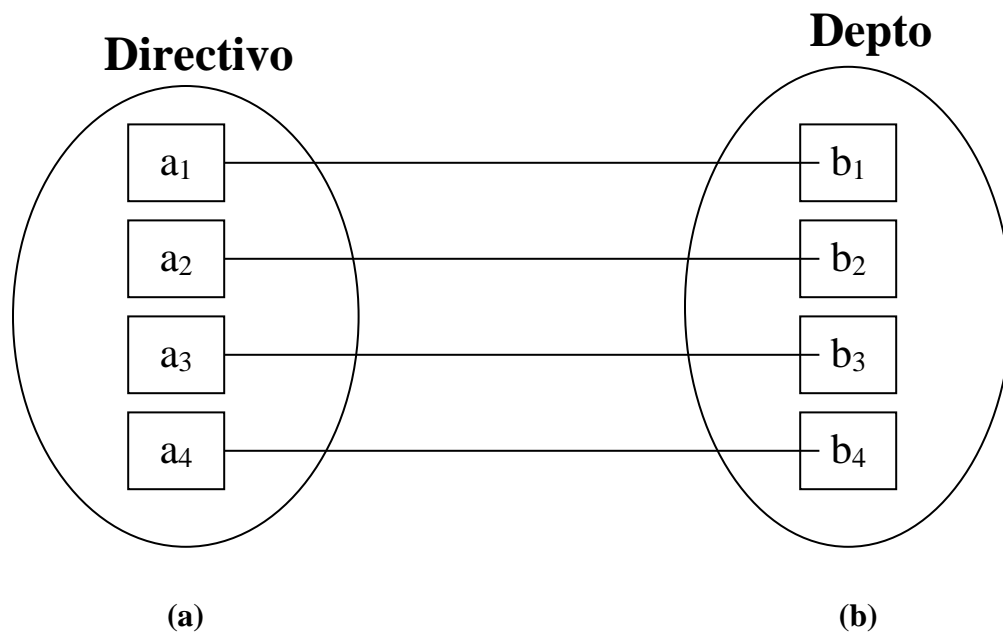
### El tipo de entidad CAR (auto)



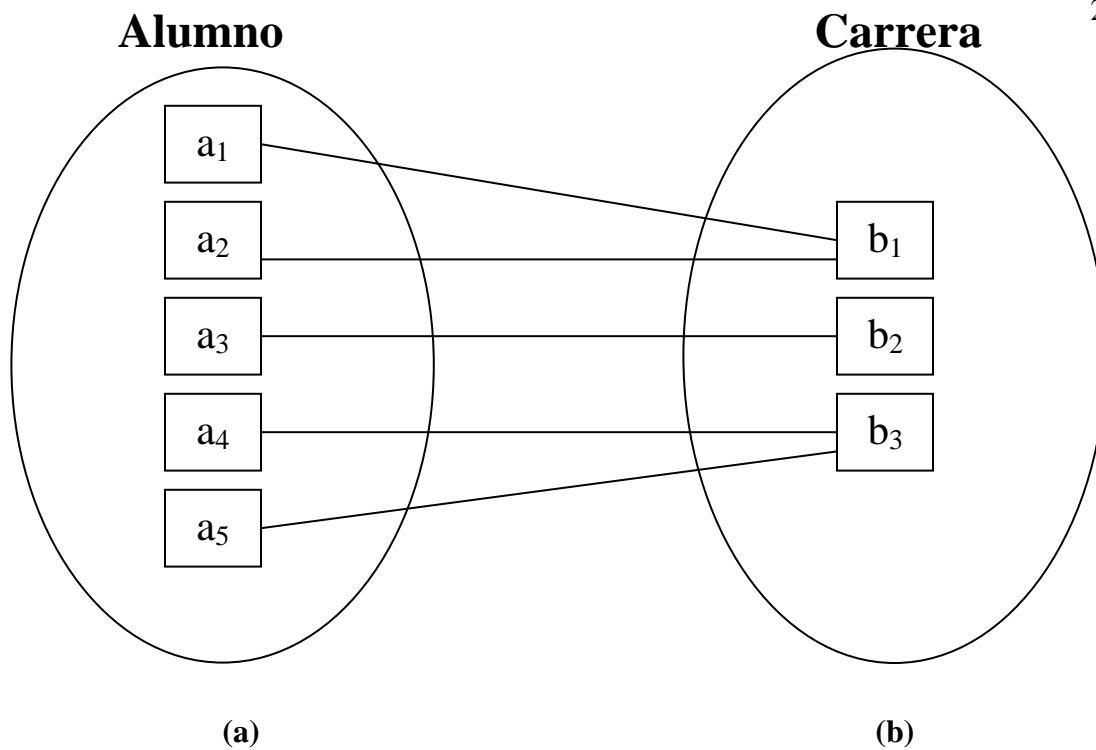
### Dos entidades y los valores de sus atributos



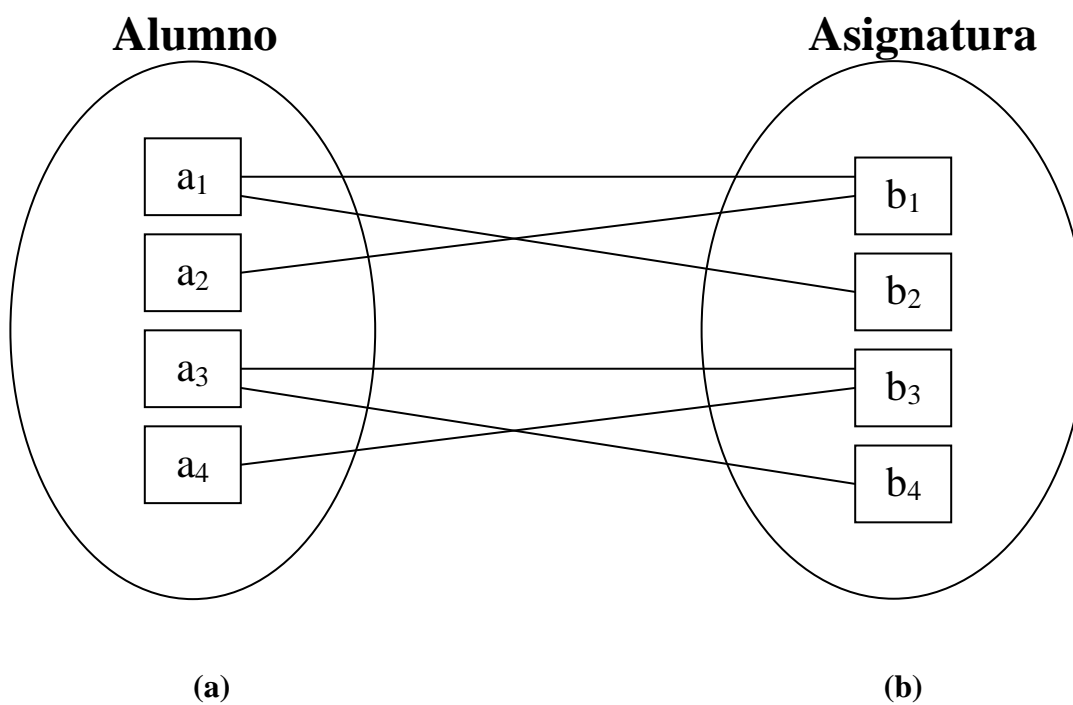
### Una jerarquía de atributos compuestos



### Relacionamiento 1:1

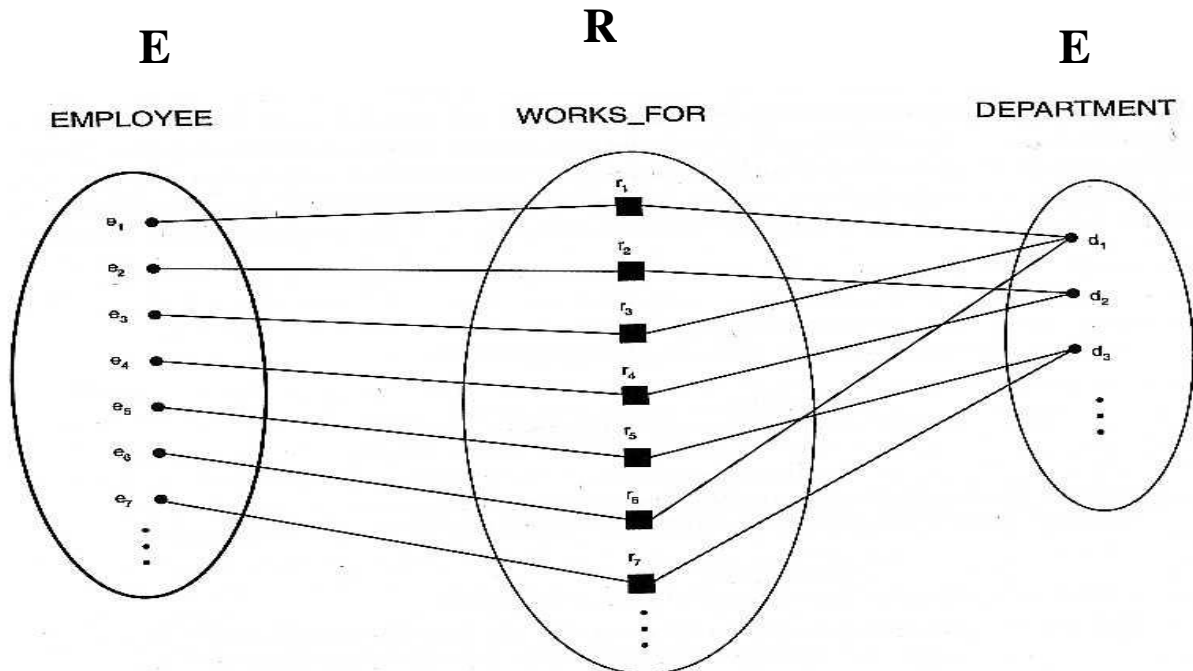


**Relacionamiento muchos a uno (N:1)**

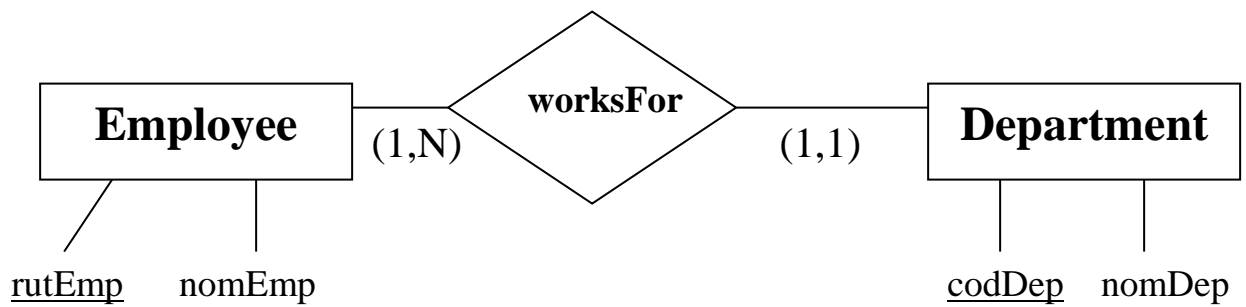


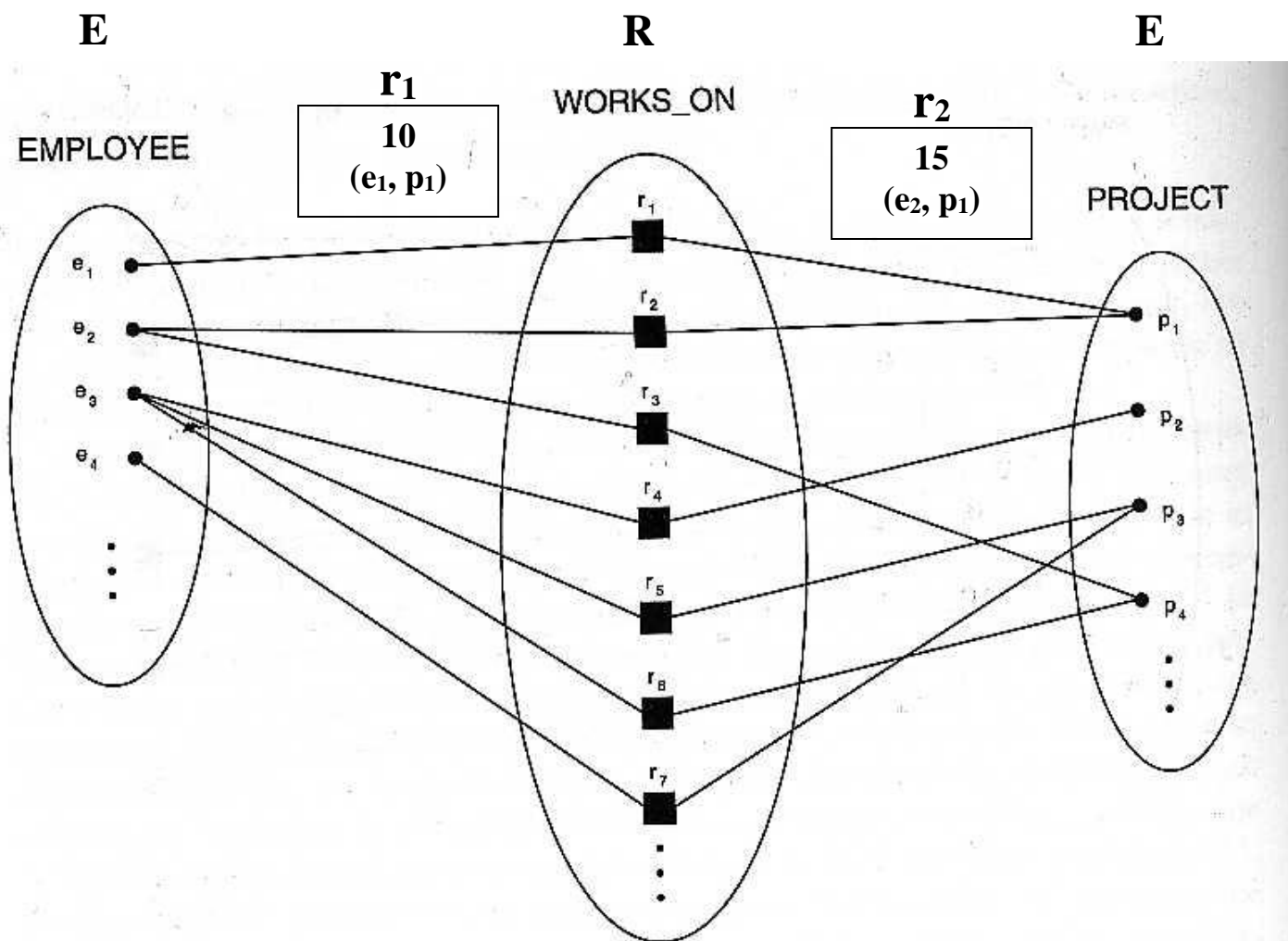
**Relacionamiento muchos a muchos (N:N)**



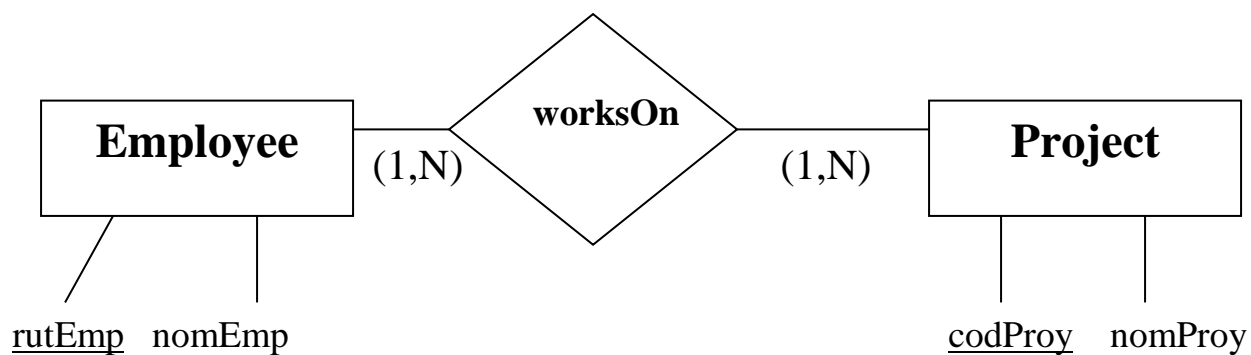


**Algunas instancias del relacionamiento worksFor**





**El relacionamiento M:N worksOn**

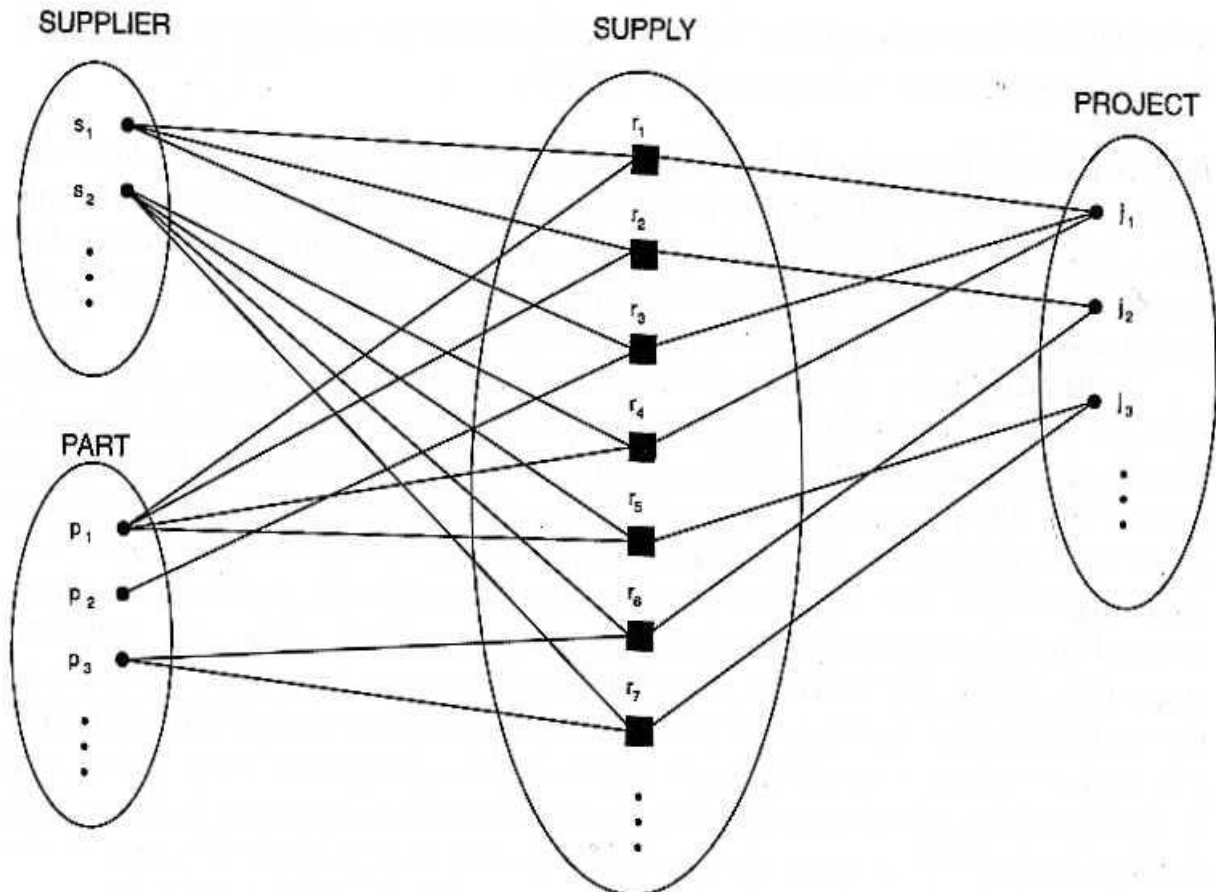


# El relacionamiento ternario SUPPLY

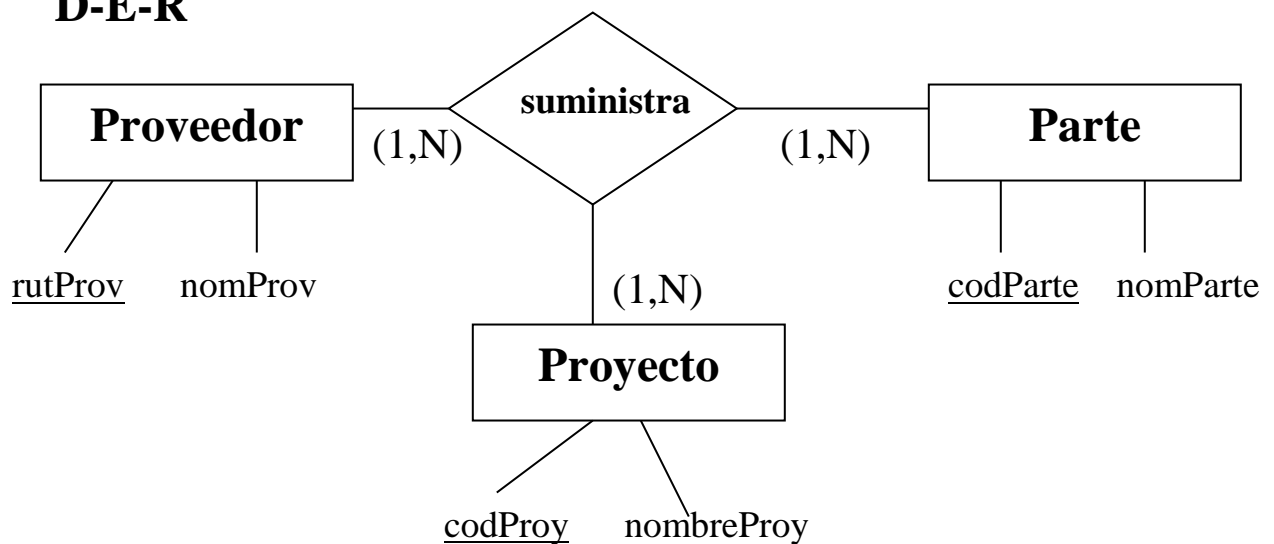
2. 19

N:N:N

N:M:P



## D-E-R



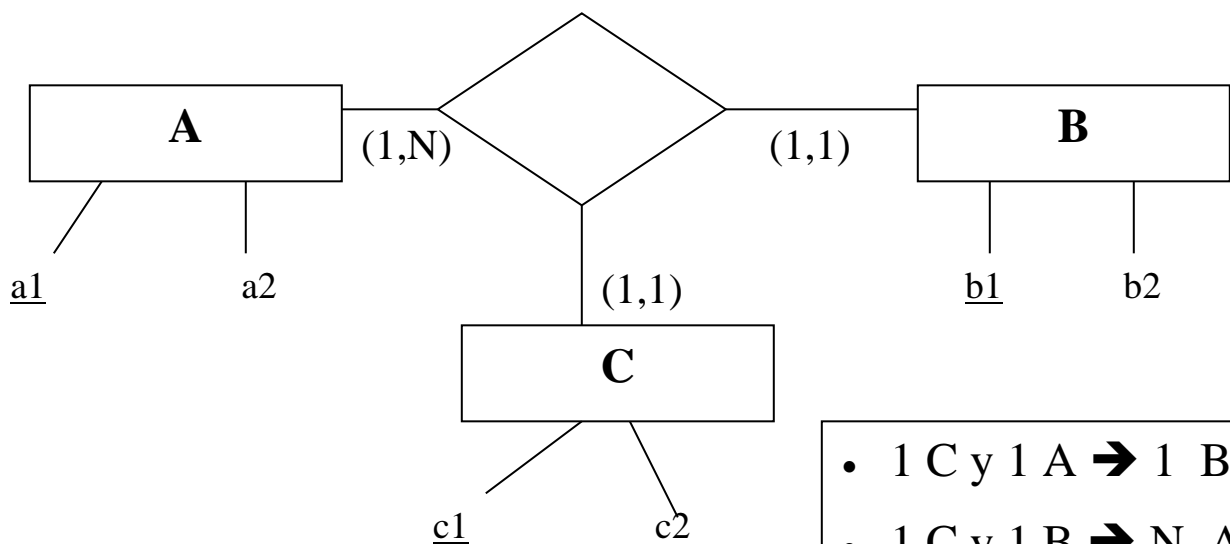
## ¿Cómo se lee?

- 1 proveedor suministra N partes, donde cada parte es para N proyectos
- 1 parte es suministrada por N proveedores, donde cada proveedor la provee para N proyectos
- 1 proyecto requiere de de N partes, donde cada parte es provista por N proveedores

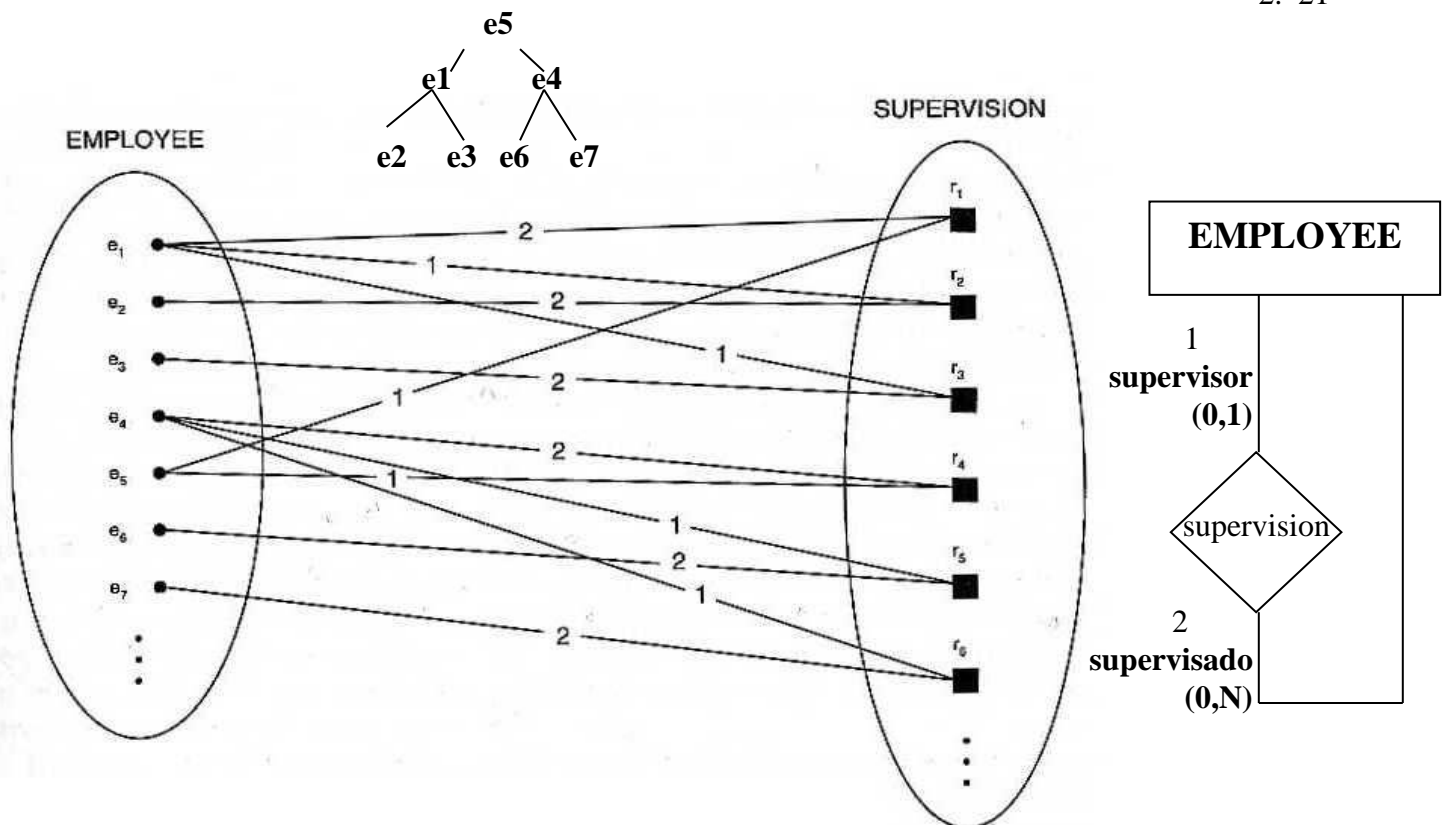
## Dicho de otra manera:

- 1 proveedor y 1 proyecto  $\rightarrow$  N partes
- 1 proveedor y 1 parte  $\rightarrow$  N proyectos
- 1 parte y 1 proyecto  $\rightarrow$  N proveedores

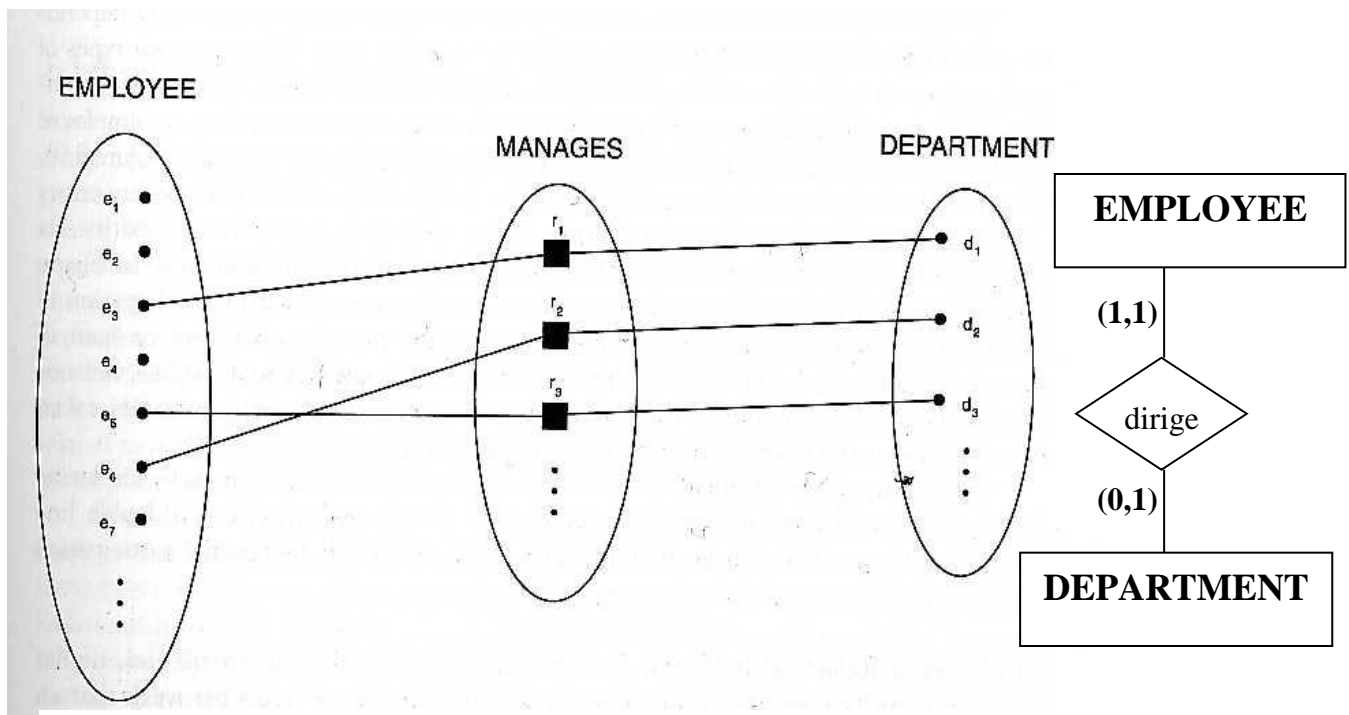
## Relacionamiento 1:1:N



- 1 C y 1 A  $\rightarrow$  1 B
- 1 C y 1 B  $\rightarrow$  N A
- 1 A y 1 B  $\rightarrow$  1 C


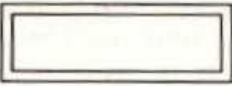





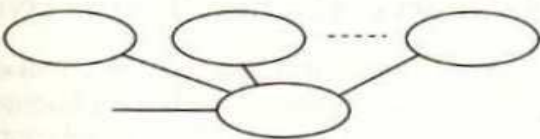
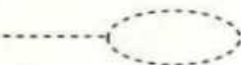

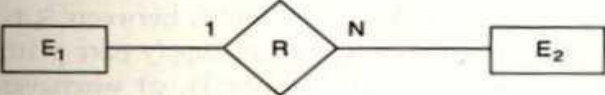
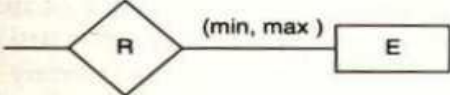


**El relacionamiento recursivo SUPERVISION: EMPLOYEE tiene dos roles, supervisor (1) y supervisado (2)**



**El relacionamiento MANAGES (1:1), con participación parcial de EMPLOYEE y participación total de DEPARTMENT**

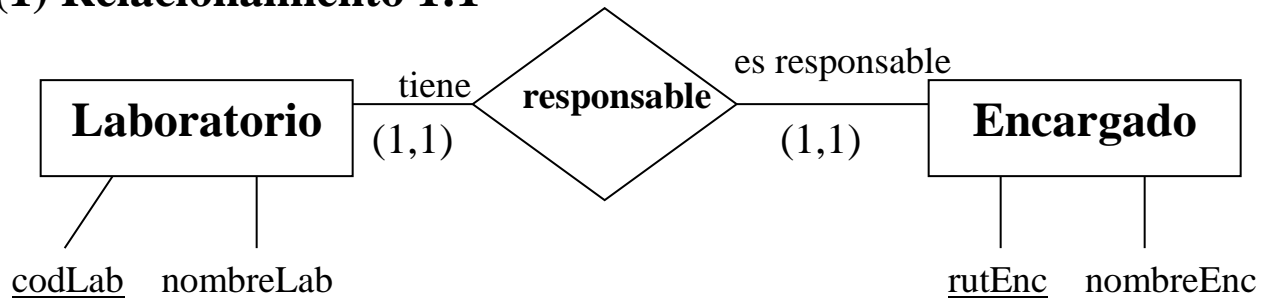
## 2.3.2 Nomenclatura

Symbol	Meaning
	ENTITY TYPE
	WEAK ENTITY TYPE
	RELATIONSHIP TYPE
	IDENTIFYING RELATIONSHIP TYPE
	ATTRIBUTE
	KEY ATTRIBUTE
	MULTIVALUED ATTRIBUTE
	COMPOSITE ATTRIBUTE
	DERIVED ATTRIBUTE
	TOTAL PARTICIPATION OF $E_2$ IN $R$
	CARDINALITY RATIO 1:N FOR $E_1:E_2$ IN $R$
	STRUCTURAL CONSTRAINT (min, max) ON PARTICIPATION OF $E$ IN $R$

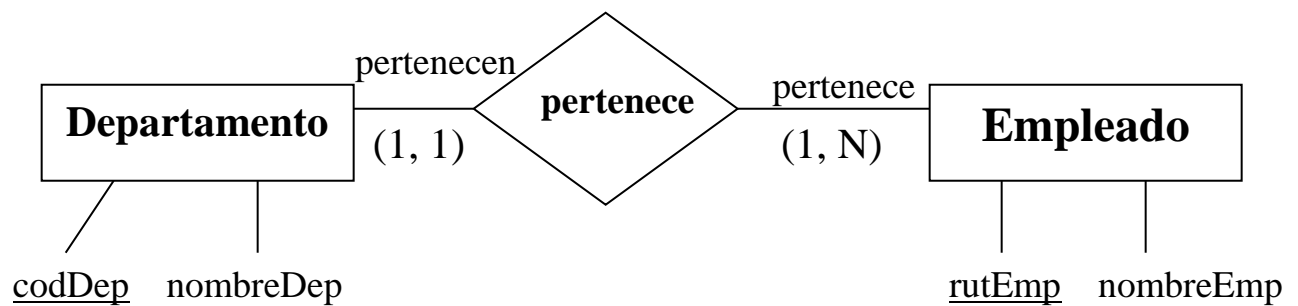
**Nomenclatura para diagramas Entidad – Relacionamiento (E –R)**

## Ejemplos de Entidades, Atributos y Relacionamientos

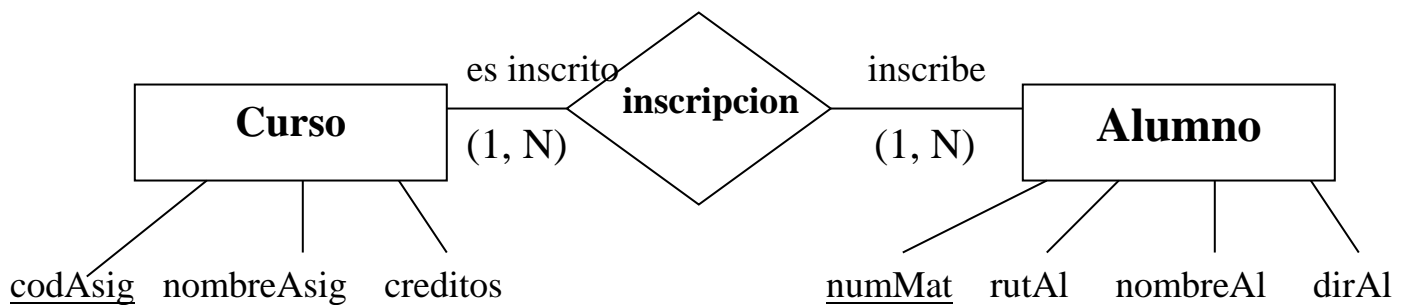
### (1) Relacionamiento 1:1



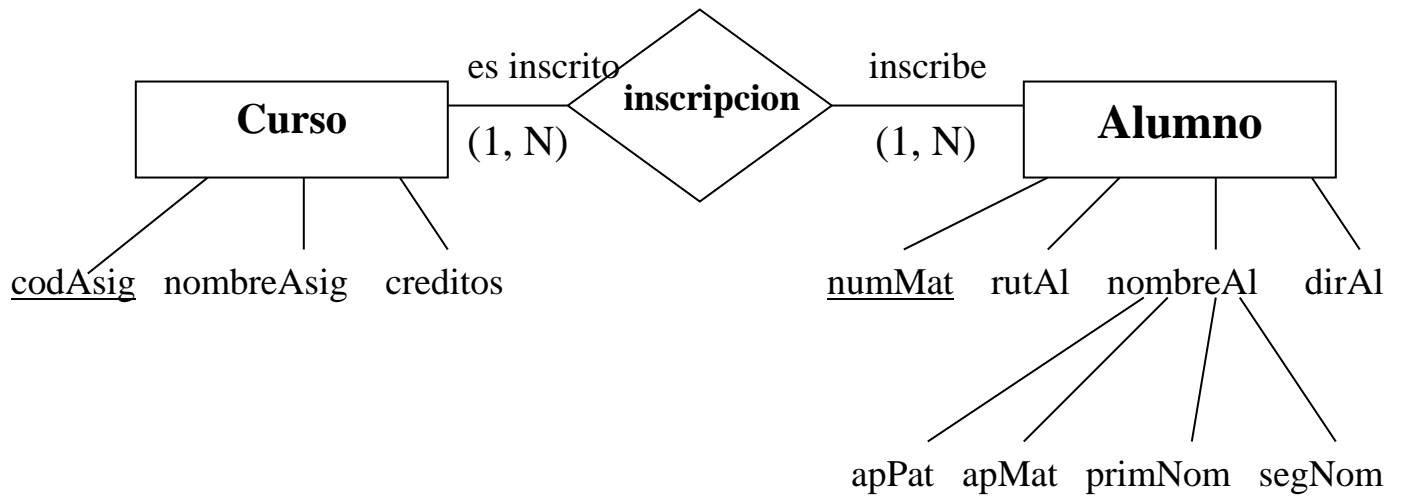
### (2) Relacionamiento 1:N



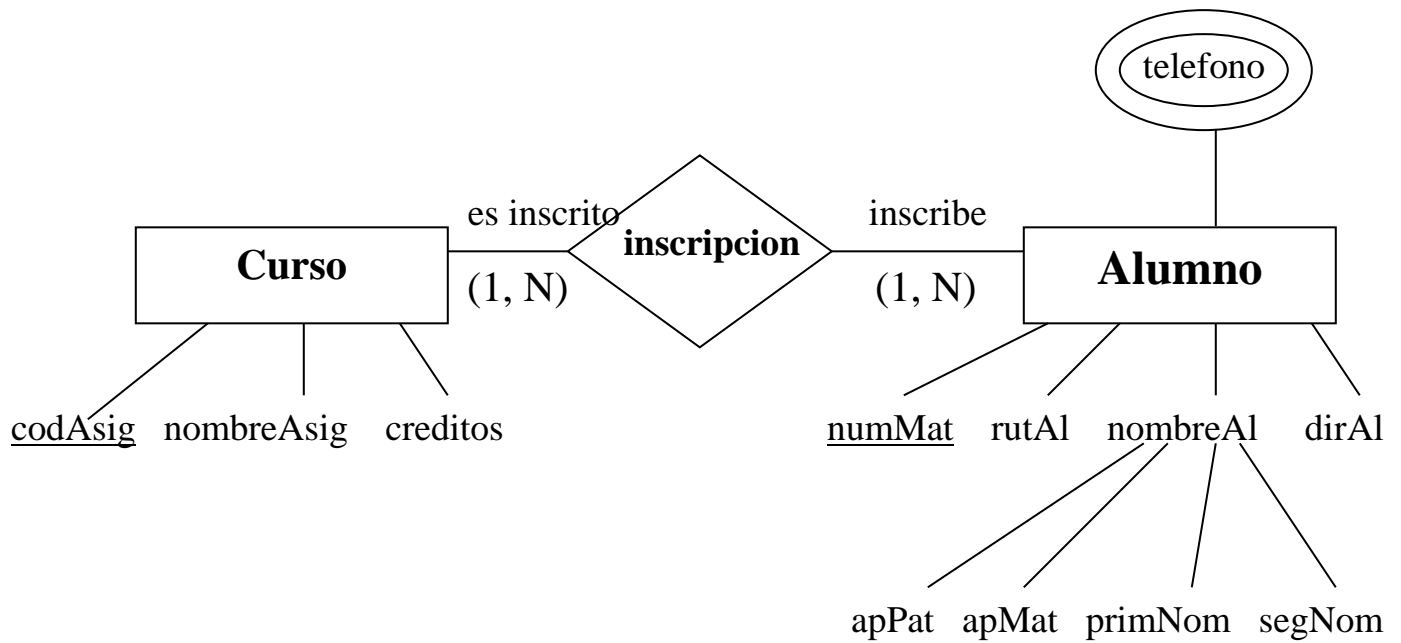
### (3) Relacionamiento M:N



#### (4) Atributo Compuesto

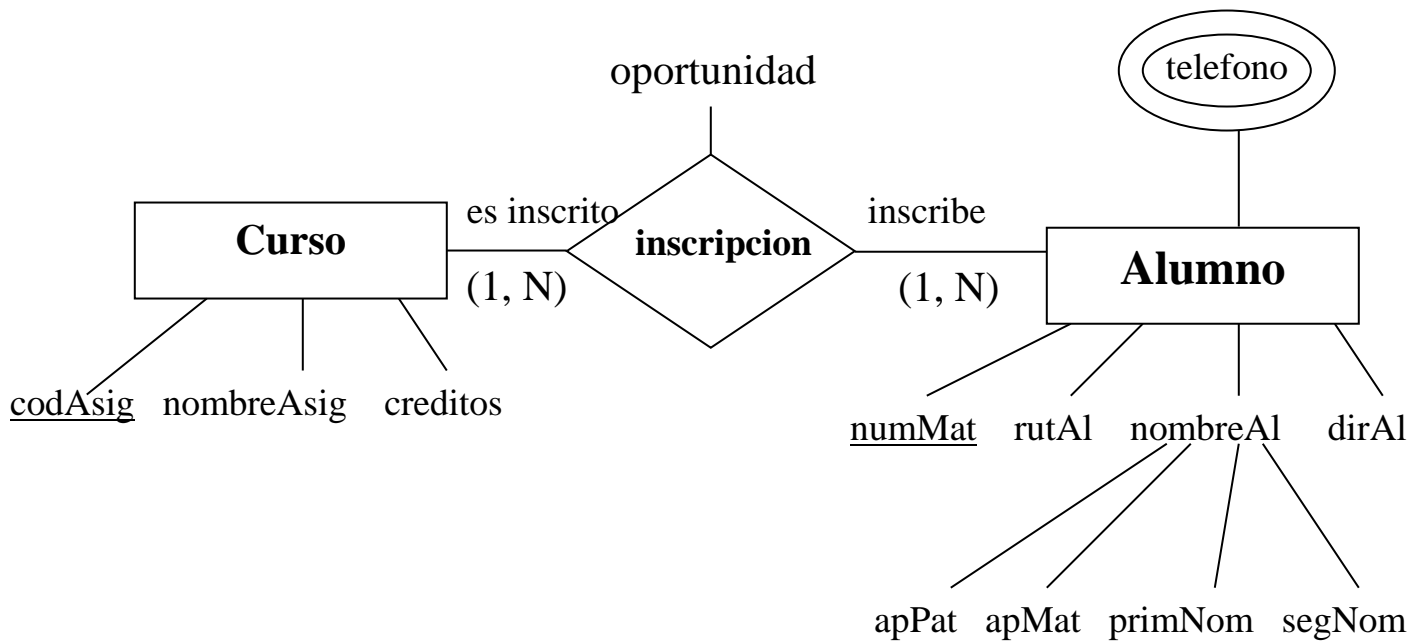


#### (5) Atributo Multivaluado

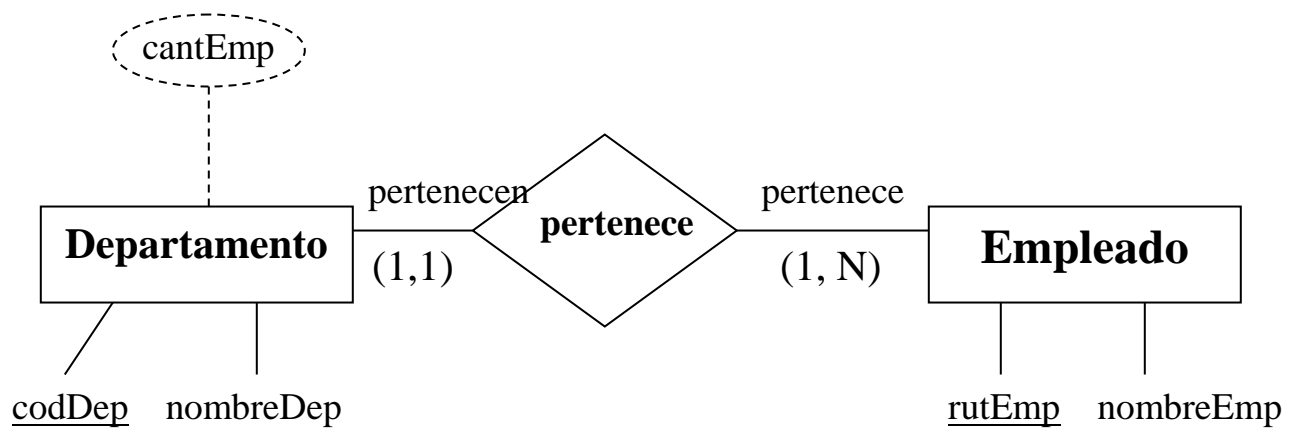




## (6) Atributo en el Relacionamiento



## (7) Atributo Derivado





### 2.3.3 ¿Cómo modelar en el Modelo E – R?

- a) Identificar los conjuntos de entidades.
- b) Identificar los conjuntos de relacionamientos.
- c) Encontrar las cardinalidades.
- d) Identificar los atributos de las entidades y los relacionamientos.
- e) Identificar las claves de cada tipo de entidad.

#### Ejemplo:

##### Conjunto de entidades:

**Auto:**            Patente (clave)  
                          Año Fabricación  
                          Color

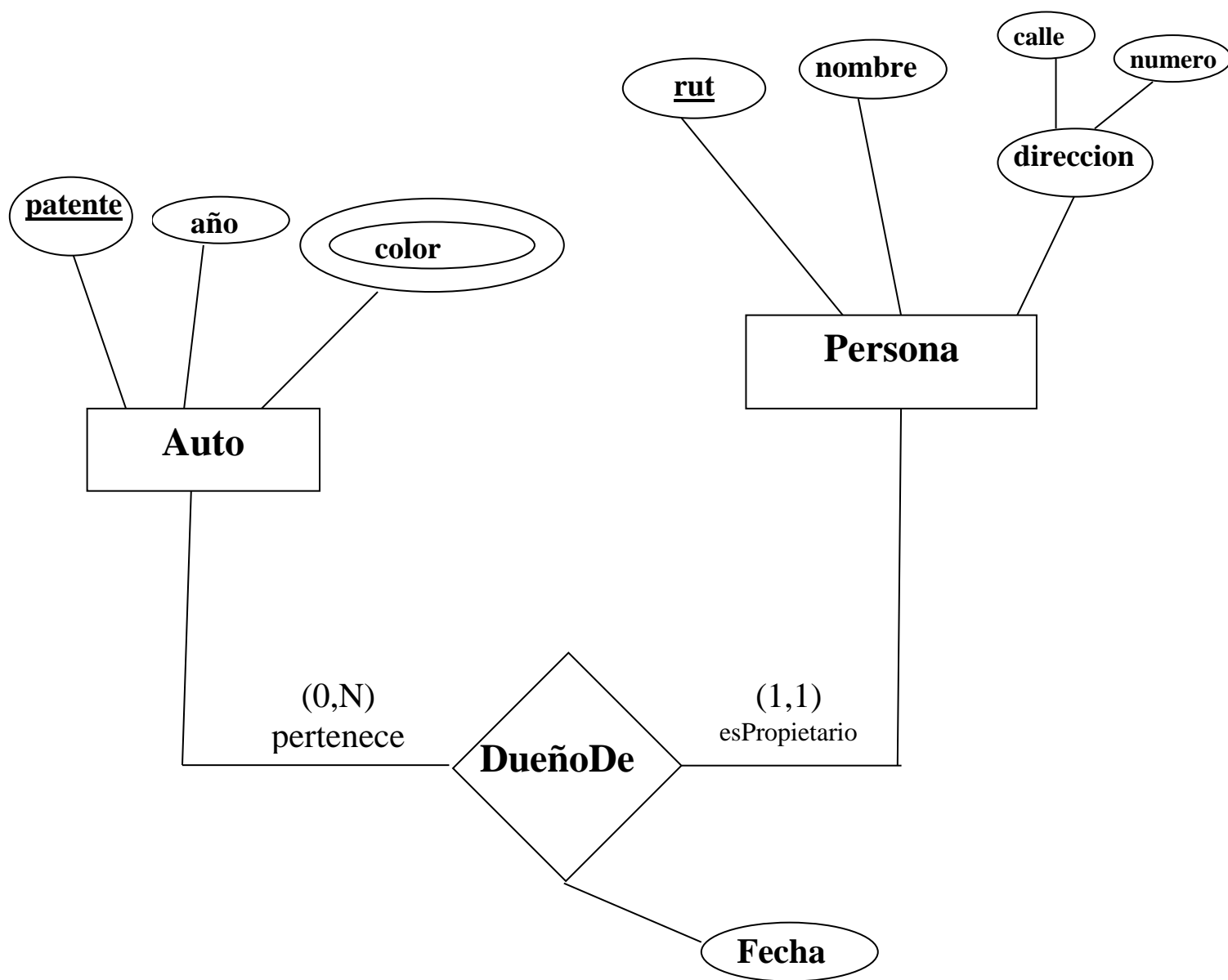
**Persona:**      Rut (clave)  
                          Nombre  
                          Dirección

##### Conjunto de relacionamientos:

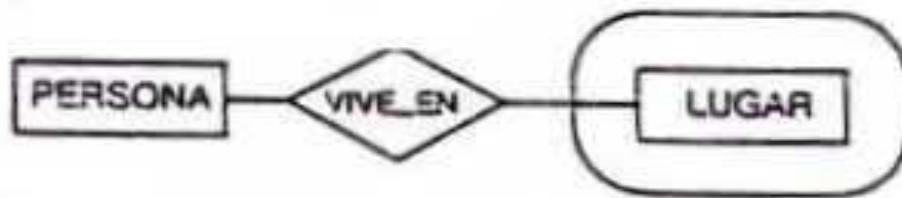
**Dueño\_de:**    Rut (clave)  
                          Patente  
                          Fecha

(0,n): Una persona puede tener cero o más autos

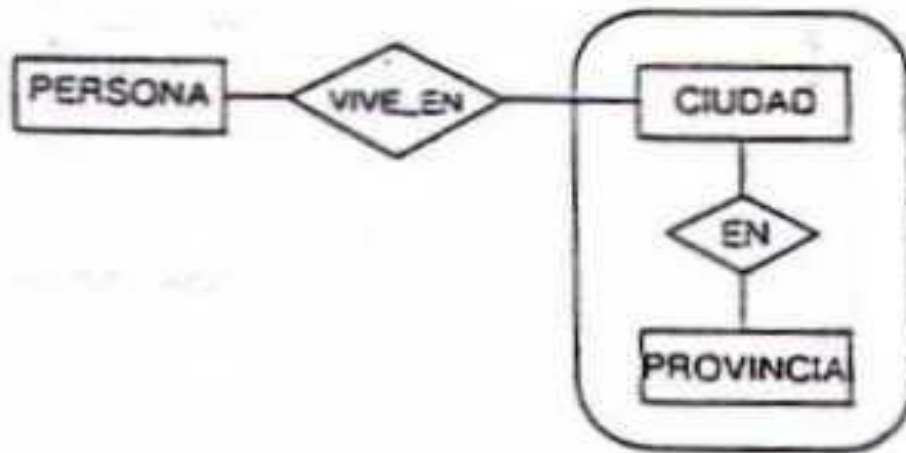
(1,1): Un auto puede tener un sólo dueño

**D – E – R**

## Refinamiento en el Modelo Entidad – Relacionamiento



(a) Esquema inicial




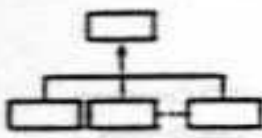
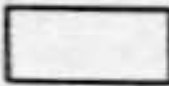
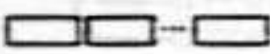

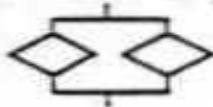



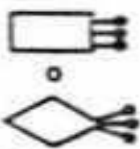



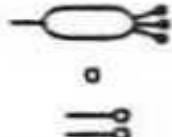


(b) Esquema resultante

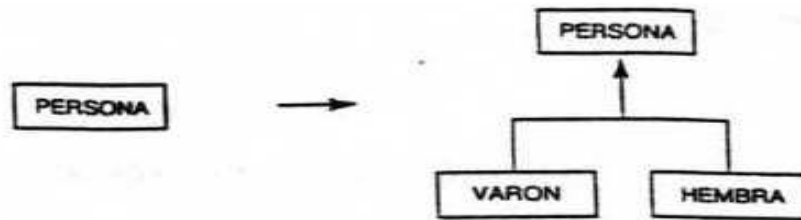


(c) Transformación

## Clasificación de las primitivas descendentes

Primitiva	Esquema inicial	Esquema resultante
T <sub>1</sub> : Entidad— Entidades relacionadas		
T <sub>2</sub> : Entidad— Generalización; (Entidad—Subconjunto)		
T <sub>3</sub> : Entidad— Entidades no relacionadas		
T <sub>4</sub> : Interrelación— Interrelaciones paralelas		
T <sub>5</sub> : Interrelación— Entidad con interrelaciones		
T <sub>6</sub> : Desarrollo de atributos		
T <sub>7</sub> : Desarrollo de atributos compuestos		
T <sub>8</sub> : Refinamiento de atributos		

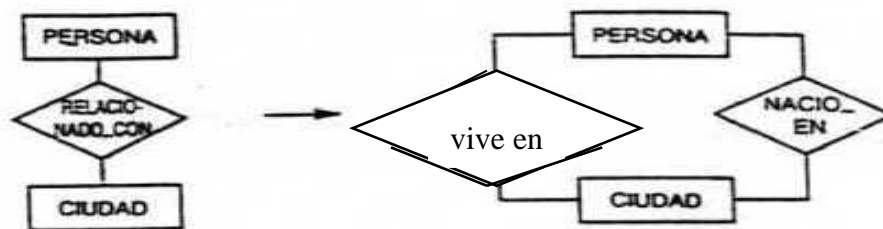
## Ejemplos de aplicaciones de primitivas descendentes



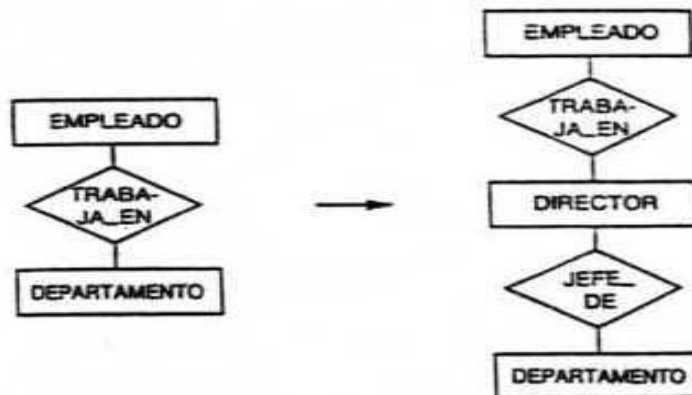
(a) Aplicación de la primitiva  $T_2$



(b) Aplicación de la primitiva  $T_3$



(c) Aplicación de la primitiva  $T_4$

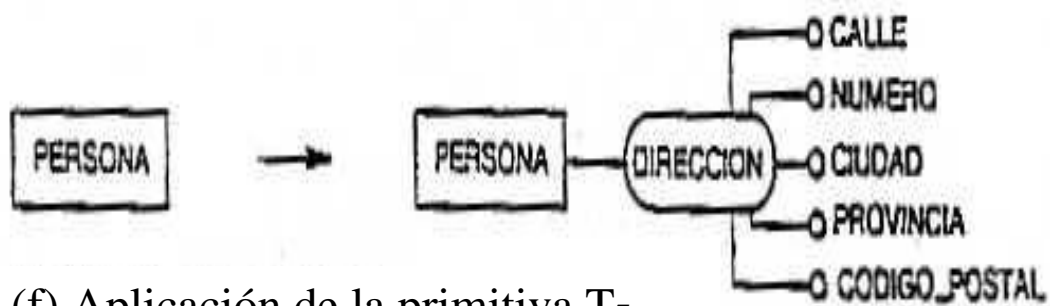
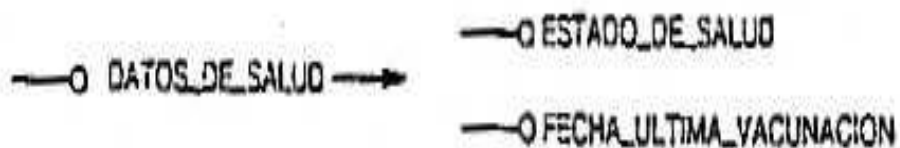
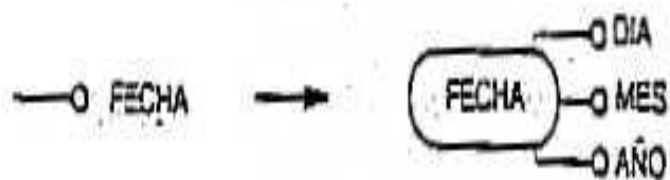


Un empleado trabaja como director, el cual es jefe de un departamento

(d) Aplicación de la primitiva  $T_5$



(e) Aplicación de la primitiva  $T_6$

(f) Aplicación de la primitiva  $T_7$ (g) Aplicación de la primitiva  $T_8$

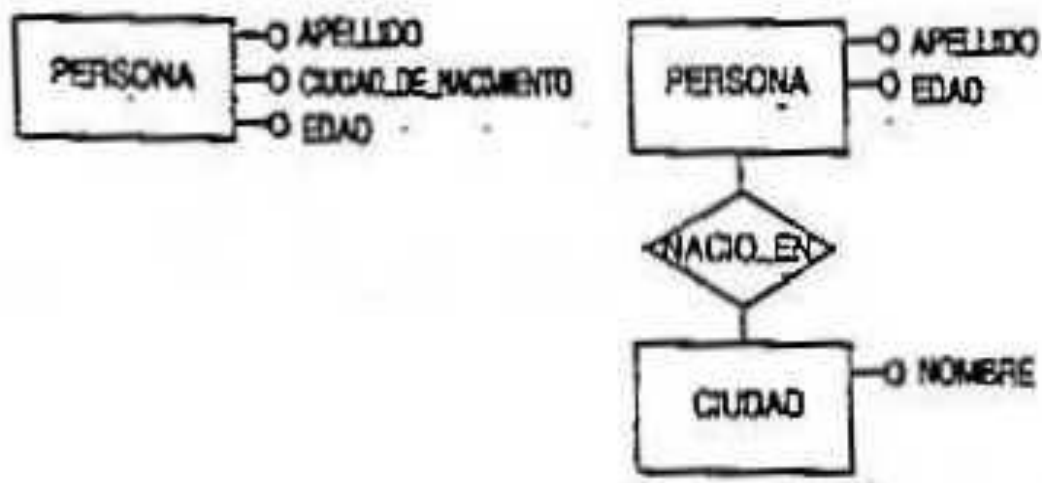


## Criterios de elección entre conceptos

- **Entidad o atributo simple**

- Se debe elegir una entidad cuando se entiende que varias características (atributos, interrelaciones, generalizaciones, subconjuntos) se pueden asociar con el objeto a modelar, sea ahora o más adelante en el proceso de diseño.
- Se debe elegir un atributo cuando el objeto posea una estructura atómica simple y no le sea aplicable ninguna propiedad de interés.

## Esquemas diferentes para representar la misma realidad

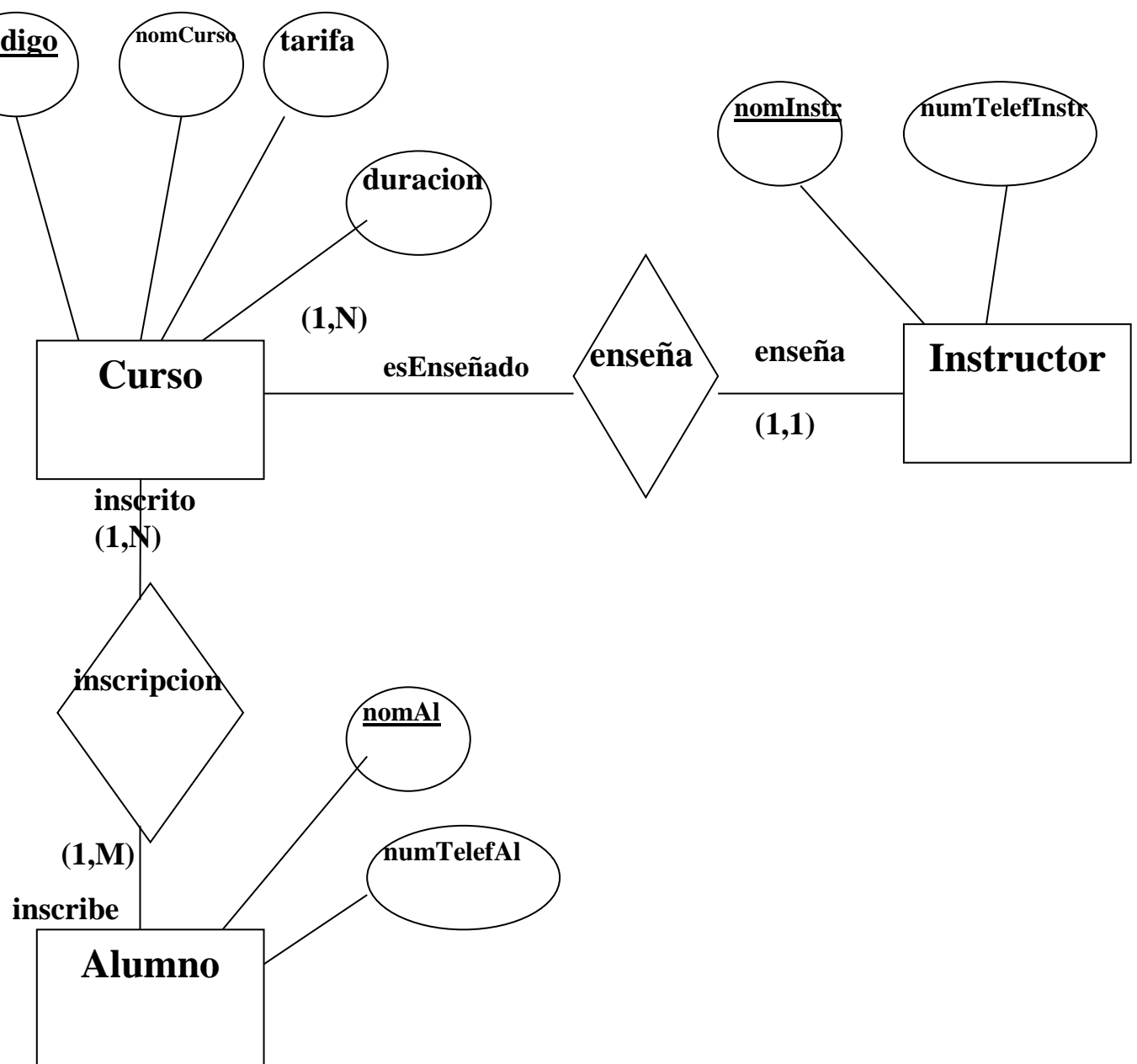


- **Atributo compuesto o conjunto de atributos simples**
  - Se elige un atributo compuesto cuando resulta natural asignarle un nombre.
  - Se elige un conjunto de atributos simples cuando ellos representan propiedades independientes.

### **2.3.4 Casos de estudio**

#### **a) Base de datos para una empresa de capacitación**

“Soy el Director de una empresa de capacitación, que imparte cursos en el área de tecnologías de información. Dictamos muchos cursos, cada uno de los cuales tiene un código, un nombre y una tarifa. Programación en UNIX y Programación SQL, son dos de nuestros cursos más populares. Los cursos pueden durar desde un día a cuatro días. Un instructor puede enseñar varios cursos. Pablo Rogers y María González, son dos de nuestros principales instructores. Para cada instructor se necesita conocer, su nombre y su número telefónico. Cada curso es impartido por un único instructor. Primero se crea un curso, y luego se le asigna el profesor. Los estudiantes pueden tomar varios cursos a la vez; para cada estudiante se necesita conocer, su nombre y su número telefónico. Algunos de nuestros estudiantes y profesores, en algunas ocasiones no proporcionan sus números telefónicos.”



## **b) La base de datos Company**

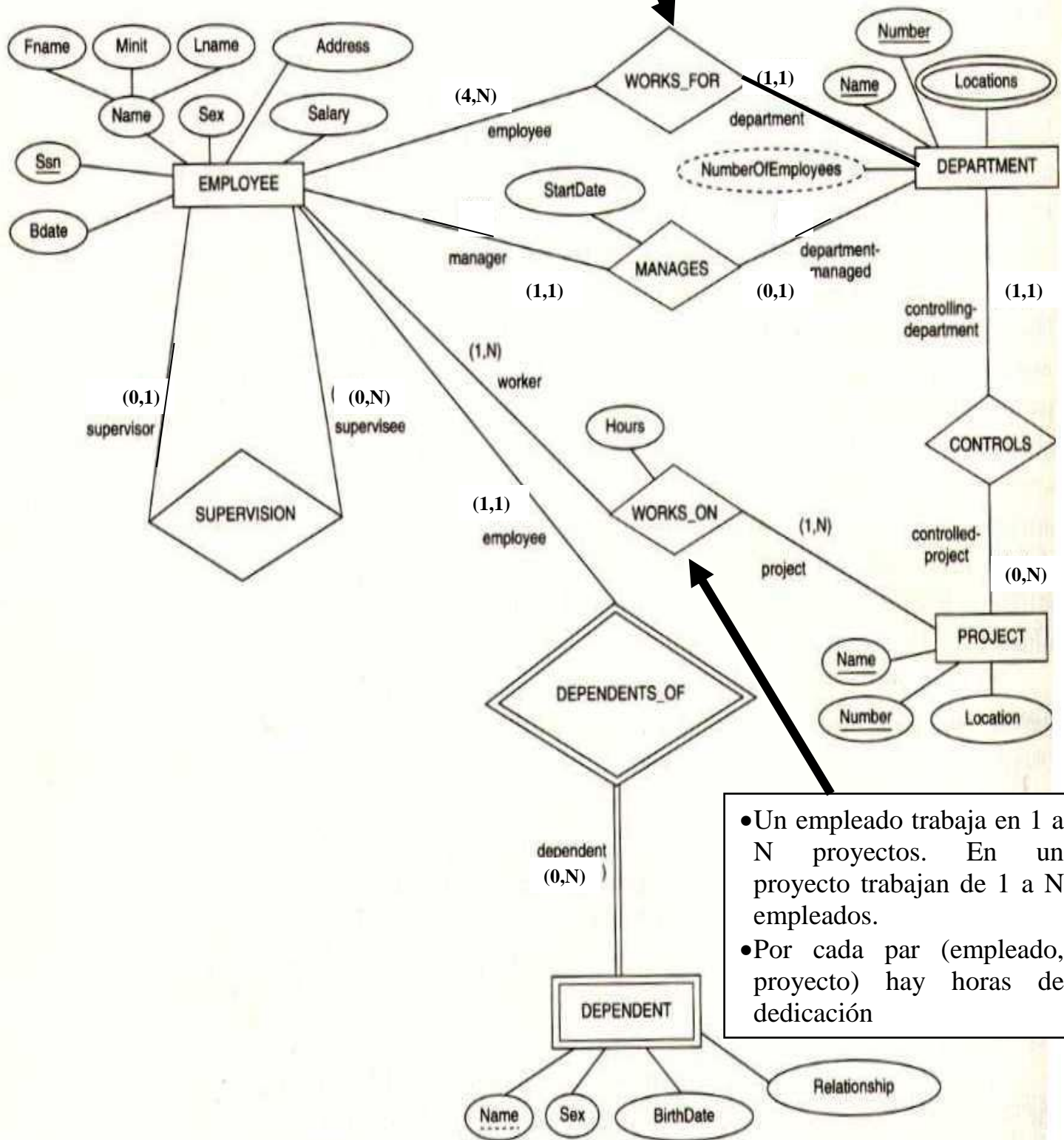
La base de datos Company, contiene información de los empleados, departamentos y proyectos de una empresa.

- i. La empresa se encuentra organizada en departamentos. Cada departamento tiene un único nombre, un único número y un empleado en particular que es el jefe del departamento. Un departamento puede tener varias localizaciones.
- ii. Un departamento controla una cierta cantidad de proyectos; cada proyecto tiene un único nombre, un único número y una única localización.
- iii. Para cada empleado se almacena la siguiente información: nombre, número de seguro social, dirección, salario, sexo y fecha de nacimiento. Un empleado es asignado a un único departamento. Interesa, en todo caso, la cantidad de horas a la semana, que un empleado trabaja en cada uno de los

proyectos. También, interesa conocer el jefe directo de cada uno de los empleados.

- iv. Se necesita conocer los dependientes directos de cada empleado; esto, para propósitos de seguros comprometidos. Se necesita conocer, para cada dependiente: nombre, sexo, fecha de nacimiento y parentesco con el empleado.

1 empleado trabaja para uno y solo un departamento. En un departamento trabajan de 4 a N empleados.



- Un empleado trabaja en 1 a N proyectos. En un proyecto trabajan de 1 a N empleados.
- Por cada par (empleado, proyecto) hay horas de dedicación

**c) Sistema de biblioteca**

Modelar un sistema de biblioteca que permita saber:

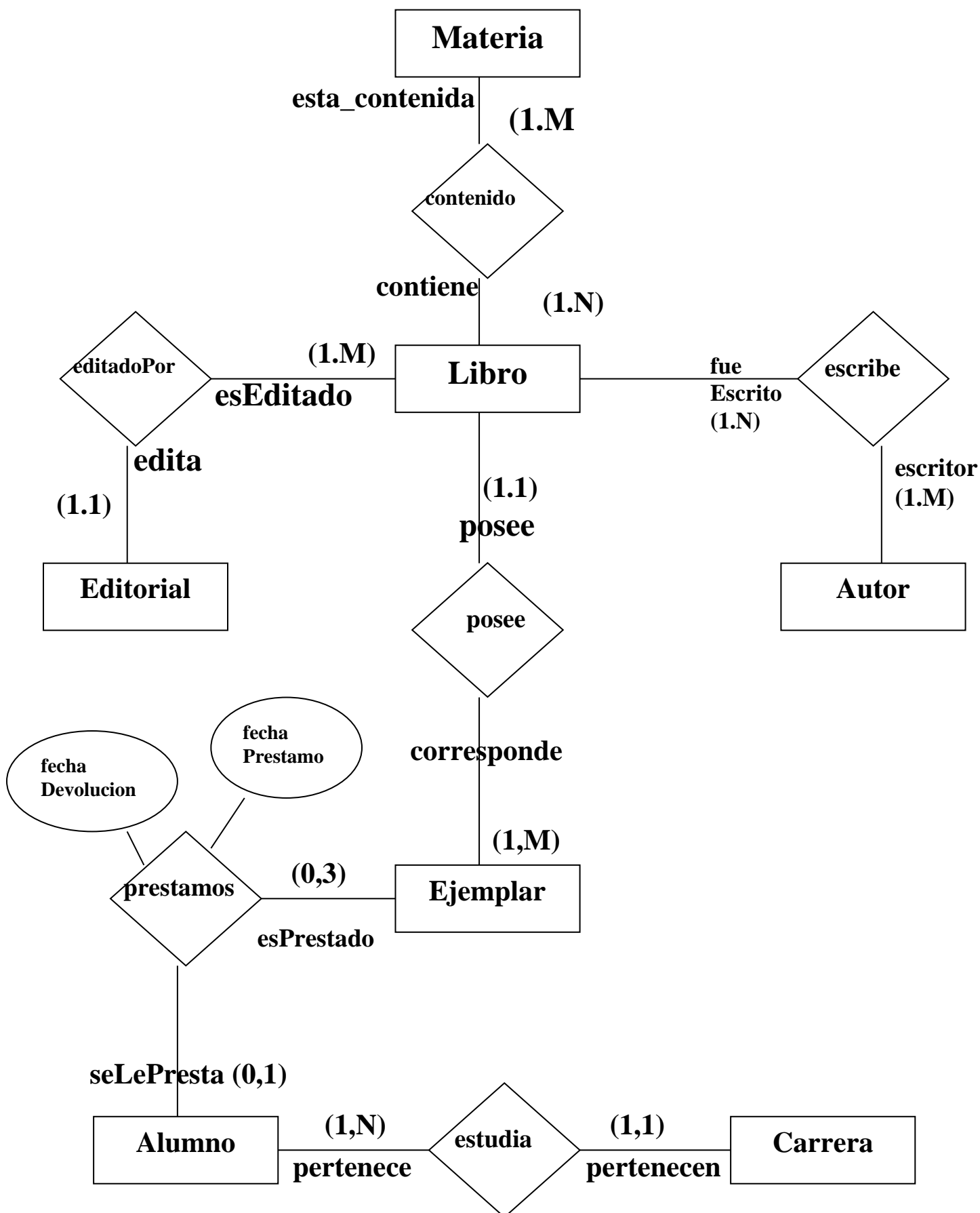
- autor de un libro
- libros de un autor
- préstamos de un alumno
- materia de un libro
- editorial de un libro

**Consideraciones:**

- Un Alumno estudia una y sólo una Carrera.
- Una Carrera es estudiada por uno o muchos Alumnos.
- Un Alumno puede tener en préstamo ninguno o a lo más tres Ejemplares.
- Un Ejemplar puede no estar en préstamo o estar en Préstamo a lo más una vez.
- Un Ejemplar corresponde a uno y sólo un Libro.
- Un Libro tiene uno o muchos Ejemplares.



- Un Autor es autor de uno o muchos Libros.
- Un Libro fue escrito por uno o muchos Autores.
- Un Libro es acerca de una o muchas Materias.
- Una Materia es abordada por uno o muchos Libros.
- Un Libro es editado por una y sólo una Editorial.
- Una Editorial ha editado uno o muchos Libros.



**d) Ejercicios propuestos**

1. Un departamento tiene cero o más empleados; un empleado pertenece a cero o un departamento.
2. Un departamento tiene uno o más empleados; un empleado pertenece a cero o un departamento.
3. Un departamento tiene cero o más empleados; un empleado pertenece a uno y sólo un departamento.
4. Un departamento tiene uno o más empleados; un empleado pertenece a uno y sólo un departamento.
5. Un alumno toma un y sólo un curso, y un curso puede ser tomado por un y sólo un alumno.
6. Un alumno toma un y sólo un curso, y un curso puede ser tomado por uno o más alumnos.
7. Un alumno toma uno o muchos cursos, y un curso es tomado por ningún o muchos alumnos.
8. Un proyecto tiene un cliente; un cliente tiene varios proyectos.
9. Un empleado es jefe de varios (cero o más) empleados; un empleado tiene a lo más un jefe.
10. Una persona puede ser padre de cero, uno o muchos hijos, y un hijo tiene un y sólo un padre.

11. Se tiene una base de datos que contiene información acerca de partes y componentes. Una parte es ensamblada a partir de otras partes. Una parte a su vez, puede ser subparte en un proceso posterior de manufacturación.
12. Un médico puede pedir varios exámenes para varios pacientes; un paciente puede tener que hacerse varios exámenes pedidos por diferentes médicos.
13. Construir un modelo para una secretaría de universidad. La secretaría mantiene datos sobre cada asignatura que se dicta actualmente, incluyendo el profesor, lista de alumnos y la hora y el lugar de las clases. Para cada par estudiante – asignatura se registra su nota.
14. Construir un modelo para una compañía de seguros de autos con un conjunto de clientes, cada uno de los cuales es propietario de un número de autos. Cada auto tiene asociado el número de accidentes registrados.

## 2.4 Modelo Entidad – Relacionamiento Mejorado

- Especialización
- Generalización
- Categoría
- Agregación

### 2.4.1 Especialización y Generalización

#### A. Subclases, superclases, especialización

Un conjunto de entidades, tiene varios subagrupamientos adicionales de las entidades, los que son significativos para la base de datos.

#### Ejemplo :

Secretaria	Técnico
Ingeniero	Empleado_Indefinido
Jefe	Empleado_Horas

**Superclase:** Empleado

**Subclase:** Subagrupamiento de Empleado

Ejemplo: Ingeniero

Jefe

## Relacionamiento clase/subclase $\equiv$ Relacionamiento IS-A

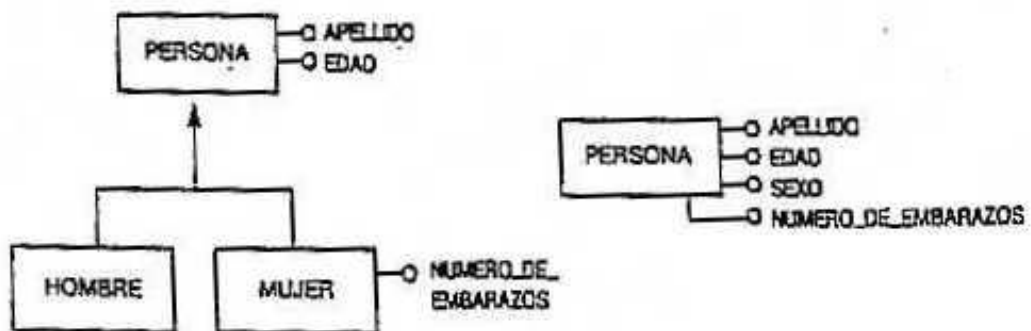
### Herencia de atributos y relacionamientos

**Especialización:** Es el proceso de definir un conjunto de subclases para un conjunto de entidades, la que se denomina superclase de la especialización.

### B. Generalización

- Se suprimen las diferencias entre varios conjuntos de entidades, identificando sus características comunes, las que se generalizan en una única superclase.
- Los conjuntos de entidades originales son las subclases.

**Criterio de elección**



### Generalización o atributo

Debe usarse una generalización cuando se espera que (ahora o más adelante en el proceso de diseño) alguna característica se asocie con las entidades de más bajo nivel (como un atributo o una interrelación con otras entidades); de lo contrario, se elige un atributo

## **C. Tipos de especialización**

- Exclusiva (Disjunta), Total
- Exclusiva (Disjunta), Parcial
- Superpuesta (Solapada), Total
- Superpuesta (Solapada), Parcial

### **i. Especialización Total o Parcial**

- La especialización es total (t) si cada elemento de la clase genérica corresponde al menos a un elemento de las clases subconjunto.
- Es parcial (p) si existe algún elemento de la clase genérica que no corresponda a ningún elemento de las clases subconjunto.

### **ii. Especialización Exclusiva o Superpuesta**

- La especialización es exclusiva (e) si cada elemento de la clase genérica corresponde, a lo más, a un elemento de las clases subconjunto.
- Es superpuesta (s) si existe algún elemento de la clase genérica que corresponde a elementos de dos o más clases subconjunto diferentes.

### Ejemplos:

- a) **Total, exclusiva.** Todas las personas son Hombres o Mujeres, pero no ambos.
- b) **Total, superpuesta.** Todos los empleados son Administrativos o Docentes, pudiendo haber empleados desempeñando ambas funciones.
- c) **Parcial, exclusivo.** Algunos estudiantes son egresados, mientras que otros están titulados, pero no hay ningún estudiante en ambas situaciones.
- d) **Parcial, superpuesta.** Algunos estudiantes son de Ingeniería y otros son de post-grado, y hay algunos estudiantes que son de Ingeniería y también participan en el post-grado.

#### Nomenclatura:

Ⓓ exclusiva

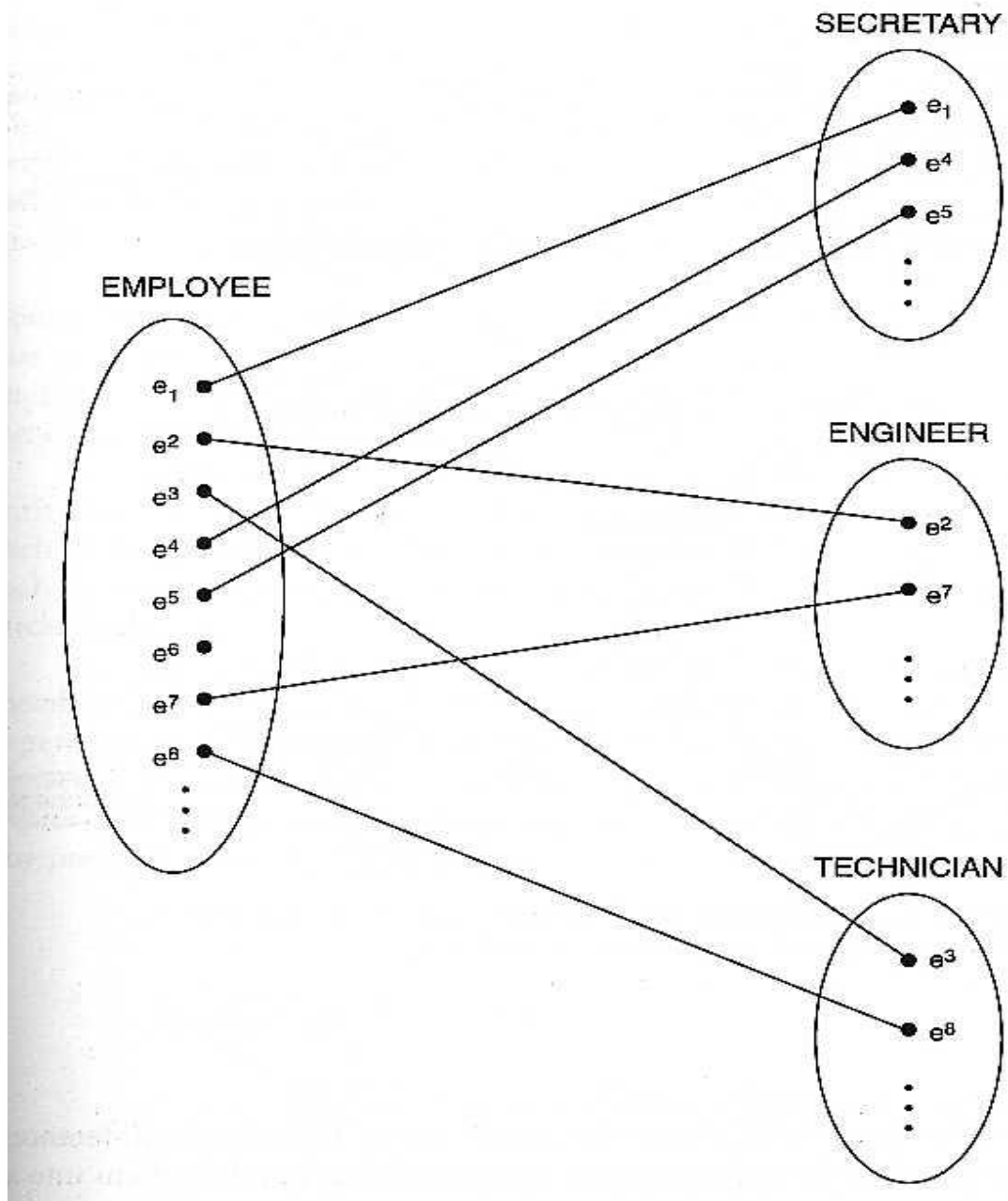
⓪ superpuesta

===== total

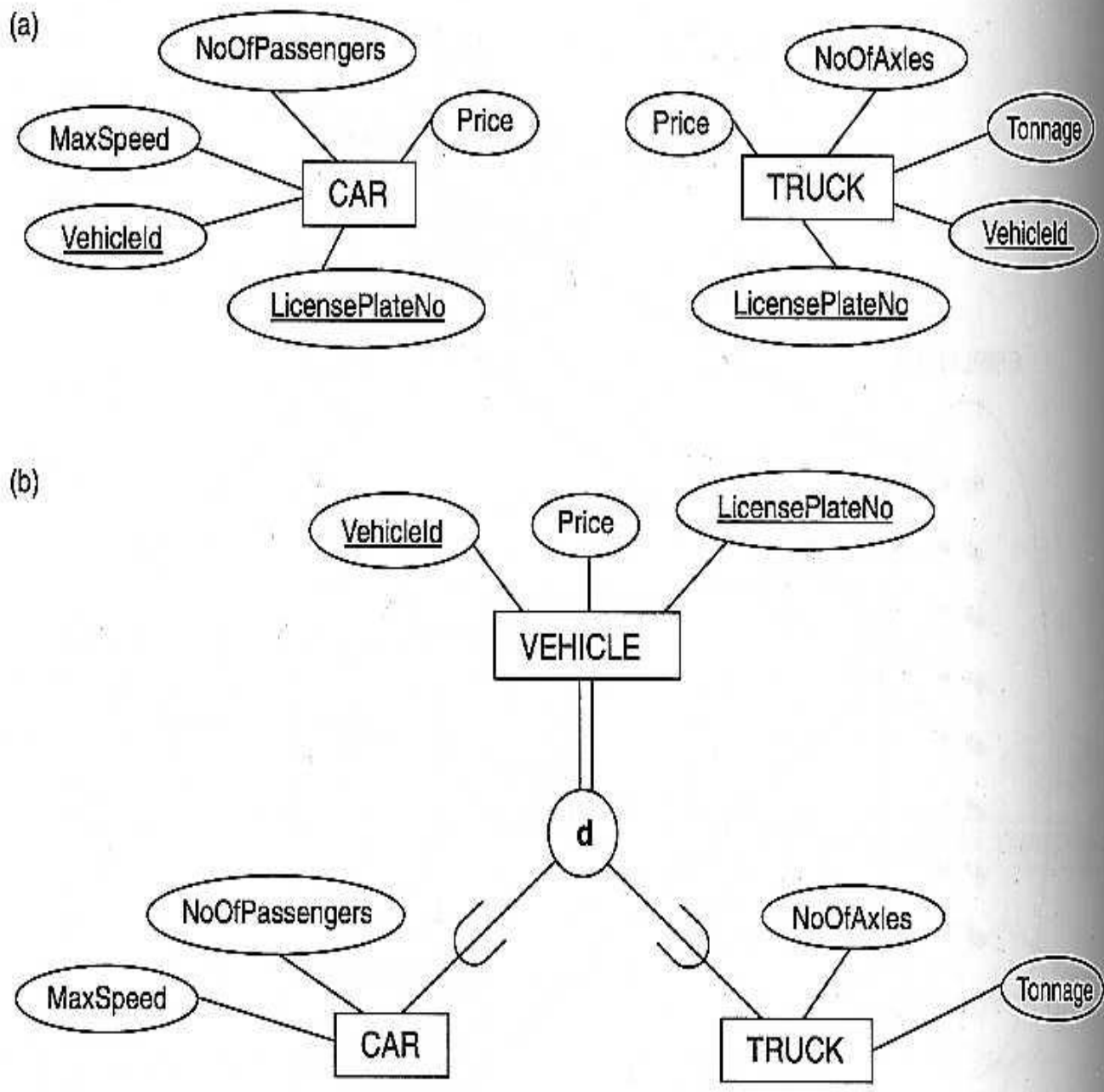
————— parcial



## Ejemplos:



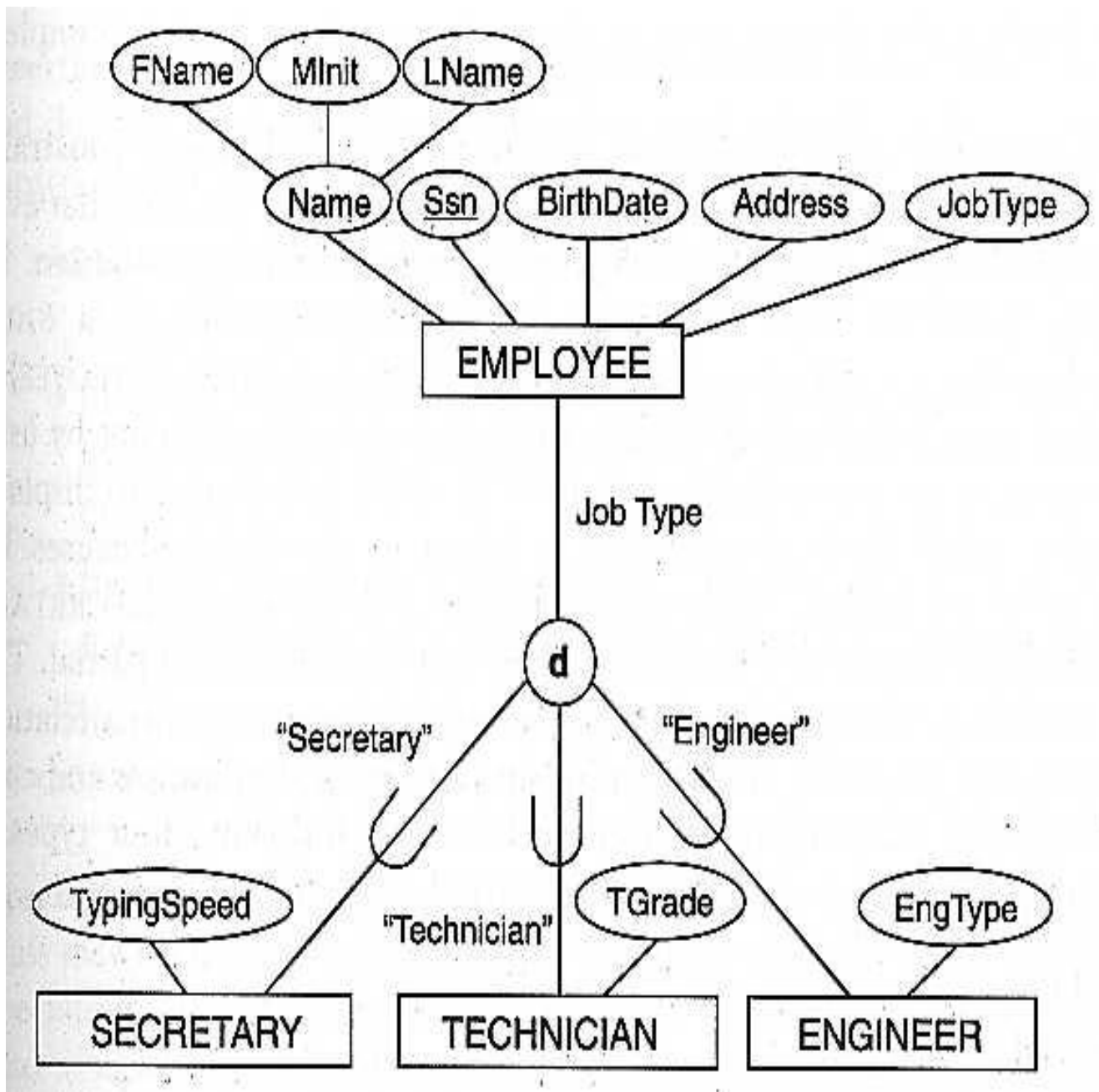
**Algunas instancias de la especialización de  
EMPLOYEE en el conjunto de subclases,  
{SECRETARY, ENGINEER, TECHNICIAN}**



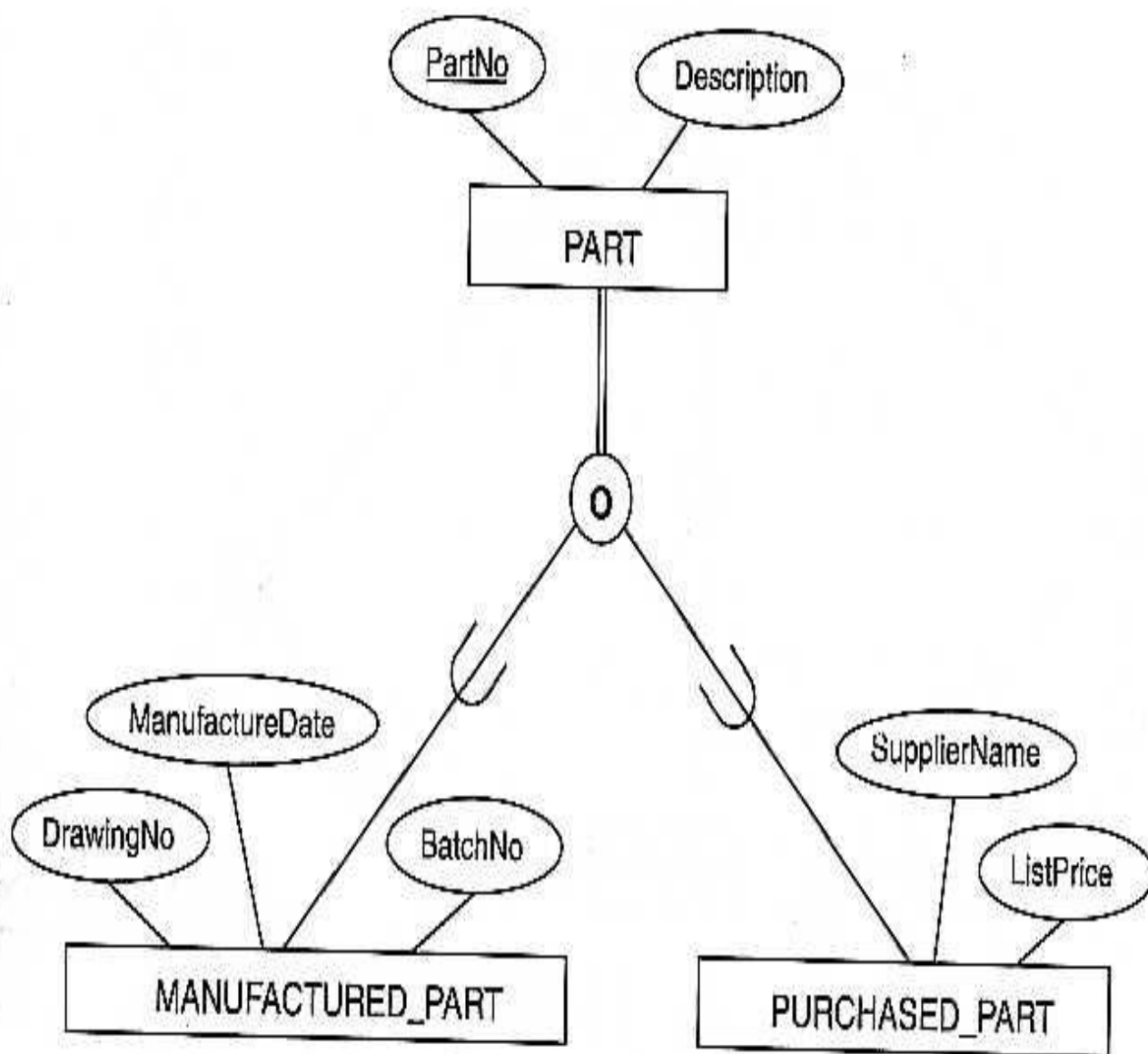
### Ejemplos de generalización:

(a) Dos tipos de entidades CAR y TRUCK

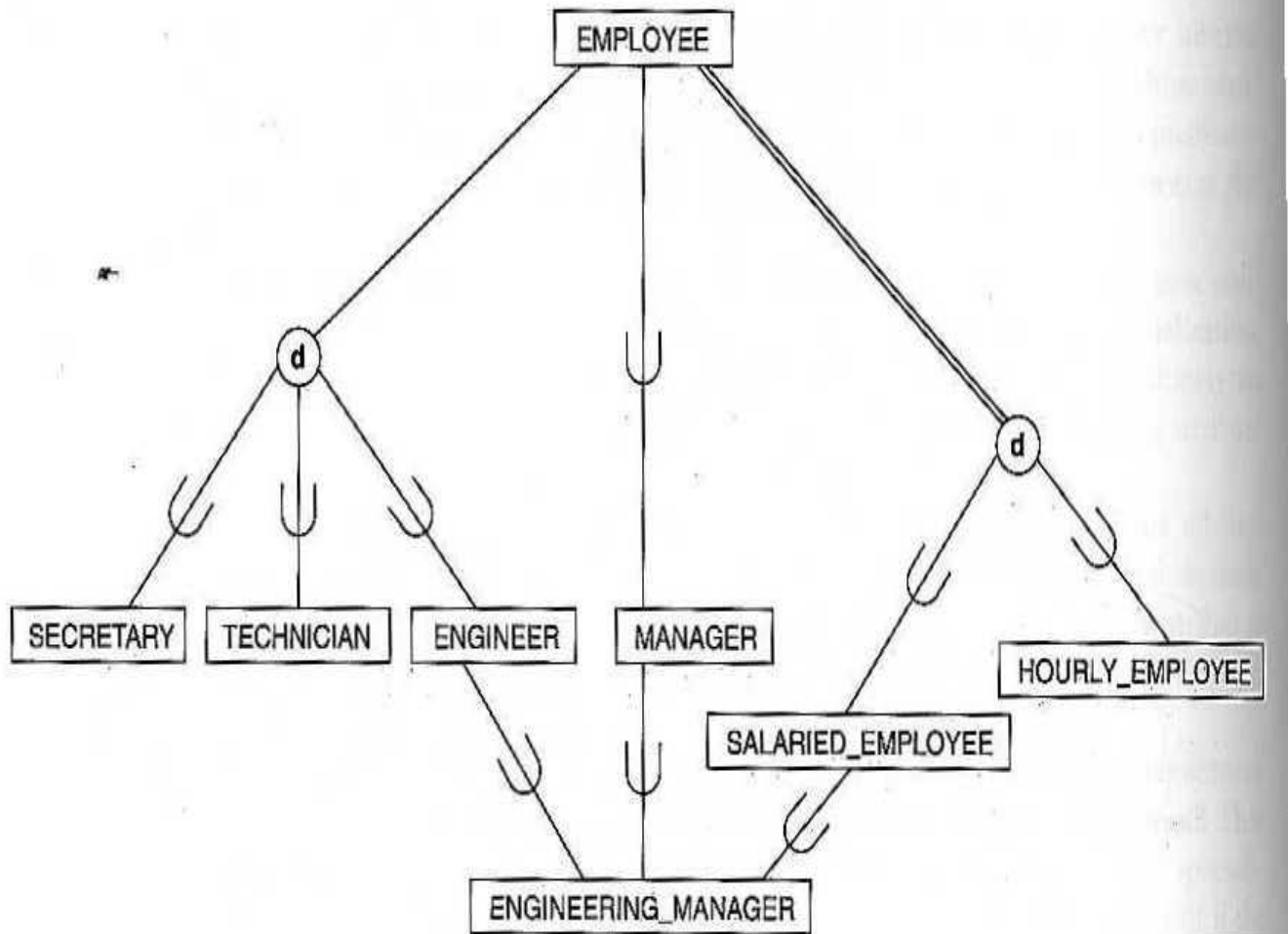
(b) Generalización de CAR y TRUCK en VEHICLE



**Especialización en base al atributo JobType de EMPLOYEE**

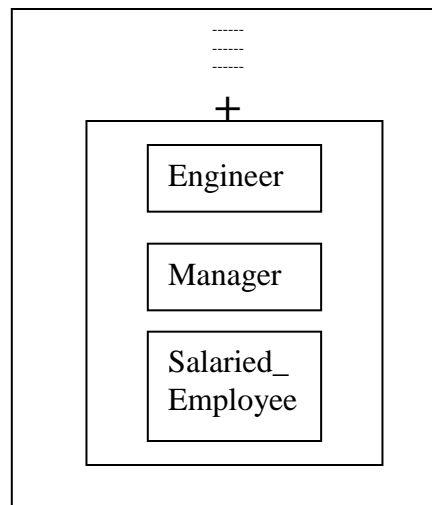


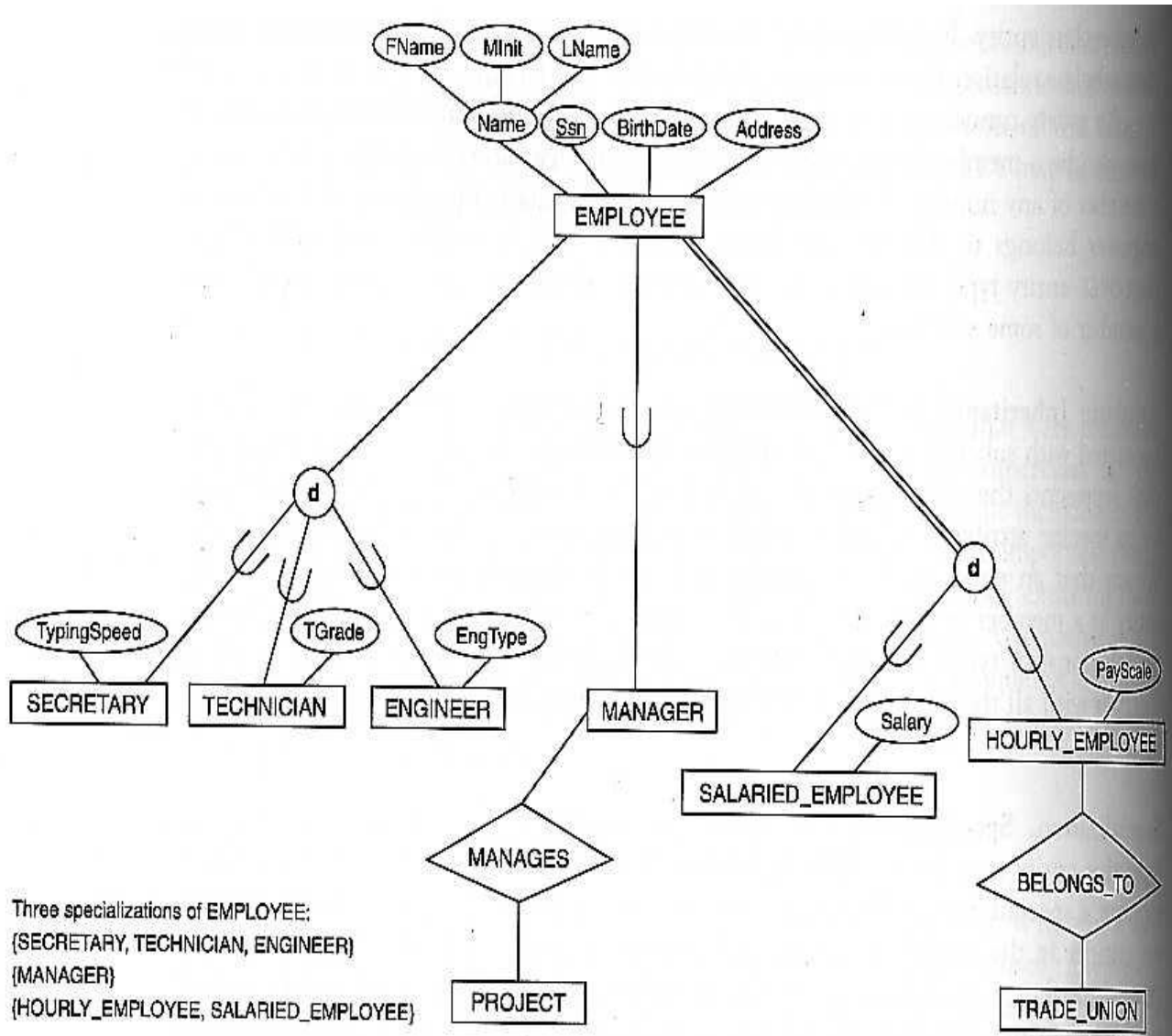
**Diagrama E – R mejorado (EER, Extended E – R)  
para representar una especialización superpuesta total**



**Diagrama E – R mejorado para representar la subclase compartida ENGINEERING\_MANAGER (Herencia múltiple)**

#### ENGINEERING\_MANAGER



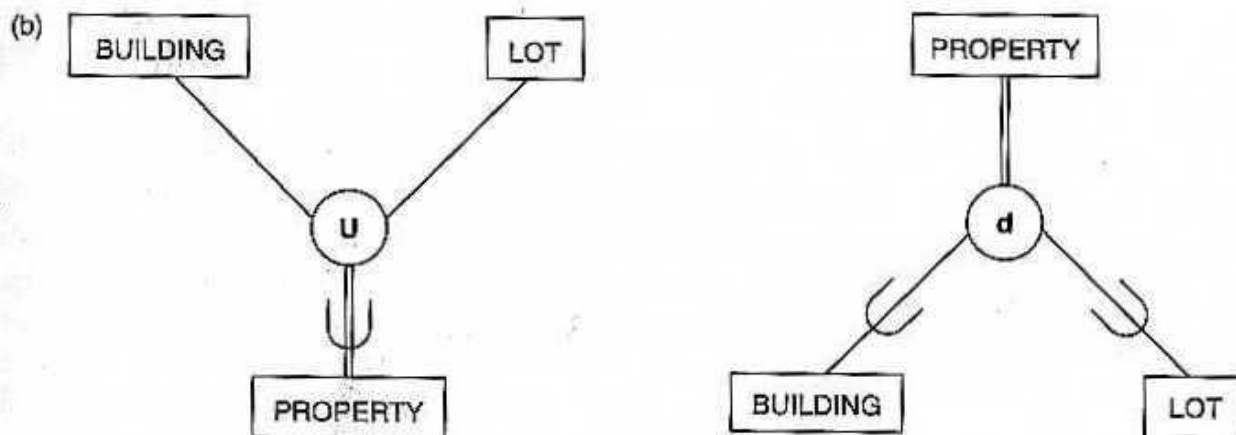
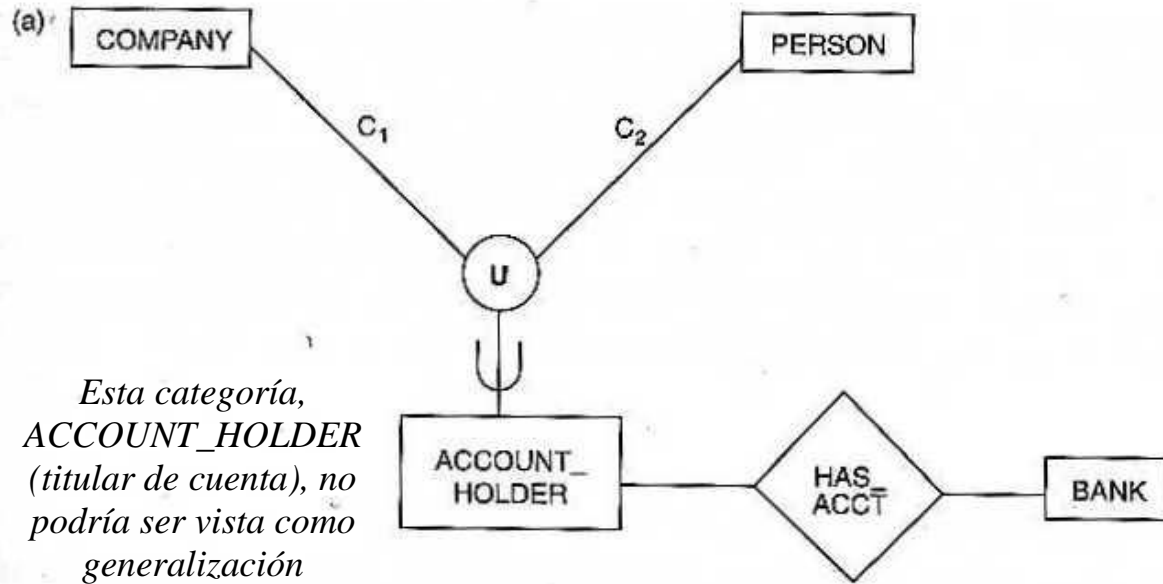


**Diagrama E – R Mejorado para representar especialización y subclases**

### 2.4.2 Categorías

- Una subclase, se denomina **categoría**, si corresponde a un subconjunto de la unión de sus superclases.
- Es decir, una entidad que es miembro de la subclase, debe existir en al menos una de las superclases, pero no necesita ser miembro de todas ellas.
- En la mayoría de los casos donde las categorías son usadas, una entidad en la categoría es un miembro de exactamente una de las superclases.
- Concepto de herencia selectiva.
- Categoría puede ser:
  - **Parcial**
  - **Total**

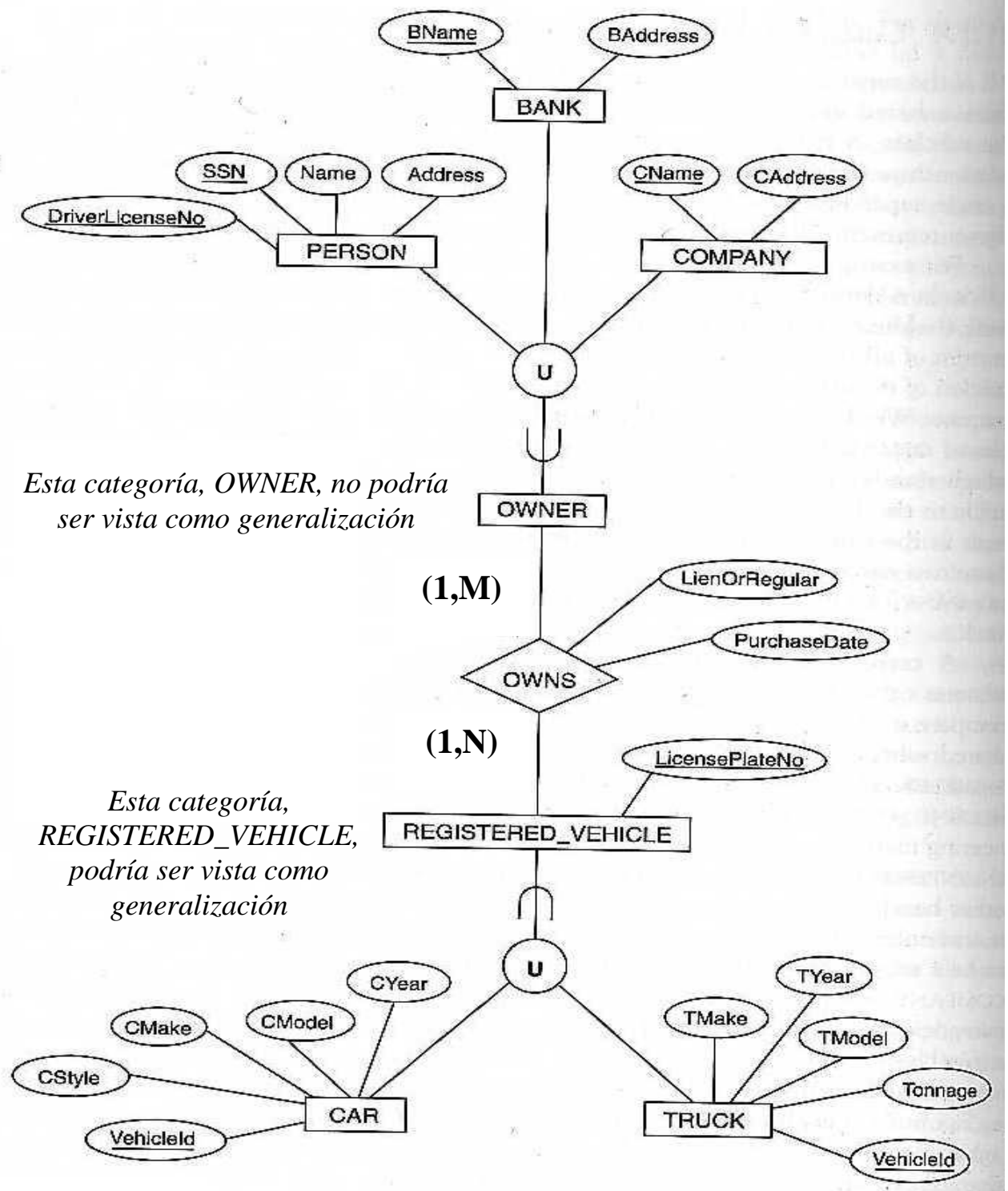
## Ejemplos:



## Categorías:

- (a) Categoría parcial **ACCOUNT\_HOLDER** que es un subconjunto de la unión de dos entidades **COMPANY** y **PERSON**
- (b) Categoría total **PROPERTY** y una generalización similar



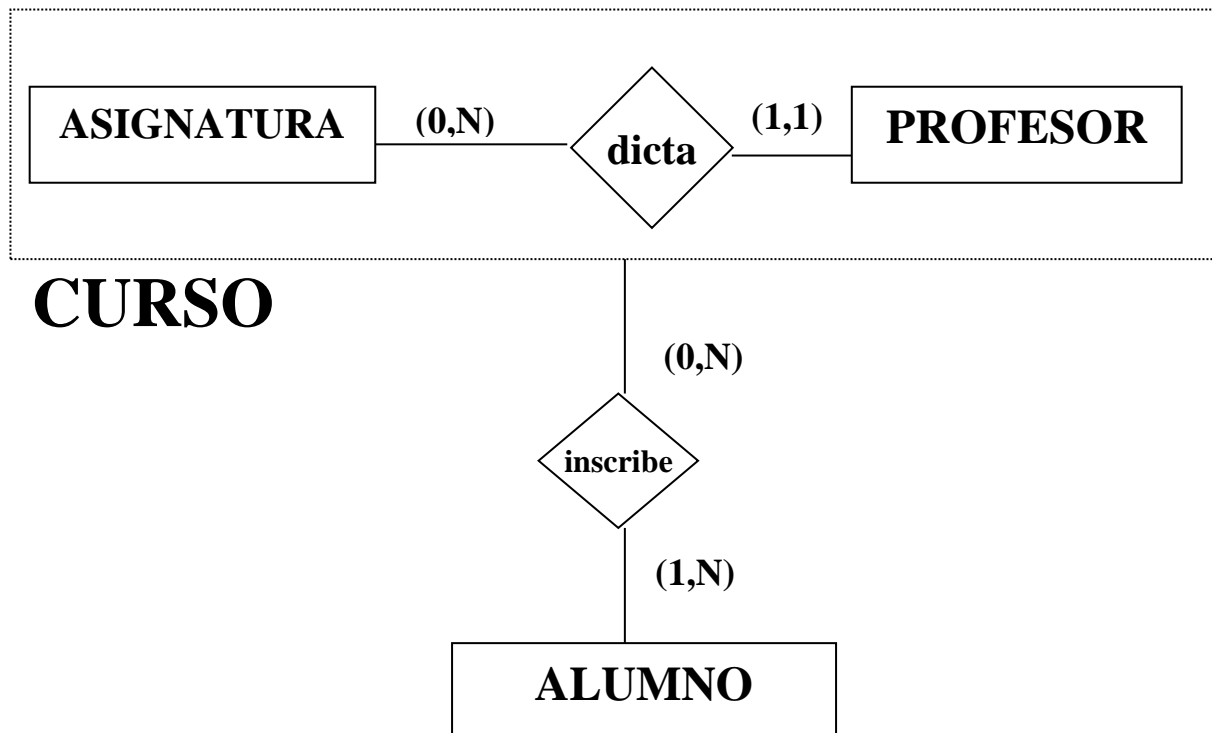


## Categorías OWNER y REGISTERED\_VEHICLE

### 2.4.3 Agregación

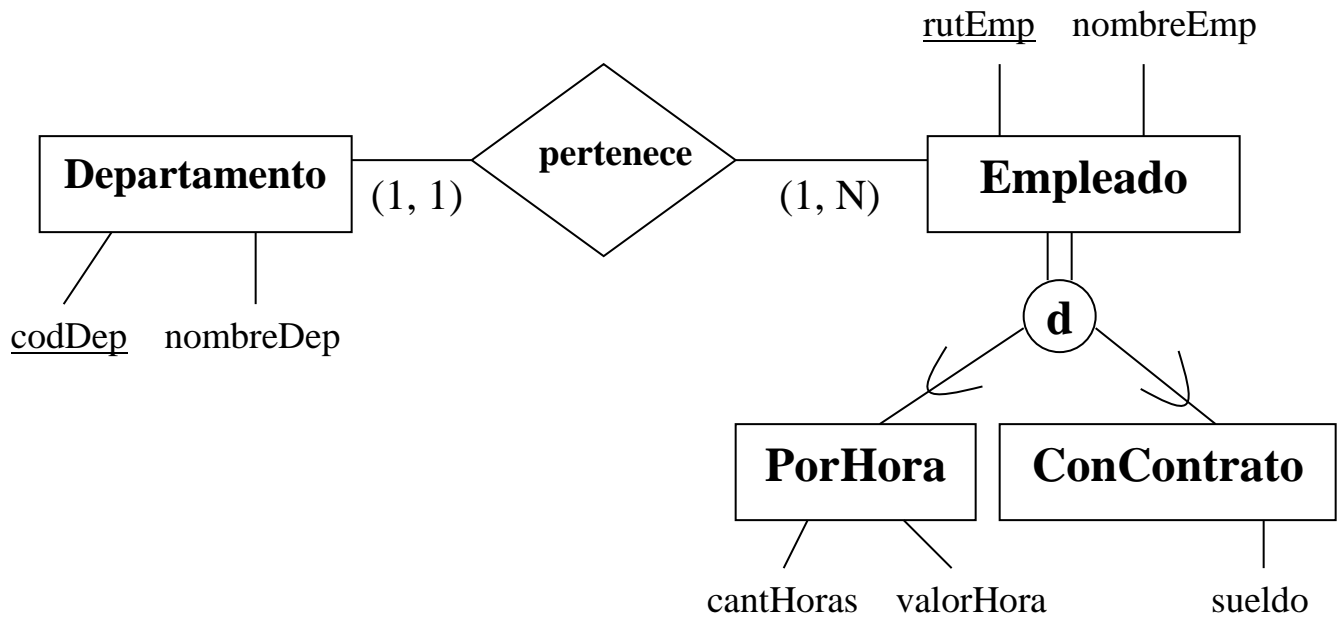
- Permite construir entidades de niveles superiores.
- Se considera a un conjunto de relacionamientos y a los conjuntos de entidades a los que asocia, como una entidad de alto nivel, la que se maneja en la misma forma que cualquier otra entidad.

#### Ejemplo de la agregación CURSO

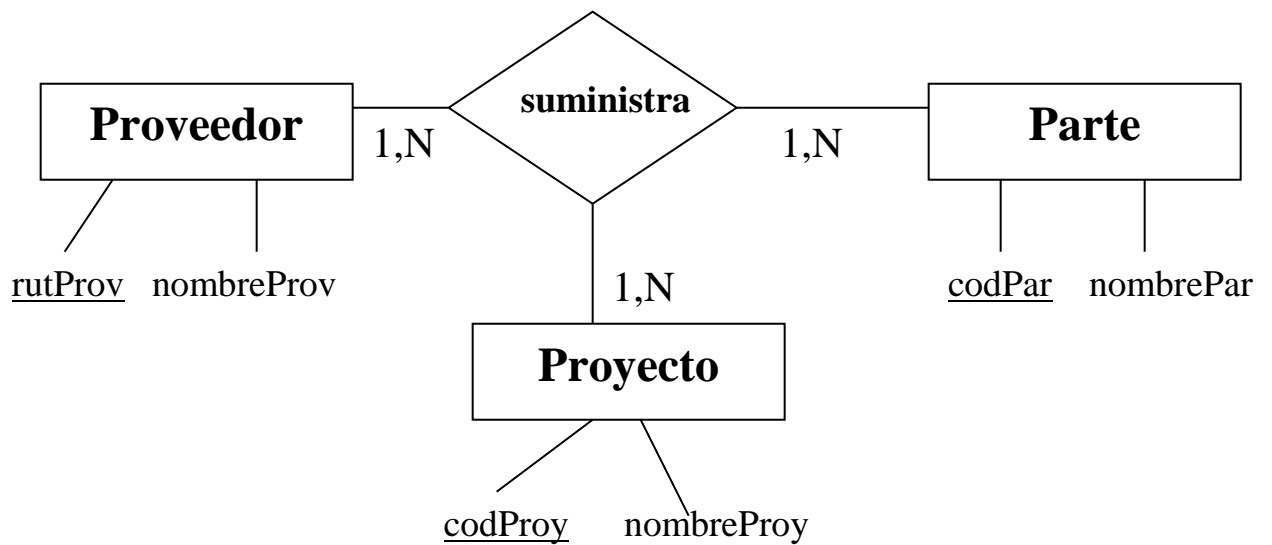


## Otros ejemplos de D-E-R

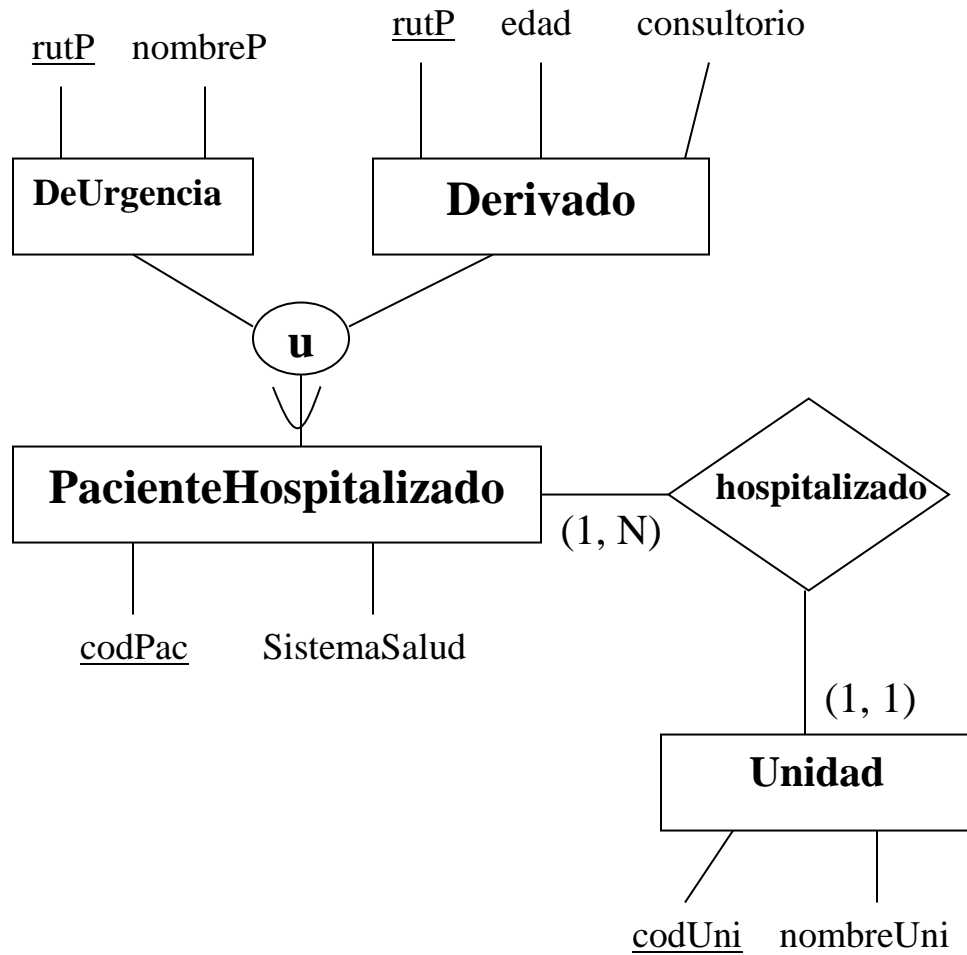
### (1) Especialización



### (2) Relacionamiento Ternario



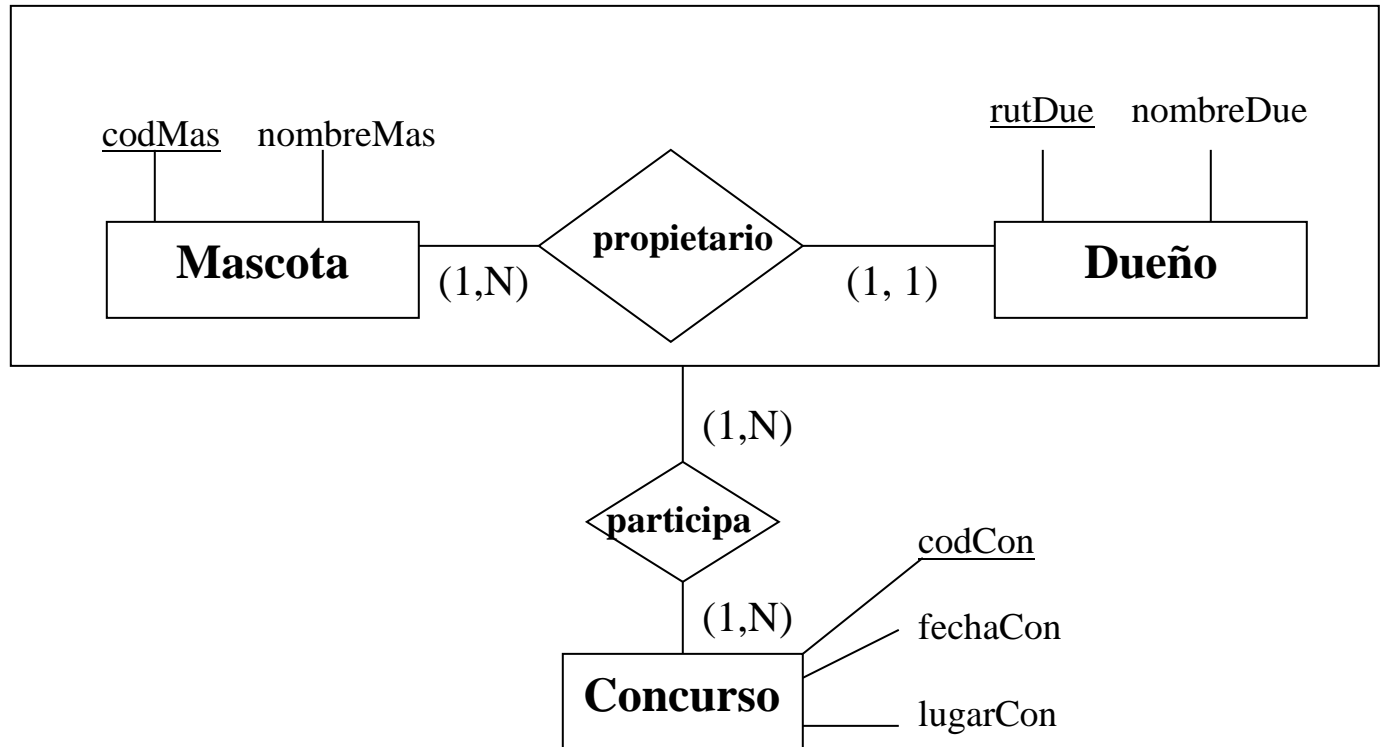
### (3) Categoría



Es parcial, por que no todos los derivados y de urgencia quedan hospitalizados

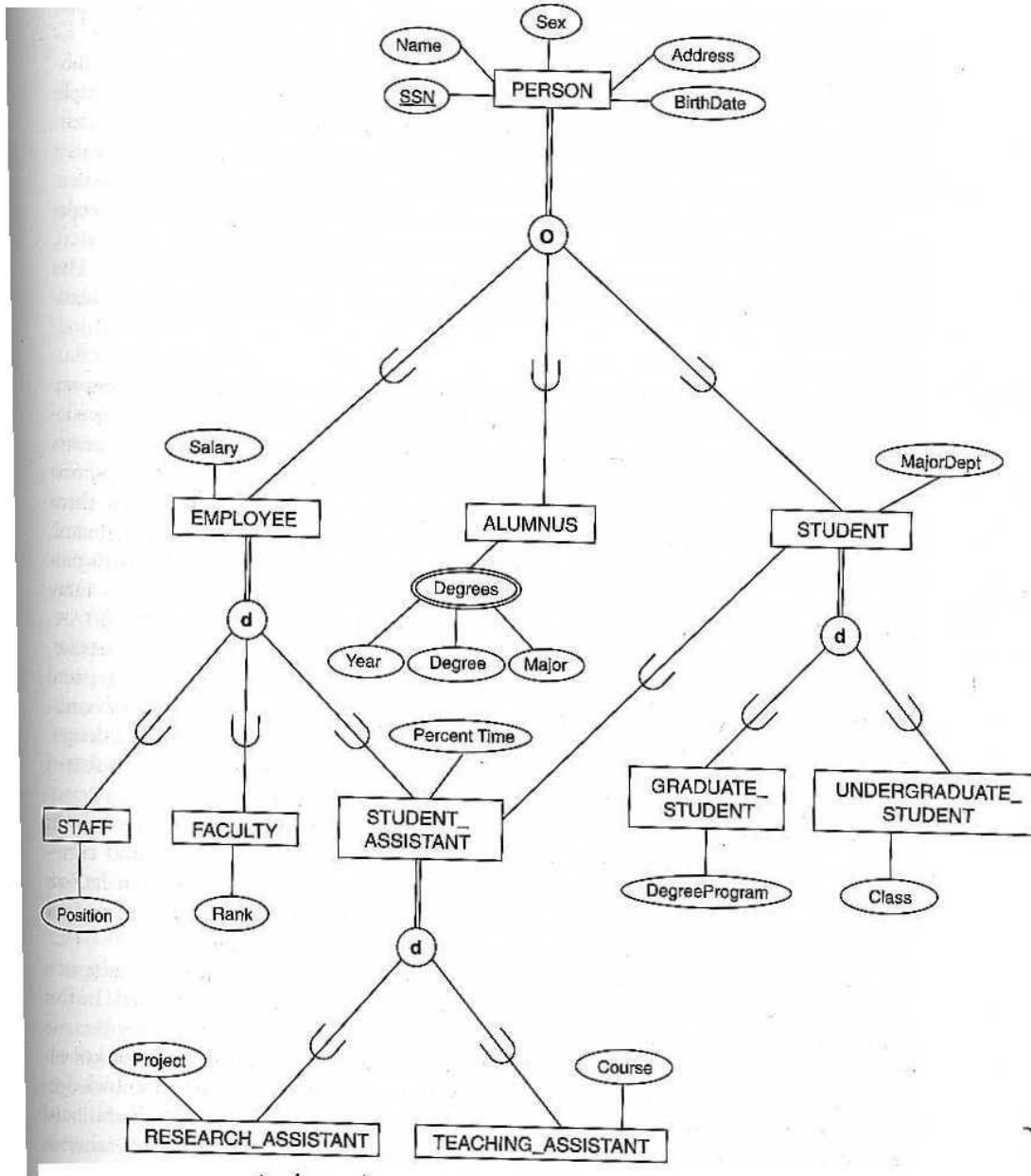
#### (4) Agregación

#### Participante



## 2.4.4 Casos de estudio

### a) Base de datos UNIVERSITY



**Modelo E – R para la base de datos UNIVERSITY**



## Ejercicios propuestos:

1. La Universidad “Norte de Chile” ubicada en la ciudad de Antofagasta, cuenta con alrededor de 5000 alumnos, los que cursan las distintas carreras impartidas por la Universidad.

Sólo los alumnos memoristas pueden tener uno o dos o tres o cuatro profesores guías.

Los alumnos pueden estar casados.

Los departamentos dictan las asignaturas.

Las asignaturas tienen uno o dos profesores.

Los profesores dictan cero o una o dos o tres o cuatro asignaturas.

El alumno toma una combinación (asignatura, profesor).

El alumno cursa cero o una o dos o tres o cuatro o cinco o seis asignaturas.



2. El sistema de información que se construirá, corresponde a una aplicación sobre libros. Los libros tienen un título, un código y un año de publicación. Los libros son publicados por editoriales, las que tiene un nombre y una dirección. Las editoriales se clasifican en nacionales y extranjeras, interesando en las extranjeras conocer el país y la moneda con que trabajan. Entre los libros, es posible distinguir los libros de tapa dura y los libros de tapa blanda; para los libros de tapa blanda es importante conocer el tiraje. Los libros son utilizados como textos guías en las distintas asignaturas de las carreras que se imparten en las Universidades; las Universidades tienen un nombre, dirección y país. Además, puede interesar que los libros abarcan un determinado tema (bases de datos, optimización de consultas, base de dato relacional, redes de computadores, inteligencia artificial, etc.)

## 2.5 Documentación asociada al modelo conceptual

### a) Entidad

- Nombre: Nombre de entidad
- Descripción: Descripción breve de la entidad
- Tipo: Es el tipo de la entidad
  - Débil: Se debe indicar con respecto a qué entidad es débil
  - Especialización: Se debe indicar de qué entidad es especialización
  - Categoría: Se debe indicar las superclases asociadas a la categoría
  - Agregación: Se debe indicar las entidades y relacionamiento que conforman la agregación
  - Normal: Si no es débil, ni especialización, ni categoría, ni agregación
- Atributos: Listar cada atributo de la entidad, explicando brevemente su significado. Subrayar la clave cuando corresponda. En caso de ser débil, la clave se subraya con línea punteada

Completar en un cuadro con el siguiente formato:

<b>Nombre</b>	
<b>Descripción</b>	
<b>Tipo</b>	
<b>Atributos</b>	

### b) Relacionamiento

- Nombre: Nombre del relacionamiento.
- Descripción: Descripción del relacionamiento
- Tipo: Normal o débil
- Entidades que participan: Las entidades que se relacionan
- Cardinalidad: Describir el relacionamiento.
- Atributos: Listar cada atributo del relacionamiento, si es que los tuviera, explicando brevemente su significado.

Completar en un cuadro con el siguiente formato:

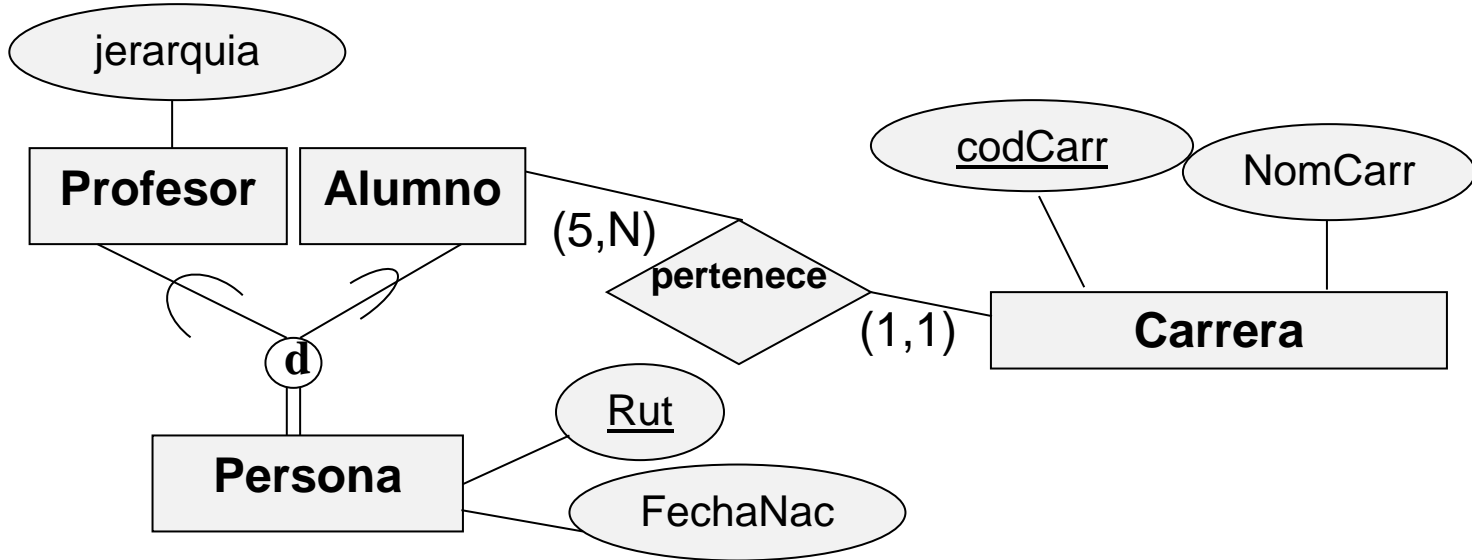
<b>Nombre</b>	
<b>Descripción</b>	
<b>Tipo</b>	
<b>Entidades que participan</b>	
<b>Cardinalidad</b>	
<b>Atributos</b>	

### c) Restricciones generales asociadas al modelo

Se refiere a restricciones sobre los datos ya sea de las entidades y/o relacionamientos

### Ejemplo de documentación del D-E-R

#### D-E-R



#### Documentación Entidades

<b>Nombre:</b>	<b>Persona</b>
<b>Descripción</b>	Persona de la UCN
<b>Tipo</b>	Normal
<b>Atributos</b>	<u>Rut</u> : Rut de la persona FechaNac: Fecha de nacimiento de la persona

<b>Nombre:</b>	<b>Alumno</b>
<b>Descripción</b>	Alumno de la UCN
<b>Tipo</b>	Especialización de Persona
<b>Atributos</b>	---

<b>Nombre:</b>	<b>Profesor</b>
<b>Descripción</b>	Profesor de la UCN
<b>Tipo</b>	Especialización de Persona.
<b>Atributos</b>	Jerarquía: Es la jerarquía del profesor (titular, asociado, asistente o instructor)

<b>Nombre:</b>	<b>Carrera</b>
<b>Descripción</b>	Carrera dictada por la UCN
<b>Tipo</b>	Normal
<b>Atributos</b>	<u>codCarr</u> : Código de la carrera nomCarr: Nombre de la carrera

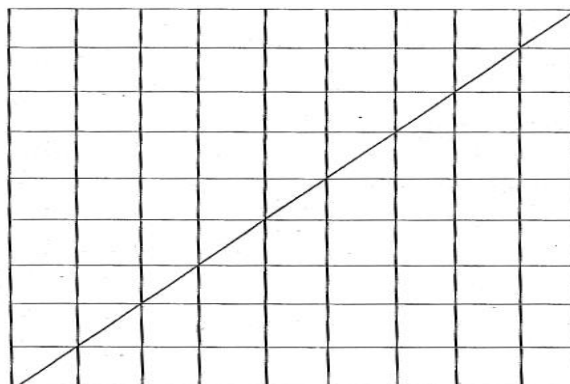
### Documentación del Relacionamiento

<b>Nombre</b>	<b>pertenece</b>
<b>Descripción</b>	Carrera a la que pertenece el Alumno
<b>Tipo</b>	Normal
<b>Entidades que participan</b>	Alumno Carrera
<b>Cardinalidad</b>	Un alumno estudia sólo 1 carrera Una carrera tiene 5 o más alumnos
<b>Atributos</b>	---

### Ejemplo de restricciones generales asociadas un modelo

El sueldo de un empleado no puede ser mayor al de su jefe

**Formulario de matriz  
de relacionamientos**



## Ejemplo de matriz de relacionamientos

	Alumno	Prof	Asig	Libro	Carrera	Depto
Alumno			inscribe (1,6)			
Prof						
Asig						
Libro						
Carrera						
Depto						

## Formulario para el chequeo cruzado entre el M-E-R y el modelo funcional

Elementary Functions	Entities				
	E1	E2	E3	...	En
Function 1	C	R/U	D		
Function 2		C/U			
Function 3			C/R/U/D		
Function 4	R				
⋮					
Function N					

C = Create    U = Update/Amend  
 R = Retrieve    D = Delete