

# UT 2:

## Diseño lógico de bases de datos

---

1. Representación del problema.
2. El modelo de datos.
3. Diagramas E/R
  - Entidad
  - Ocurrencia de una entidad
  - Relación
  - Participación
  - Cardinalidad
  - Atributos
  - Atributo clave
  - Dominios
  - Atributo de relación
  - Cardinalidad de las relaciones reflexivas
  - Cardinalidad de las relaciones ternarias
  - Entidad débil

# 1. Representación del problema.

- o El diseño de base de datos consiste en extraer todos los datos relevantes de un problema.
- o Para extraer estos datos, se debe realizar un **análisis** en profundidad del problema.
- o ¿Cómo realizan los informáticos el análisis del problema? A través de diversas reuniones con los futuros usuarios del sistema.
- o De estas reuniones se extrae el documento más importante del análisis de un sistema informático, el documento de **Especificación de Requisitos de Software (ERS)** ó Software Requirements Specification (SRS).

- **Representación del problema.**

- o A partir del ERS se extrae toda la información necesaria para la modelización de los datos.
- o El modelo de datos o **modelización de los datos** consiste en construir mediante unas herramientas de diseño de base de datos, un esquema que exprese con total exactitud todos los datos que el problema requiere almacenar.

- **El modelo de datos.**

- o Para modelar un problema de base de datos son necesarios tres pasos o tres modelos:
- o El **modelo conceptual**: tiene un gran poder expresivo para poder comunicarse con un usuario que no es experto en informática. Utilizaremos el **diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R**.
- o El **modelo lógico**: este modelo es más técnico. Los conceptos expresados por este modelo, suelen ser difíciles de entender por los usuarios y generalmente tienen traducción directa al modelo físico que entiende el SGBD. Utilizaremos el **modelo relacional**.
- o El **modelo físico**: es el resultado de aplicar el modelo lógico a un SGBD concreto. Utilizaremos el lenguaje de programación de BBDD **SQL**.

- **Diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Entidad**

- o Cualquier tipo de objeto o concepto sobre el que se recoge información: cosa, persona,...
- o Se representa gráficamente mediante un rectángulo y su nombre aparece en su interior (en mayúsculas y singular).
- o Un nombre de entidad sólo puede aparecer una vez en el diagrama.



EMPLEADO

A rectangular box with a thin black border, containing the word "EMPLEADO" in a bold, sans-serif, uppercase font, centered within the box.

- **Diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Ocurrencia de una entidad**

- o Es una instancia de una determinada entidad, esto es, una unidad del conjunto que representa la entidad.
- o Por ejemplo: ocurrencias de la entidad EMPLEADO José Gómez, Pedro Ramos, Luisa Blanco, ...

- **Diagrama Endidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Relación**

- o Una relación (o interrelación), es una correspondencia o asociación entre dos o más entidades.
- o Cada relación tiene un nombre que describe su función.
- o Este nombre de relación normalmente es un verbo, pues las relaciones suelen describir las acciones entre dos o más entidades.
- o Las relaciones están clasificadas según su grado.
- o El **grado** es el número de entidades que participan en la relación.

- **Diagrama Endidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Relación**

- o Tipos de relaciones según su grado (número de entidades que participan en la relación).
- o **Relaciones binarias:** (grado 2), son aquellas que se dan entre dos entidades.
- o **Relaciones ternarias:** (grado 3), son aquellas que se dan entre tres entidades.
- o **Relaciones n-arias:** (grado  $>3$ ), son aquellas donde participan más de 3 entidades. Aparecen en muy raras ocasiones, puesto que normalmente se pueden descomponer en varia de grado 2 o de grado 3.
- o **Relaciones unarias o reflexivas:** (grado 1), es una relación donde la misma entidad participa más de una vez en la relación con distintos papeles.



- **Diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R.**

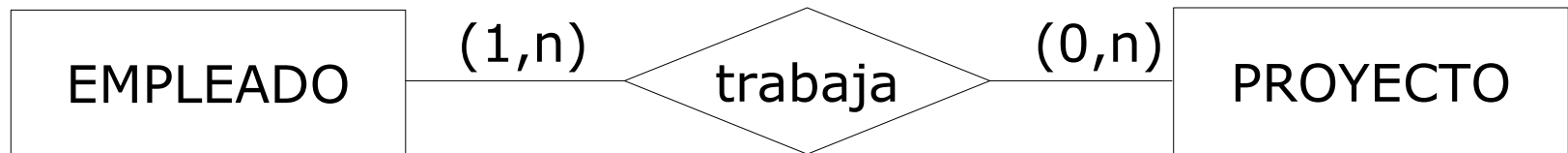
## **Participación**

- o La participación de una ocurrencia de una entidad, indica, mediante una pareja de números, el mínimo y máximo número de veces que puede aparecer en la relación asociada a otra ocurrencia de entidad.
- o Las posibles participaciones son **(0,1), (1,1), (0,n) y (1,n)**.
- o Las reglas que definen la participación de una ocurrencia en una relación se recogen en el ERS (Especificación de Requisitos de Software).

- **Diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R.**

## Participación

**Ejemplo 2.1:** los empleados pueden trabajar para varios proyectos, o pueden estar de vacaciones (sin proyecto). Por otro lado, en un proyecto trabajan de 1 a varios trabajadores.



EMPLEADO: ¿Cuántos empleados trabajan en un proyecto?  $(1,n)$

PROYECTO: ¿En cuántos proyectos trabaja un empleado?  $(0,n)$

- **Diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R.**

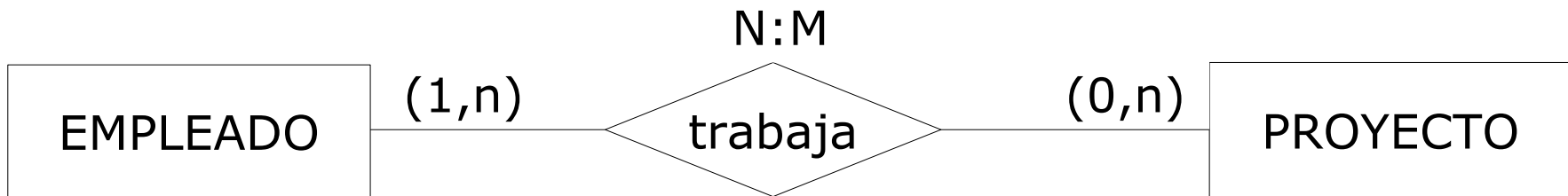
## **Participación**

**Ejercicio 2.1:** en un supermercado hay productos organizados en categorías (frutas, carnes, pescados, etc.). Cada producto pertenece a una única categoría, y puede haber categorías que todavía no tengan ningún producto asignado, sin embargo, no puede haber productos sin categoría. Realiza el diagrama E/R incluyendo las participaciones de cada entidad en la relación PRODUCTO pertenece CATEGORÍA.

- **Diagrama Endidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Cardinalidad**

La cardinalidad de una relación se calcula a través de las participaciones de sus ocurrencias en ella. Se toman el número máximo de participaciones de cada una de las entidades en la relación.



- **Diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Cardinalidad**

o Tipos de cardinalidad:

- **Cardinalidad 1:1**
- **Cardinalidad 1:N (o 1:Muchos)**
- **Cardinalidad N:M (o Muchos:Muchos)**

- **Diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Cardinalidad**

**Ejercicio 2.2:** un empleado sólo puede ser jefe de un departamento, y un departamento sólo puede tener un jefe. Hay empleados que no son jefes y todos los departamentos deben tener un jefe.

**Ejercicio 2.3:** Un representante gestiona las carreras de ninguno, uno o varios actores y un actor sólo puede tener un representante. Todos los actores tienen representante.

**Ejercicio 2.4:** Un empleado puede trabajar en varios proyectos o en ninguno por estar de vacaciones, y en un mismo proyecto pueden trabajar varios empleados. En todos los proyectos trabaja al menos un empleado.

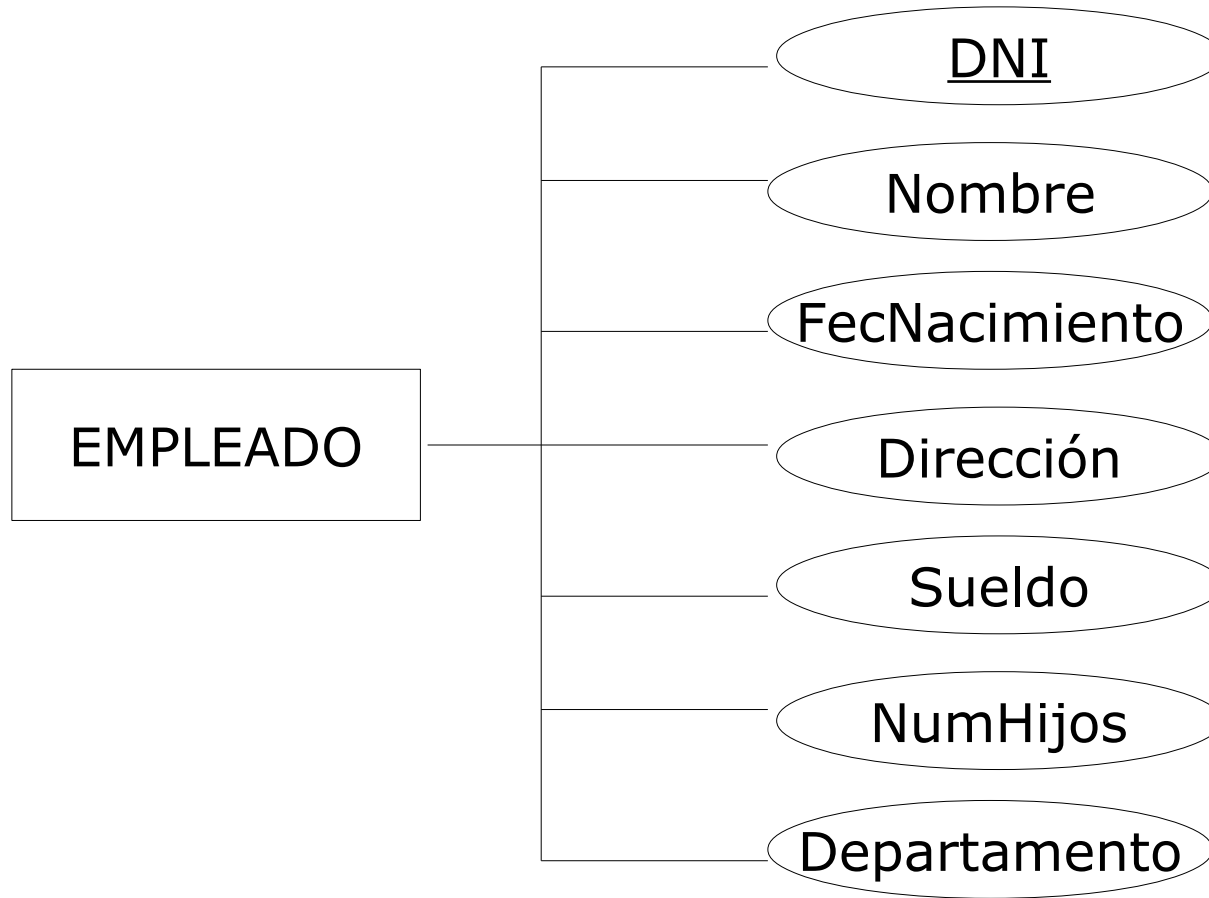
- **Diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Atributos**

- o Los atributos de una entidad son las características o propiedades que la definen como entidad.
- o Se representan mediante elipses conectadas directamente a la entidad.
- o Por ejemplo para representar la entidad EMPLEADO, son necesarias sus características, esto es, DNI, nombre, fecha nacimiento, dirección, sueldo, número de hijos, departamento, etc.

- **Diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Atributos**





- **Diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Atributo clave**

- o Identifica unívocamente a una entidad.
- o Todas las entidades deben tener un atributo clave.
- o En la figura anterior, aparece el atributo DNI subrayado porque es el atributo clave.

- **Diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Dominios**

- o Cada una de las características que tiene una entidad pertenece a un dominio.
- o El **dominio representa la naturaleza del dato**, es decir, si es un número entero, un número real, una cadena de caracteres, una fecha o una enumeración de valores.

- **Diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Dominios**

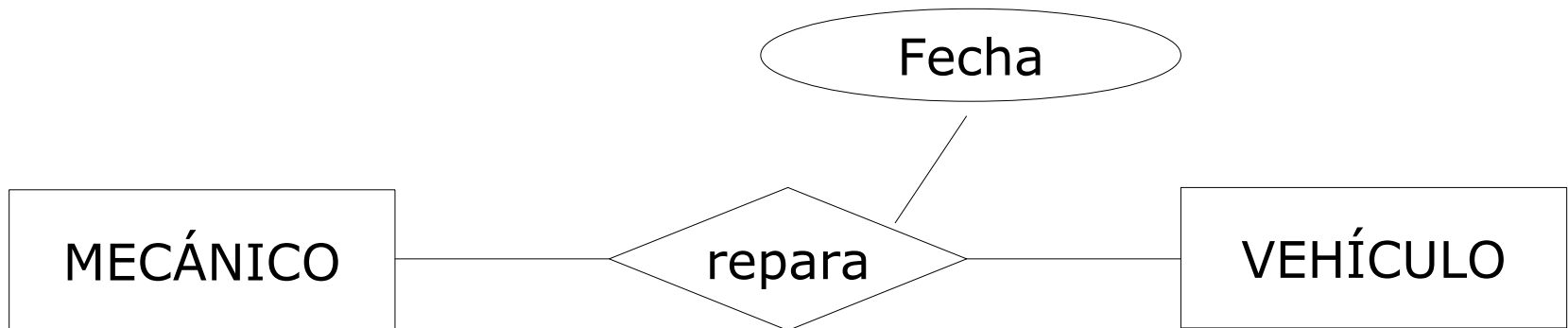
- o Por ejemplo, los siguientes atributos de la entidad EMPLEADO pertenecen a los siguientes dominios:

<b>Atributo</b>	<b>Dominio</b>
DNI	Cadena de caracteres de longitud 10
Nombre	Cadena de caracteres de longitud 50
FecNacimiento	Fecha
Dirección	Cadena de caracteres de longitud 100
Sueldo	Números real
NumHijos	Número entero
Departamento	Enumerado (RRHH, Informática, Administración)

- **Diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Atributos de relación**

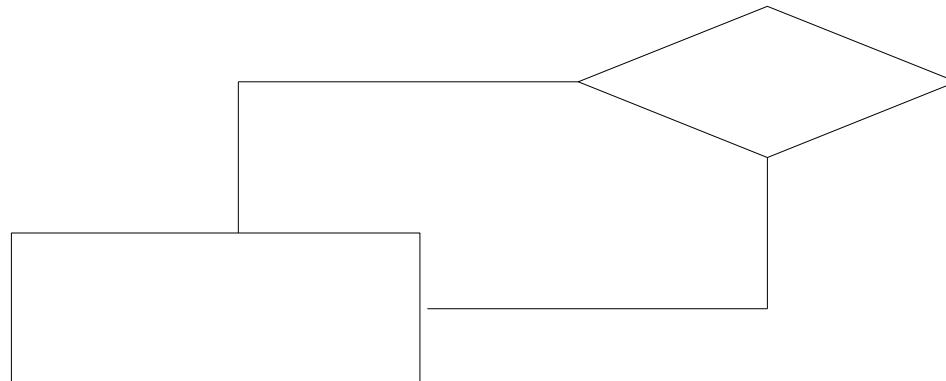
- o Un atributo de relación es aquel que es propio de una relación y que no puede ser cedido a las entidades que intervienen en la relación.
- o Por ejemplo, un mecánico repara un vehículo, la reparación se realiza en una determinada fecha.



- **Diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Cardinalidad de las relaciones reflexivas**

- o En las relaciones reflexivas, la misma entidad juega dos papeles distintos en la relación.
- o Para calcular su cardinalidad hay que extraer las participaciones según los dos roles existentes.



- **Diagrama Endidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Cardinalidad de las relaciones reflexivas**

- o **Ejemplo 2.2:** un empleado es jefe de varios empleados y al menos tiene un empleado a su cargo y un empleado tiene un sólo empleado jefe o ninguno (el responsable de la empresa).

El primer rol o papel es el empleado como jefe, y el segundo rol es el empleado como empleado normal (sin ser jefe).

- **Diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Cardinalidad de las relaciones reflexivas**

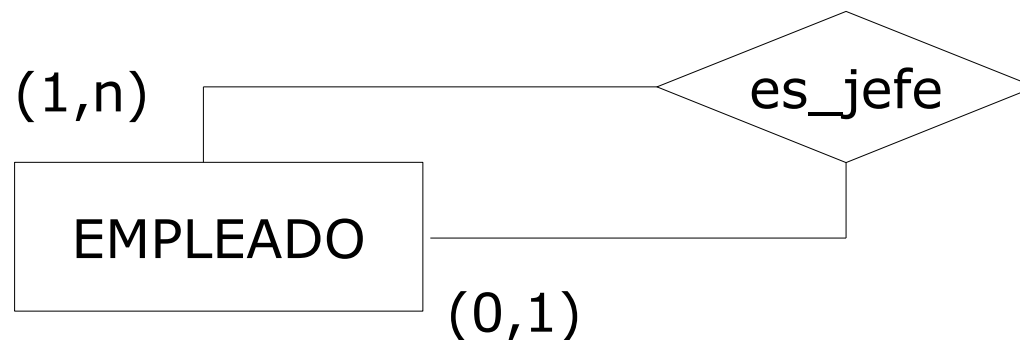
Preguntas para obtener las participaciones de cada uno de los papeles de la entidad en la relación:

**Primer papel** – empleado como jefe:

¿Cuántos jefes tiene un empleado normal? (0,1)

**Segundo papel** – empleado como empleado normal:

¿Cuántos empleados tiene un jefe a su cargo? (1,n)



- **Diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Cardinalidad de las relaciones reflexivas**

**Ejercicio 2.5:** una persona es padre de ninguna, una o varias personas y una persona tiene un único padre.

**Ejercicio 2.6:** un alumno es delegado de varios alumnos y un alumno sólo tiene un alumno delegado o ninguno (el alumno delegado).



- **Diagrama Endidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Cardinalidad de las relaciones ternarias**

- o Para calcular la cardinalidad de una relación ternaria:
- o Primero se calcula la participación de una entidad en combinación con la otras dos.
- o Después, se hará lo mismo con las otra dos entidades.
- o Finalmente, tomando los máximos de las participaciones obtendremos la cardinalidad de la relación ternaria.

- **Diagrama Endidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Cardinalidad de las relaciones ternarias**

- o **Ejemplo 2.3:** un libro publicado en una editorial puede tener varios autores o ninguno (libro anónimo o sin autor), un autor puede publicar uno o varios libros en una editorial, un libro únicamente puede estar publicado en una editorial y todos tienen que estar publicados.

Se distinguen tres participaciones:

**AUTOR** y LIBRO-EDITORIAL: ¿Cuántos autores puede tener un libro publicado en una editorial? (0,n)

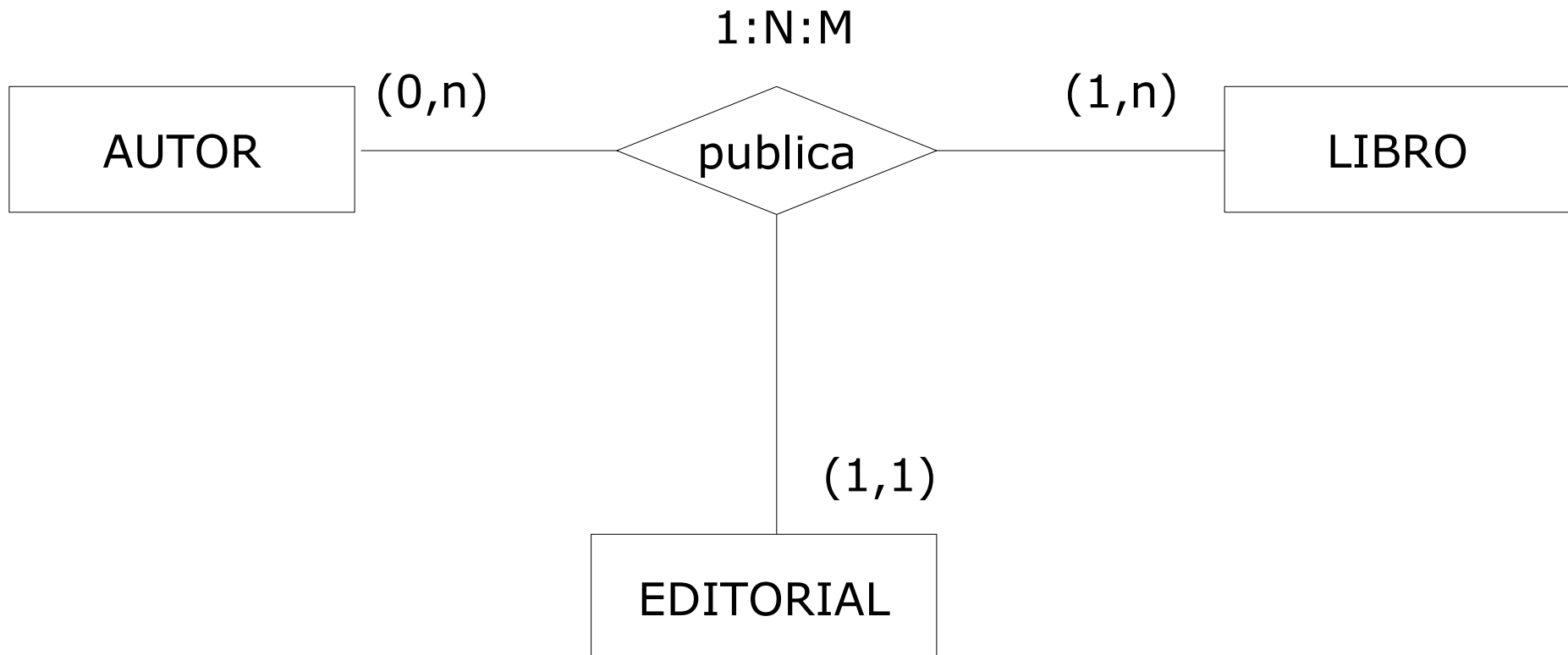
**LIBRO** y AUTOR-EDITORIAL: ¿Cuántos libros puede tener un autor publicados en una editorial? (1,n)

**EDITORIAL** y LIBRO-AUTOR: ¿En cuántas editoriales puede estar publicado un libro de un autor? (1,1)

- **Diagrama Endidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Cardinalidad de las relaciones ternarias**

o Diagrama E/R ejemplo 2.3:



- **Diagrama Endidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Cardinalidad de las relaciones ternarias**

**Ejercicio 2.7:** un cliente puede tener una o varias cuentas en una sucursal, una sucursal puede tener uno o varios clientes y una cuenta de un cliente únicamente es de una y solo una sucursal.

- **Diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Cardinalidad de las relaciones ternarias**

o Tipos de cardinalidades:

- **Cardinalidad 1:1:1**
- **Cardinalidad 1:1:N (o 1:1:Muhos)**
- **Cardinalidad 1:N:M (o 1:Muchos:Muchos)**
- **Cardinalidad N:M:P (o Muchos:Muchos:Muchos)**

- **Diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Entidad débil**

- o Hay dos tipos de entidades: fuertes (o regulares) y débiles.
- o Una **entidad fuerte** es una entidad que existe por méritos propios. Se representa mediante un rectángulo.



- o Una **entidad débil** es una entidad cuya existencia depende de la existencia de una entidad fuerte mediante una relación. Se representa mediante un rectángulo doble.



- **Diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R.**

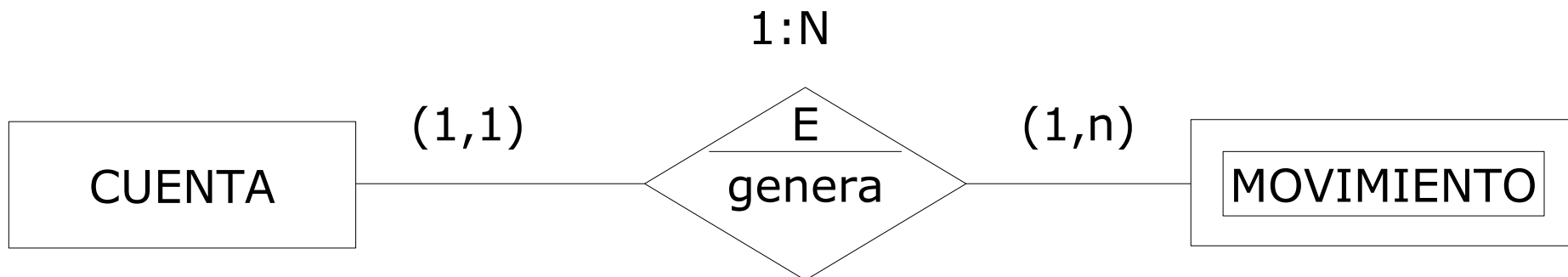
## **Entidad débil**

- o Como se ha expuesto anteriormente, las entidades débiles dependen de una entidad fuerte mediante una relación.
- o La relación que une ambas entidades también es débil, pues también desaparece si desaparece la entidad fuerte.
- o En estos casos, la **relación débil** tiene una dependencia que puede ser de dos tipos:
  - **Dependencia de existencia.**
  - **Dependencia de identificación.**

- **Diagrama Entidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Entidad débil**

- o **Dependencia de existencia:** este tipo de dependencia expresa que, las ocurrencias de una entidad débil, no tienen ningún sentido en la base de datos sin la presencia de las ocurrencias de la entidad fuerte con las que están relacionadas.
- o Por ejemplo, los movimientos que se dan en una cuenta bancaria, no tienen ningún sentido si no existe la cuenta bancaria a la que están asociados.

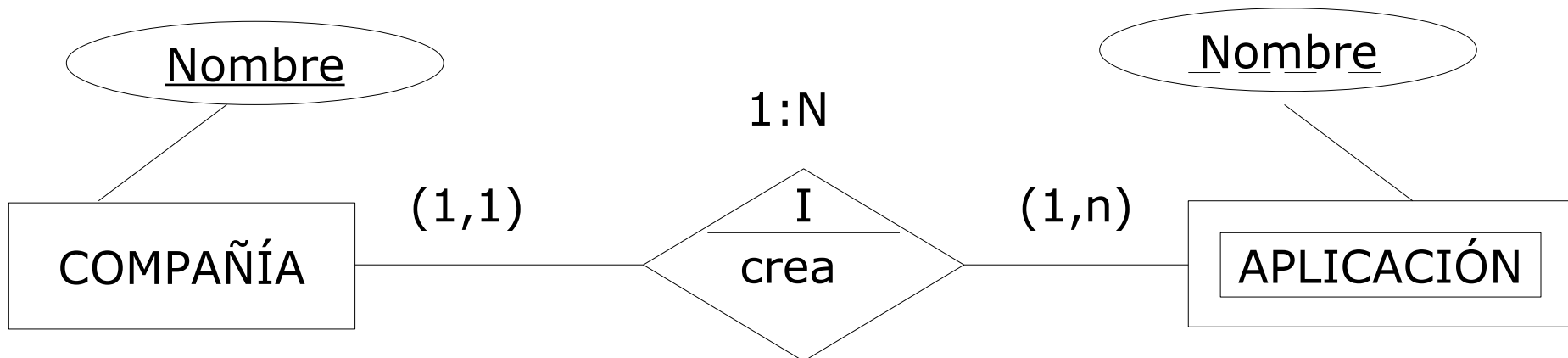




- **Diagrama Endidad/Relación o diagrama E/R.**

## Entidad débil

- o **Dependencia de identificación:** este tipo se produce cuando, además de la dependencia de existencia, la entidad débil necesita a la fuerte para poder crear clave, de tal manera que pueda completar la identificación de sus ocurrencias.
- o Por ejemplo, una empresa fabricante de software crea aplicaciones:



- **Diagrama Endidad/Relación o diagrama E/R.**

## **Entidad débil**

**Ejercicio 2.8:** Un toro pertenece a una ganadería. Al toro se le identifica por el número de toro, y el nombre de su ganadería, puesto que puede haber varios toros con el mismo número, pero pertenecientes a distintas ganaderías.

**Ejercicio 2.9:** En una empresa un empleado tiene hijos.

**Ejercicio 2.10:** En el acceso al parking de una empresa un empleado tiene un vehículo.

**Ejercicio 2.11:** Un municipio pertenece a una provincia. Al municipio se le identifica por el código de municipio y el código de la provincia.