



# Bases de datos

UNIDAD 2

INTRODUCCIÓN AL MODELADO DE DATOS



# Bases de datos

## UNIDAD 2

EN ESTA PRIMERA PARTE VEREMOS EL DISEÑO CONCEPTUAL DE UN BASE DE DATOS: MER

# Bases de datos relacionales

---

- Propuesto por Edgar F. Codd, 1970.
- Los datos se organizan mediante tablas relacionadas.
- Una **BD relacional** es un conjunto de **tablas** que almacenan datos, **relacionadas** entre sí.
- Las tablas se organizan en **registros** y **campos**. Por ejemplo, podemos tener una tabla **AUTOR**, con 3 registros (de 5 campos cada uno):

DNI	Nombre	Dirección	Ciudad	Fecha
44345789	Ana Pérez	C/Sol, 17	Sevilla	19/5/1960
40876100	José Ruiz	C/Luna,1	Madrid	1/1/1972
56123009	Luis Gómez	C/Feria,2	Sevilla	5/5/1961

# Bases de datos relacionales

---

- **Registro:** cada una de la *filas* de la tabla. Un registro recoge los datos asociados a un individuo.

(44345789, Ana Pérez, C/Sol, 17, Sevilla, 19/5/1960)

- **Campo:** cada una de las *partes* en las que se desglosa los datos de cada registro.  
La tabla **AUTOR** está formada por cinco campos: **DNI, Nombre, Dirección, Ciudad y Fecha.**
- **Tabla:** conjunto de *todos los registros junto con su definición de campos.*

# Bases de datos relacionales

---

- **Tabla plana:** una única tabla recoge todos los datos a almacenar.

Libro	Año	DNI	Nombre	Dirección	Ciudad	Fecha
8088	2003	44345789	Ana Pérez	C/Sol, 17	Sevilla	19/5/1960
9876	1999	44345789	Ana Pérez	C/Sol, 17	Sevilla	19/5/1960
5678	1989	56123009	Luis Gómez	C/Feria,2	Sevilla	5/5/1961
7119	1992	56123009	Luis Gómez	C/Feria,2	Sevilla	5/5/1961

¿Observa algún problema potencial?

**Duplicación de datos**

¿Solución?

**Tablas relacionales:** **datos organizados en distintas tablas con campos con contenido común.**



# Bases de datos relacionales

---

Tabla **AUTOR** (3 registros de 5 campos):

DNI	Nombre	Dirección	Ciudad	Fecha
44345789	Ana Pérez	C/Sol, 17	Sevilla	19/5/1960
40876100	José Ruiz	C/Luna,1	Madrid	1/1/1972
56123009	Luis Gómez	C/Feria,2	Sevilla	5/5/1961

Tabla **ESCRIBE** (4 registros de 3 campos):

Libro	Autor	Año
8088	44345789	2003
9876	44345789	1999
5678	56123009	1989
7119	56123009	1992

Nota: el campo **Autor** de la tabla **ESCRIBE** y el campo **DNI** de la tabla **AUTOR** permiten enlazar ambas tablas relacionales.

# Introducción al diseño de BD

---

El diseño de bases de datos consta de 3 fases:

- Diseño conceptual
- Diseño lógico
- Diseño físico

# Diseño conceptual

---

Se parte de: especificación de **requisitos** (descripción de la información que debe recoger la BD y las prestaciones a ofrecer).

Se obtiene: **esquema conceptual** (descripción en lenguaje natural/gráfico de la estructura de la BD, independiente del modelo de datos elegido y del SGBD que se usaría posteriormente para implementarla).

Se emplea para ello un **modelo conceptual**: lenguaje natural o gráfico que se emplea para describir un esquema conceptual.



# Diseño lógico

---

Se parte de: **esquema conceptual**.

Se obtiene: **esquema lógico** (descripción de la estructura de la BD basada en el modelo de datos elegido para implementarla).

Ej: descripción gráfica de un conjunto de tablas relacionales.

Se emplea para ello un **modelo lógico**: lenguaje empleado para describir el esquema lógico. Es independiente del SGBD que se emplearía para implementar la BD, pero sí depende del modelo de datos elegido.

# Diseño físico

---

Se parte de: **esquema lógico**.

Se obtiene: **esquema físico** (descripción de la implementación de la BD usando un determinado SGBD. Se detallan las estructuras físicas de almacenamiento de datos en el ordenador, los métodos de acceso a dichos datos y el modelo de seguridad del sistema).

Objetivo: determinar **estructuras de almacenamiento** y **estructuras de acceso** para que las aplicaciones que accedan a la BD obtengan un ***buen rendimiento***.

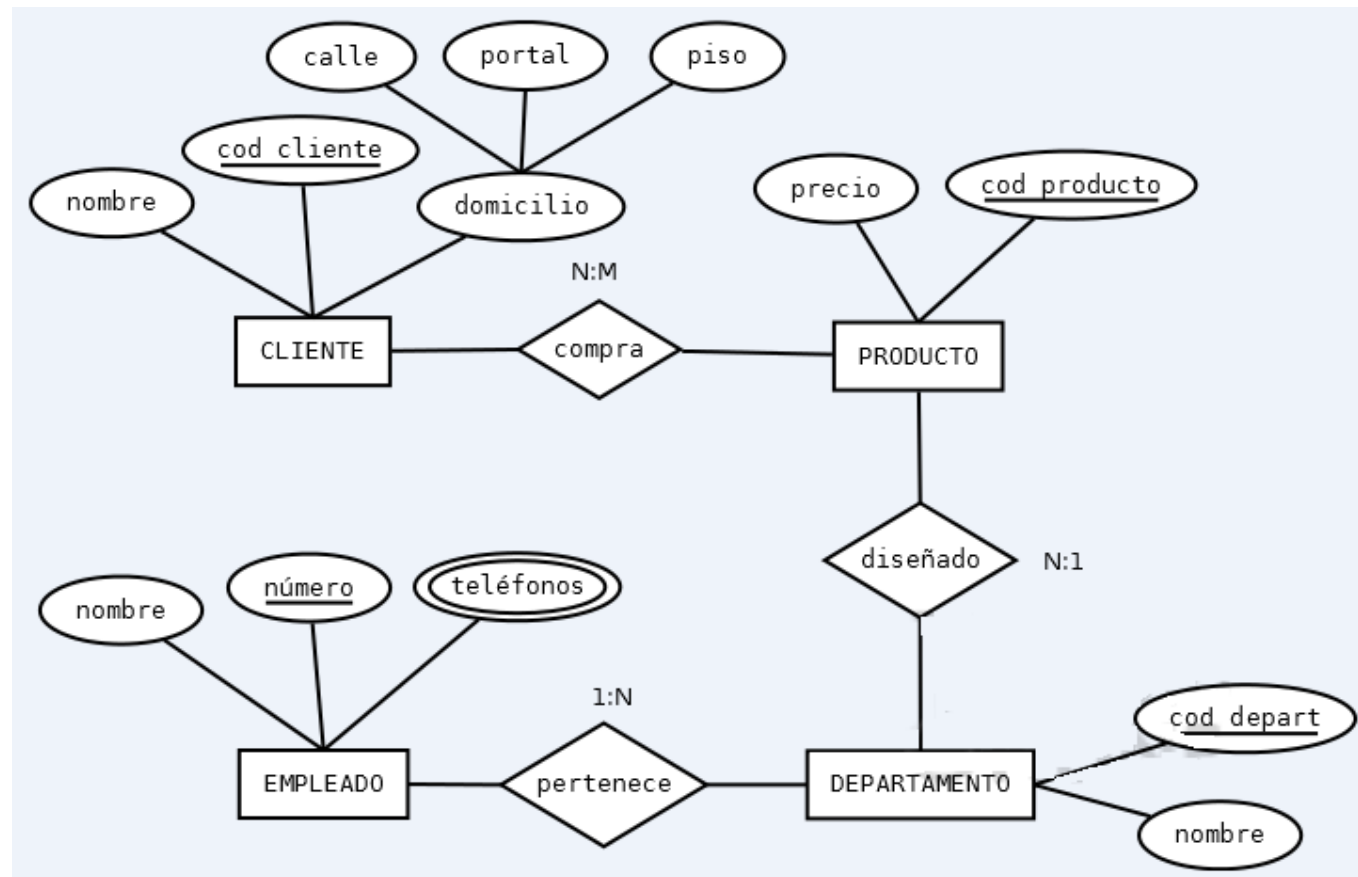
# Diseño de bases de datos

---

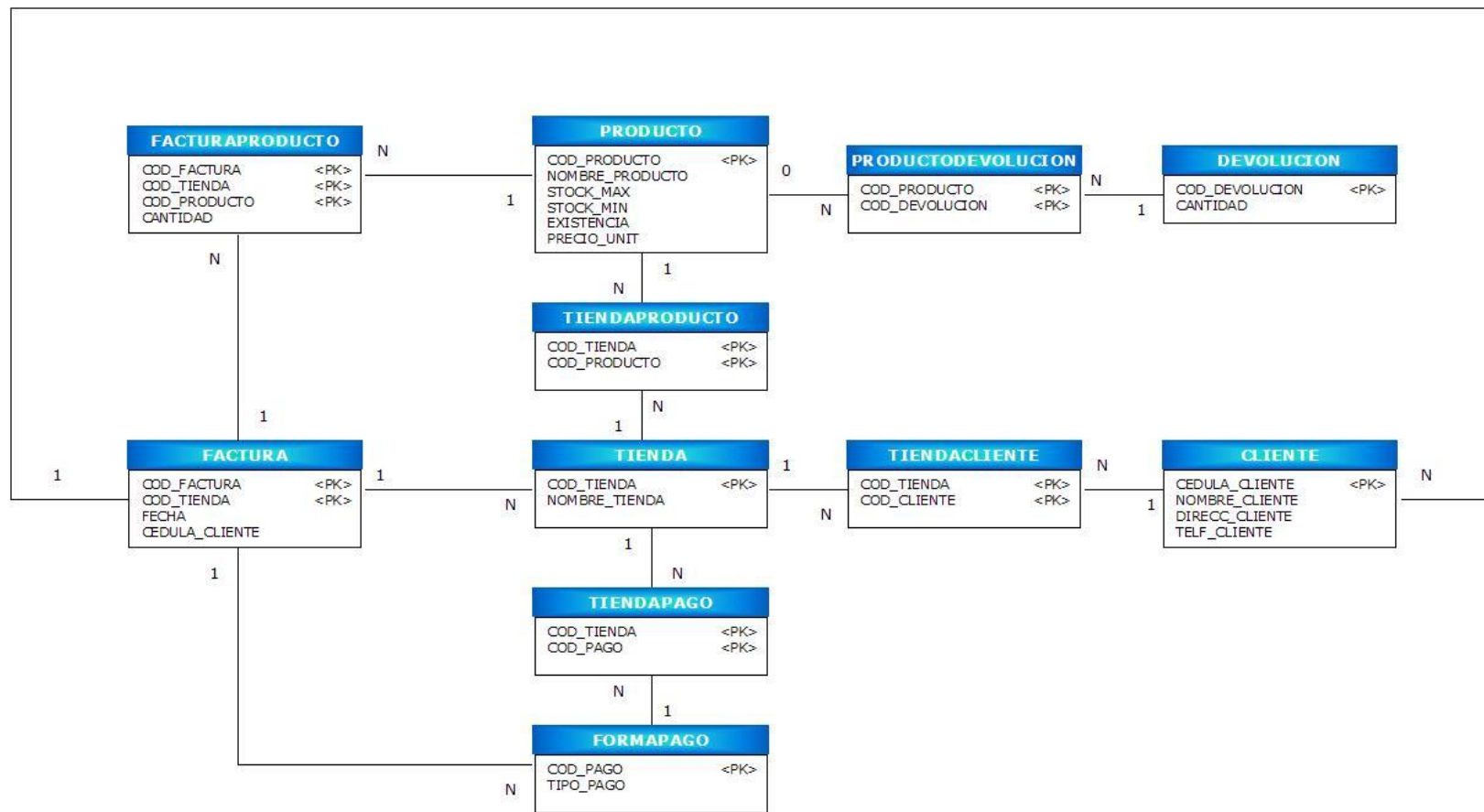
Emplearemos:

- Como modelo conceptual, el **modelo entidad-interrelación**
- Como modelo lógico, el **modelo relacional**
- Como modelo físico, **SQL Server Express Edition**

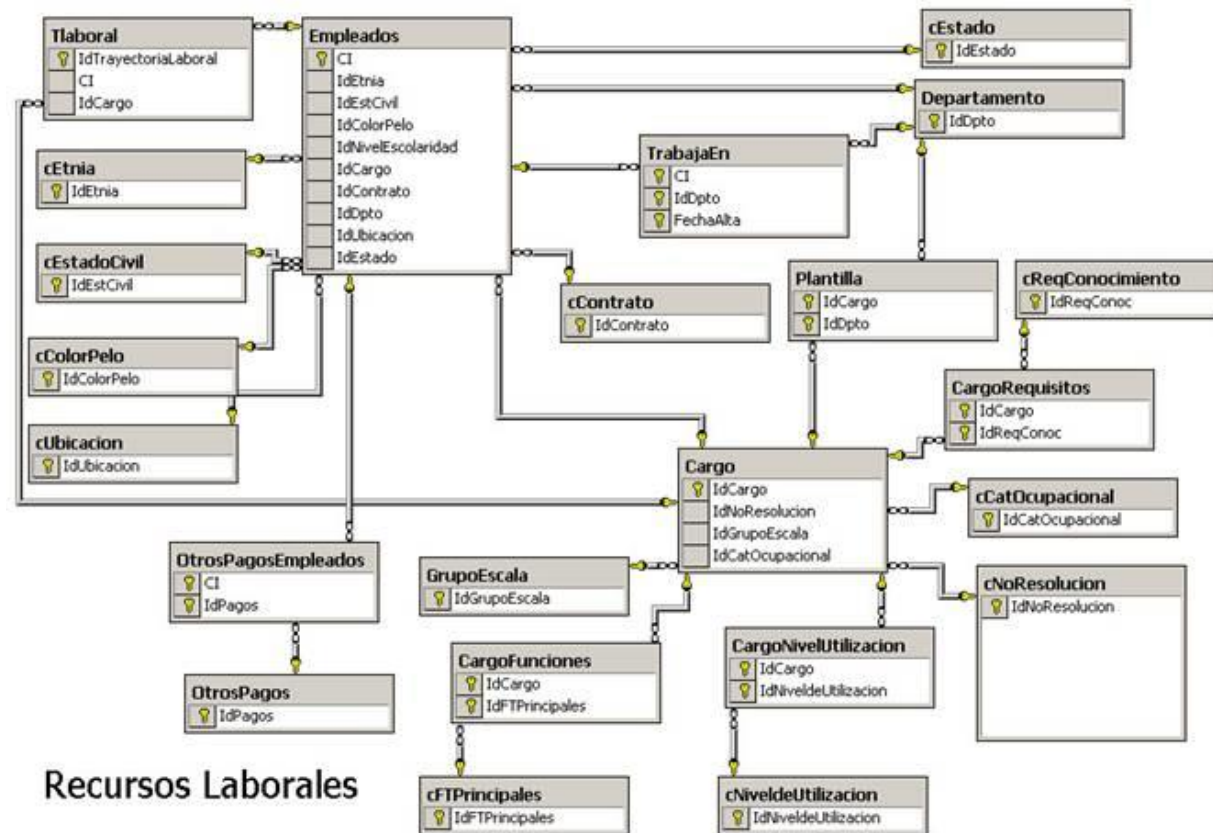
# Modelo Entidad Relación – MER



# Diagrama de Entidad Relación – DER



# DER en SQL Server





# MER: MODELO ENTIDAD RELACIÓN

---

Permite realizar el diseño **conceptual** de una base de datos.

Es una representación lingüística y gráfica de los objetos que forman parte del mundo real.

Conceptos básicos de este modelo son:

- Entidades
- Interrelaciones
- Atributos
- Claves

# MER: ENTIDAD

---

Entidad es "una persona, lugar, cosa, concepto o suceso, real o abstracto, de interés para la empresa".

Es aquel objeto acerca del cual queremos almacenar información en la base de datos, que es distinguible de los demás.

Una entidad puede ser:

- un objeto con existencia física (por ejemplo, "PERSONA", "LIBRO", "AUTOMÓVIL", "EMPLEADO")
- un objeto con existencia conceptual (por ejemplo, "COMPAÑÍA", "CURSO UNIVERSITARIO", "PRÉSTAMO").

# MER: ENTIDAD

---

Tipo: estructura genérica que es compartida por un conjunto de entidades

Ocurrencia: realizaciones concretas de ese tipo de entidad.

Conjunto : grupo de entidades del mismo tipo

# MER: ENTIDAD

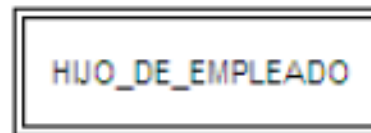
---

**Entidad Fuerte:** son aquellas que tienen existencia por sí mismas, es decir, no dependen de otra entidad para su existencia.



*Ejemplo de representación de entidades*

**Entidad Débil:** son las que dependen de otra entidad para su existencia.

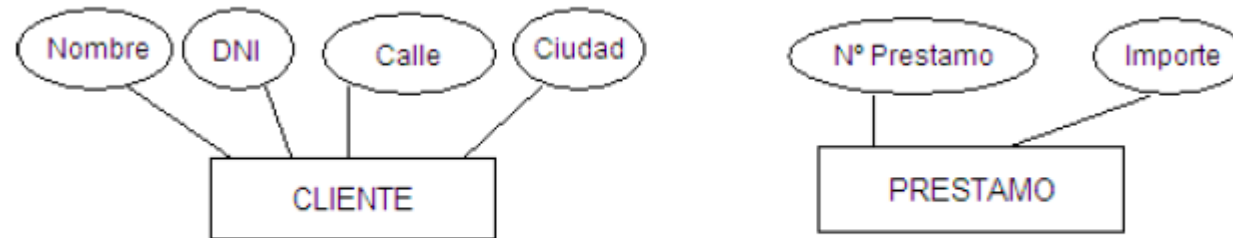


*Ejemplo de representación de entidad débil*

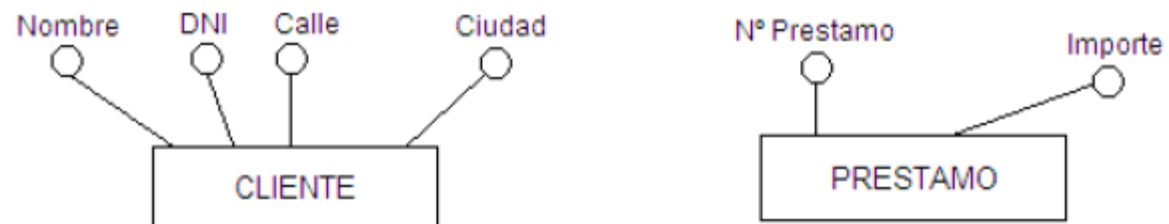
# MER: ATRIBUTO

---

Describen las propiedades que tiene un tipo de entidad.



*Ejemplo de representación de atributos*



*Otra notación de representación de atributos*

# MER: ATRIBUTO

---

Atributos simples o compuestos.

- Los atributos no divisibles se denominan atributos simples o atómicos.
- Los atributos compuestos pueden formar una jerarquía.



*Ejemplo de jerarquía en atributo compuesto*



# MER: ATRIBUTO

---

Atributos monovaluados o multivaluados.

- Si los atributos tienen un solo valor para una ocurrencia en particular, y reciben el calificativo de **monovaluados**.
- Conjunto de valores para la misma ocurrencia se denomina multivaluados.

Por ejemplo, un empleado puede tener ninguna, 1 o muchas titulaciones.



*Ejemplo de representación de atributo multivaluado*

# MER: ATRIBUTO

---

Atributos elementales o derivados.

- Un atributo cuyo valor no se puede calcular en base a ningún otro atributo es **Elemental**.
- Un atributo cuyo valor puede ser determinado a partir de valores de otros atributos se dice que es **derivado** o **calculado**.



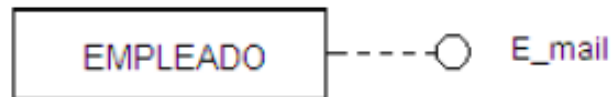
*Ejemplo de representación de atributo derivado*

# MER: ATRIBUTO

---

Atributos opcionales u obligatorios.

- Un atributo que no puede tomar valor nulo es obligatorio.
- Un atributo que sí pueda quedar sin determinar (tomar valor nulo), se dice que es opcional.

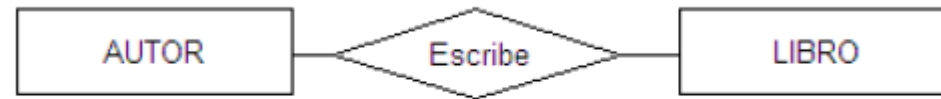


*Ejemplo de representación de atributo opcional*

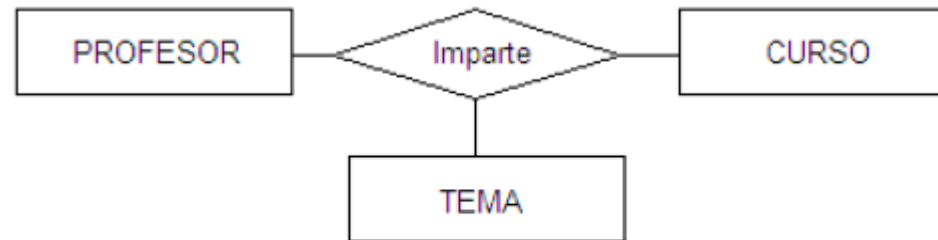
# MER: INTERRELACIÓN

---

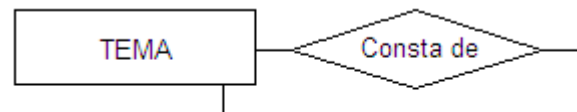
Asociación entre dos o más tipos de entidades.



*Ejemplo de representación de interrelación*



*Ejemplo de interrelación de grado 3*



*Ejemplo de interrelación recursiva*

# MER: INTERRELACIÓN

---

- **Ocurrencias de relación**

Son los datos que relacionan la ocurrencia de una entidad con otra de cada una de las entidades restantes que participan en la relación. Por ejemplo, para la relación PERSONA – “Nacida\_en” - CIUDAD, una ocurrencia podía ser “Carlos – Nacido\_en –Córdoba”.

- **Grado**

Es el número de tipos de entidades que participan en un tipo de relación. Una relación es binaria o de grado 2 cuando establece correspondencia entre dos entidades.

- **Rekursiva o reflexiva**

Asocia una entidad consigo misma.

# MER: CLAVE

---

Una restricción importante que impone el modelo E/R es que cada entidad tiene que tener un atributo o atributos que permita distinguirla dentro del conjunto de entidades.

Superclave: es un conjunto de uno o más atributos que, tomados colectivamente, permiten identificar de forma única a una entidad en el conjunto de entidades.

Clave candidata: superclaves mínimas se llaman claves candidatas. Es posible que existan varias claves candidatas.

Clave primaria: es una clave candidata que es elegida por el diseñador de la base de datos como elemento para identificar las entidades. Las restantes claves candidatas pasan a ser entonces claves alternativas.

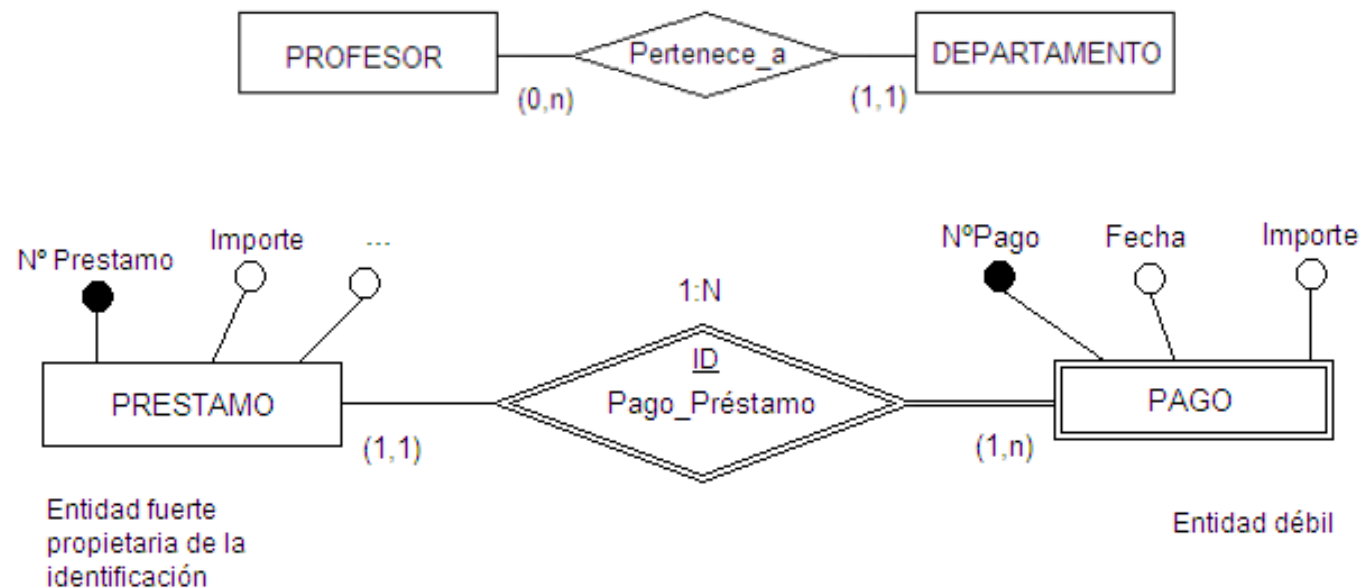


*Representación de claves primarias*



# MER: CARDINALIDAD

**Cardinalidad de una entidad:** número mínimo y máximo de ocurrencias de un tipo de entidad que pueden estar relacionadas con una ocurrencia del otro (u otros) tipo de entidad que participa en la relación.



# MER: CARDINALIDAD

---

Sea una relación  $R$  asocia a las entidades  $E1$  y  $E2$ :

- Cardinalidad de la entidad  $E1$  en la relación  $R$ : es el par  $(a, b)$  que indica el número mínimo ( $a$ ) y máximo ( $b$ ) de instancias de  $E1$  que pueden estar asociadas a una instancia fija de  $E2$ .
- Son posibles por lo general las siguientes cardinalidades:  **$(0, 1)$ ,  $(1, 1)$ ,  $(0, n)$ ,  $(1, n)$**

Nota:  $n$  significa “varios”, “muchos”.

# MER: CARDINALIDAD - Ejemplos

---

Interrelación PERTENECE entre las entidades CLIENTE y PEDIDO:

PEDIDO participa con cardinalidad  $(1, n)$ .

Fijado un CLIENTE:

- al menos, tendrá asociado un pedido
- puede tener asociados varios pedidos

CLIENTE participa con cardinalidad  $(1, 1)$ .

Fijado un PEDIDO

- tendrá asociado obligatoriamente un cliente, y sólo uno



# MER: CARDINALIDAD - Ejemplos

---

Interrelación CURSA entre las entidades ALUMNO y ASIGNATURA:

ASIGNATURA participa con cardinalidad  $(1, n)$ .

Fijado un ALUMNO:

- al menos, estará matriculado en una asignatura
- puede cursar varias asignaturas

ALUMNO participa con cardinalidad  $(0, n)$ .

Fijada una ASIGNATURA

- puede que ningún alumno se haya matriculado a la asignatura
- puede ser cursada por muchos alumnos



# MER: CARDINALIDAD - Ejemplos

---

Interrelación ES entre las entidades PAIS y CAPITAL:

CAPITAL participa con cardinalidad (1, 1).

Fijado un PAIS:

- tendrá asociado obligatoriamente una capital, y sólo una

PAIS participa con cardinalidad (1, 1).

Fijada una CAPITAL

- tendrá asociado obligatoriamente un país, y sólo uno



# MER: CARDINALIDAD - Ejemplos

---

Interrelación PERTENECE entre las entidades CUENTA y OPERACION (relación débil en identificación):

CUENTA participa con cardinalidad (1, 1).

Fijada una OPERACION:

- tendrá asociada obligatoriamente una cuenta, y sólo una

OPERACION participa con cardinalidad (0, n).

Fijada una CUENTA

- puede no tener asociada ninguna operación
- puede tener asociada muchas operaciones



Nota: en una relación débil en identificación, la entidad fuerte participa con cardinalidad (1, 1).



# MER: TIPO DE RELACIONES

---

Sea  $R$  una interrelación entre dos entidades  $R1$  y  $R2$ :

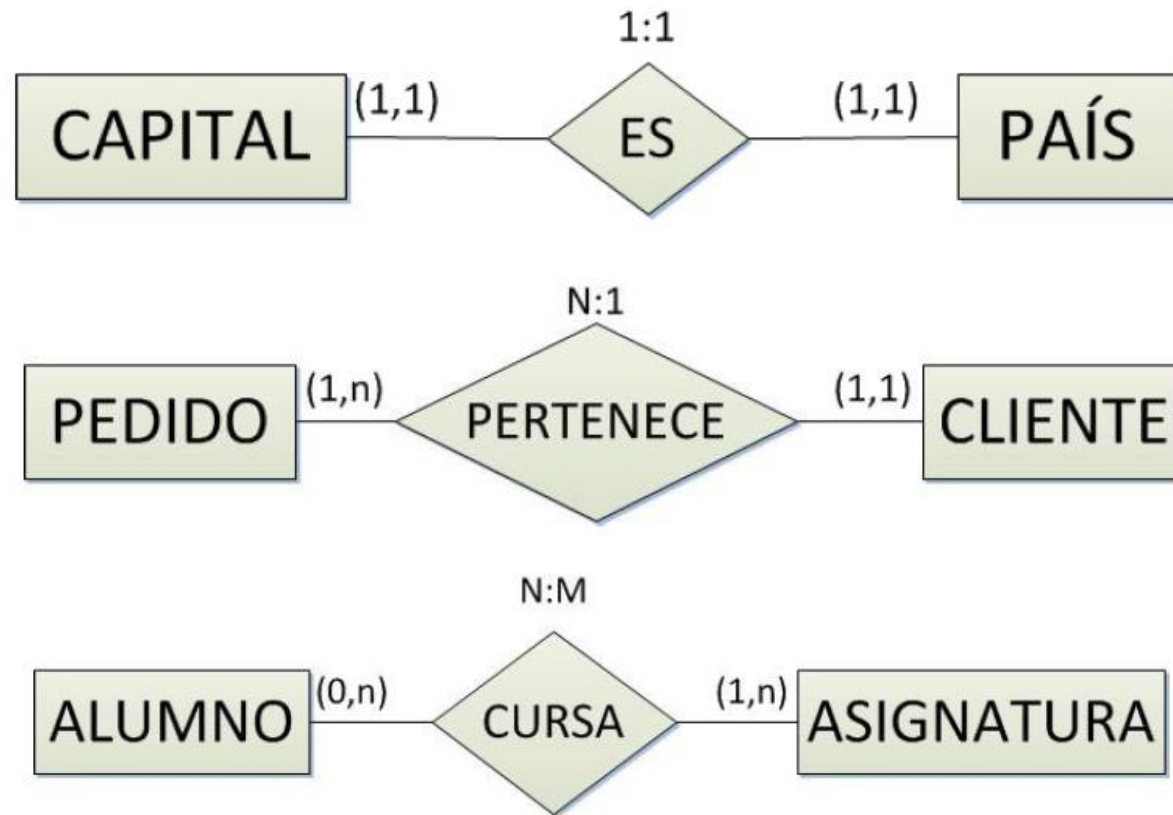
El **Tipo** de  $R$  es el par  $a : b$  donde  $a$  y  $b$  son las cardinalidades máximas en  $R$  de  $E1$  y  $E2$ , respectivamente.

Los tipos que se pueden dar son:

- Una a una ( $1 : 1$ ).
- Una a muchas ( $1 : N$ ), o cero a muchas ( $0 : N$ ).
- Muchas a muchas ( $N : M$ )

# MER: TIPO DE RELACIONES - Ejemplos

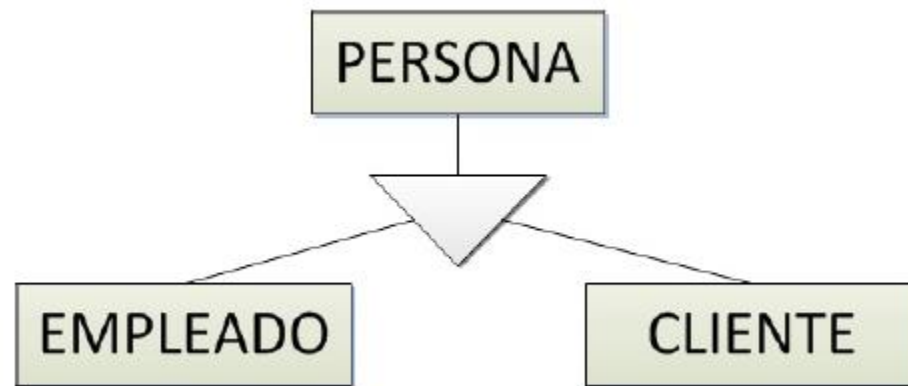
---



# MER: JERARQUÍAS

---

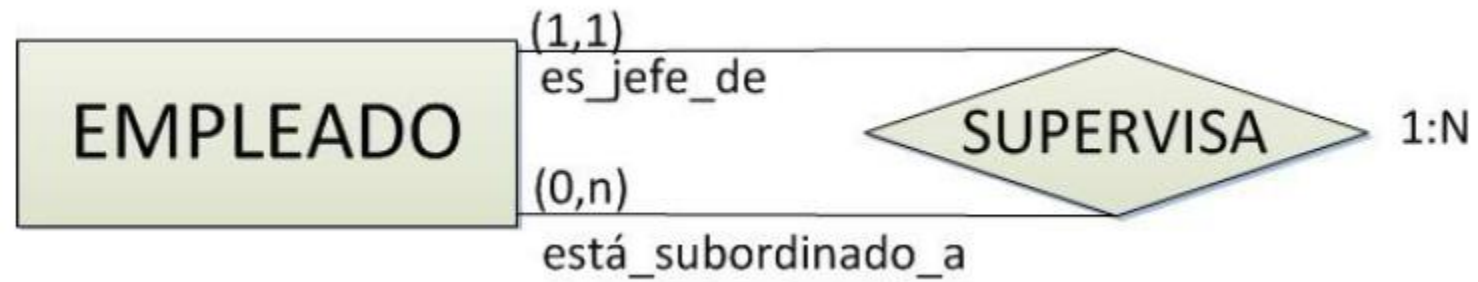
- **Descomposición** de una **entidad padre** (o supertipo) **en** varias entidades hijo (o **subtipos**).
- Los subtipos heredan los atributos de la entidad padre.
- Los subtipos pueden además poseer atributos propios.
- Para incluir jerarquías en el modelo ER, se emplean relaciones de especialización/generalización ES-UN.
- Representación gráfica: triángulo invertido.



# MER: INTERRELACIONES REFLEXIVAS

---

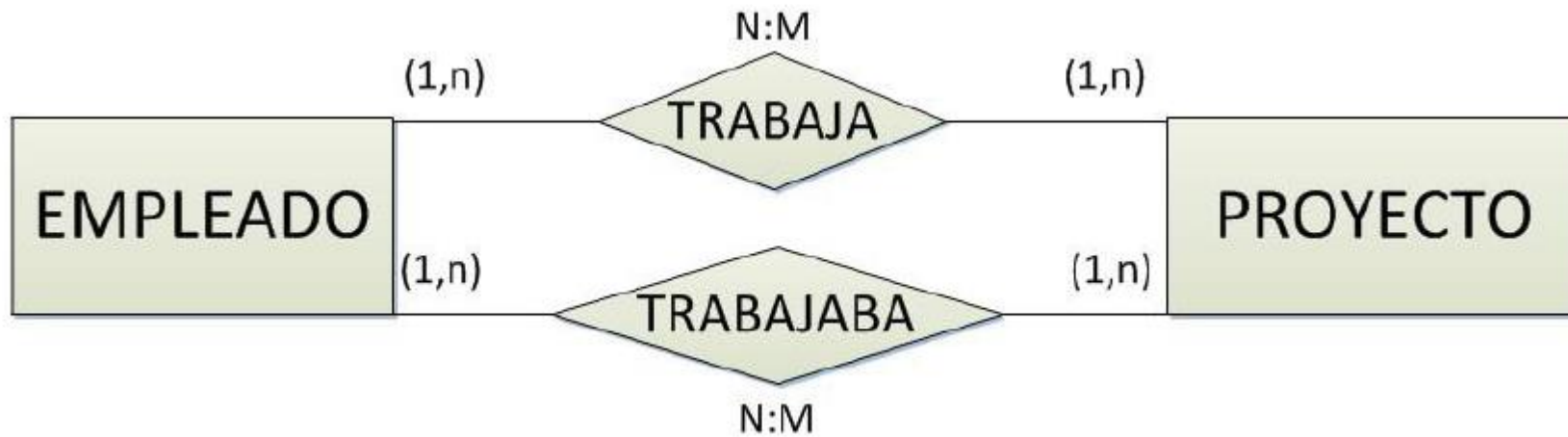
Asocia una entidad consigo misma.



# MER: INTERRELACIONES HISTÓRICAS

---

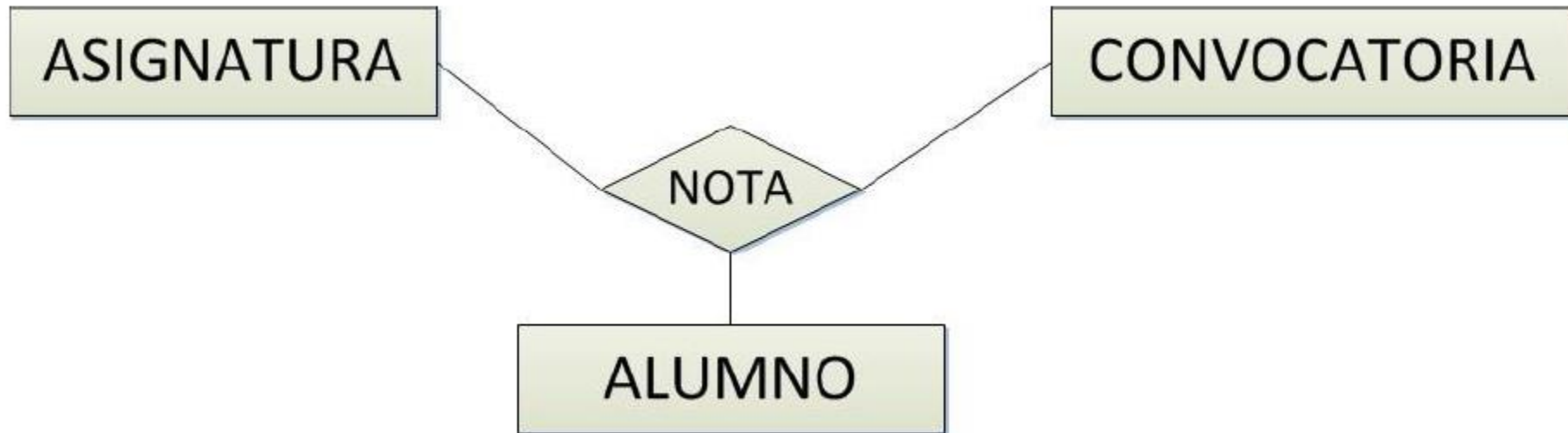
Asocia una entidad consigo misma.



# MER: INTERRELACIONES DE GRADO $\geq 3$

---

Relaciones que asocian a más de 2 entidades.



# MER

---

<u>Símbolo</u>	<u>Significado</u>
	Tipo de Entidades
	Tipo de Entidades Débil
	Tipo de vínculos (relaciones)
	Tipo de vínculo identificador
	Atributo
	Atributo Clave
	Atributo multievaluado

# MER: EJERCICIO DE DATOS


**CONFECCIONES #89**  
 ROPAS PARA HOMBRE Y MUJERES  
 AV. ALFONSO UGARTE N° 4115  
 TELEFONO : 2569485 - 5611415

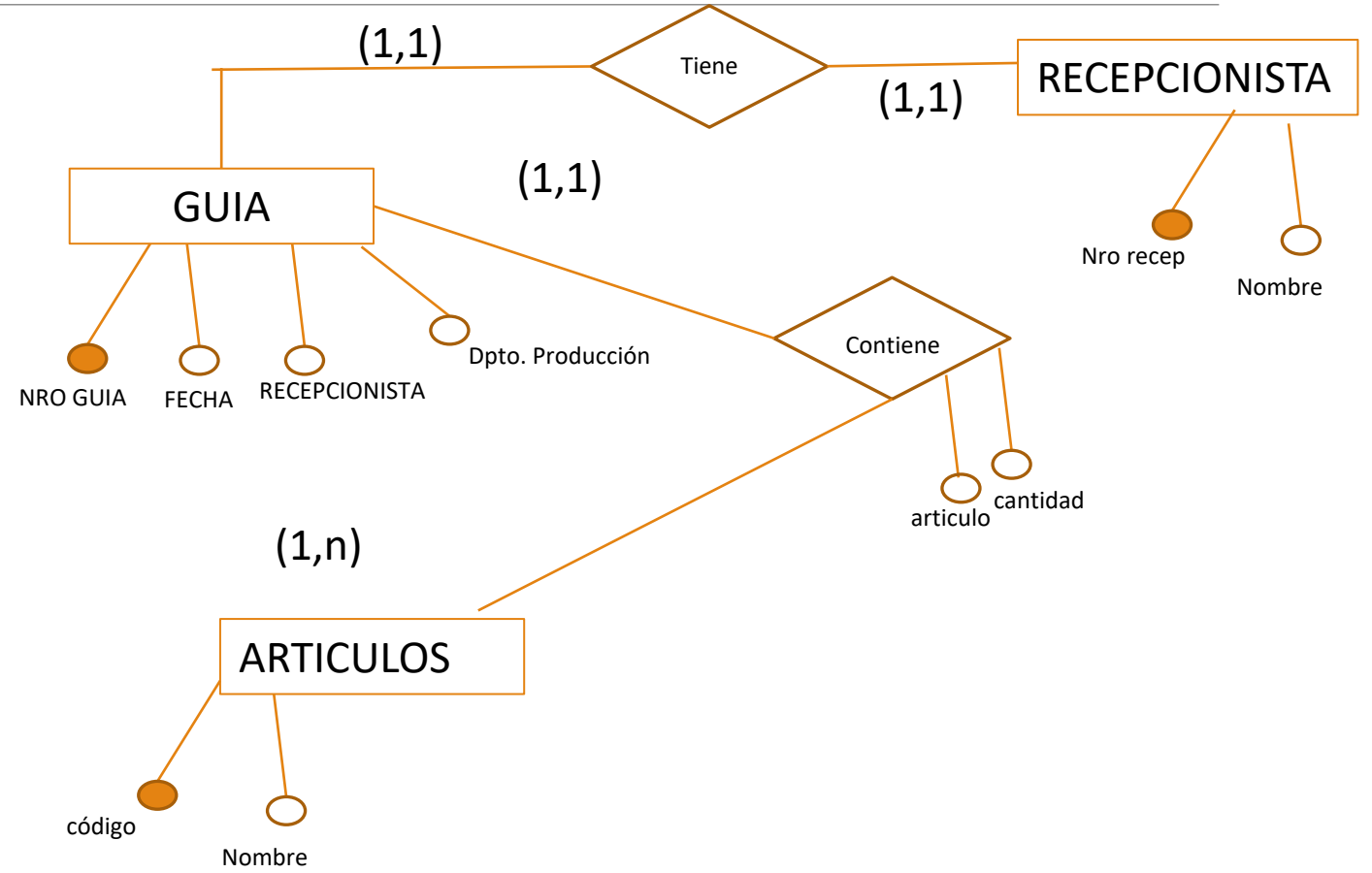
**Guía Interna**  
 Nro. 000010

Recepcionista: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

CÓDIGO	CANTIDAD	ARTICULO

.....  
 Recibí conforme

.....  
 Dpto. producción





# MER

---

Una Compañía está organizada en Departamentos. Cada Departamento tiene un nombre y número único y un cierto empleado que lo dirige, y nos interesa la fecha en que dicho empleado comenzó a dirigir el Departamento. Un Departamento puede estar distribuido en varios lugares. Todo Empleado está asignado a un departamento. Cada Departamento controla cierto número de Proyectos, cada uno de los cuales tiene un nombre y número únicos y se efectúa en un solo lugar. Un Empleado puede trabajar en varios Proyectos, que no necesariamente están controlados por el mismo Departamento.

Nos interesa el número de horas por semana que un empleado trabaja en el proyecto.

Realice el diagrama Entidad-Relación que modele el problema mencionado anteriormente.

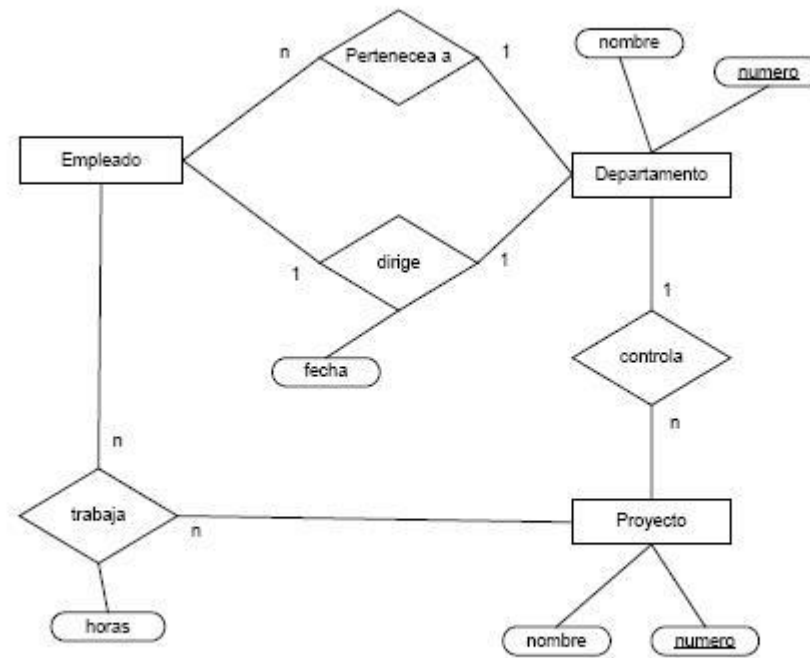
# MER: Entidades

---

- Empleado
- Departamento
- Proyecto

# MER

---



# MER: EJERCICIO DE DATOS

---

Dada la guía de trabajos prácticos base:

1. Identificar Entidades.
2. Realizar el MER correspondiente a cada uno.