

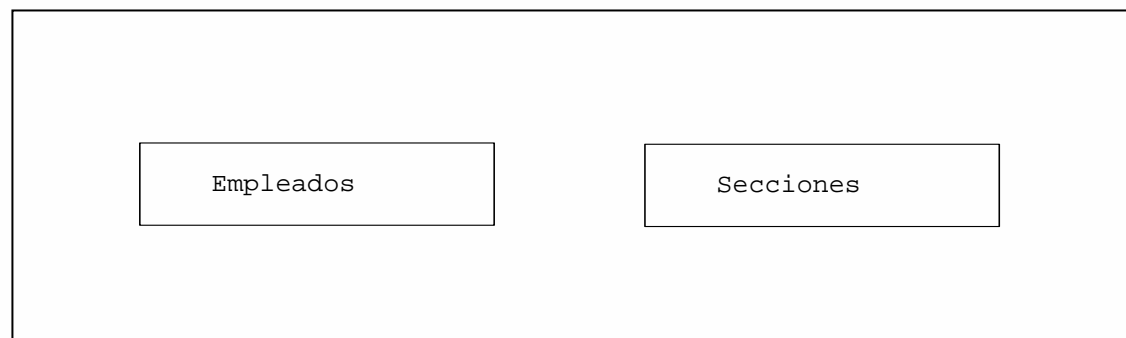
Modelo Entidad-Relación

MER

- Modelo conceptual utilizado para representar estructuras de información. Se basa en representar objetos (**entidades**) y **relaciones** entre esos objetos.
- Describe el esquema en términos de conjuntos de entidades y relaciones entre esos conjuntos.
- Permite declarar **restricciones** sobre las relaciones como sobre los conjuntos de entidades.
- No contiene lenguaje para representar operaciones de manipulación de información. . 2

Entidades y Atributos

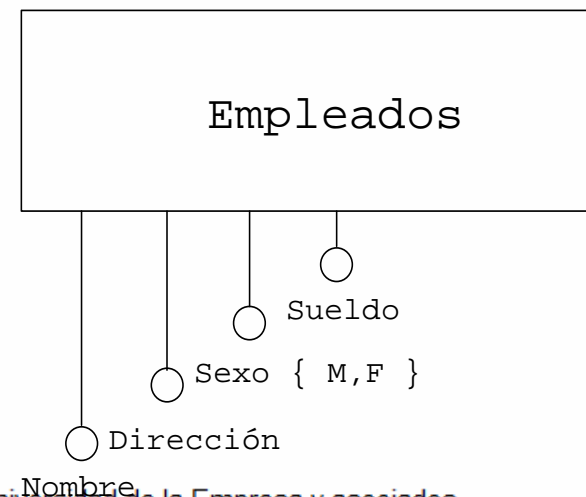
- Una *entidad* es la representación abstracta de un objeto del mundo real que se desea modelar.
- Un grupo de entidades con características similares se denomina *conjunto de entidades*.



Conjuntos de Entidades

Entidades y Atributos

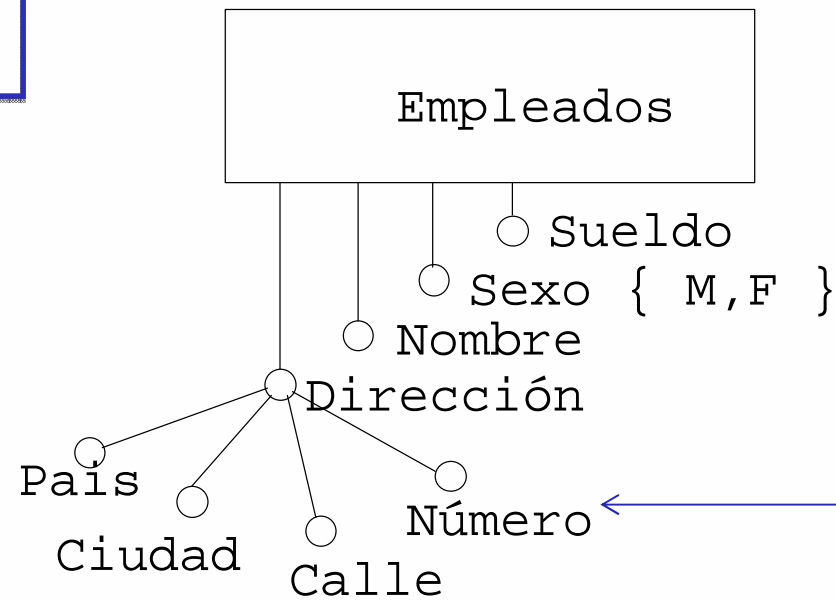
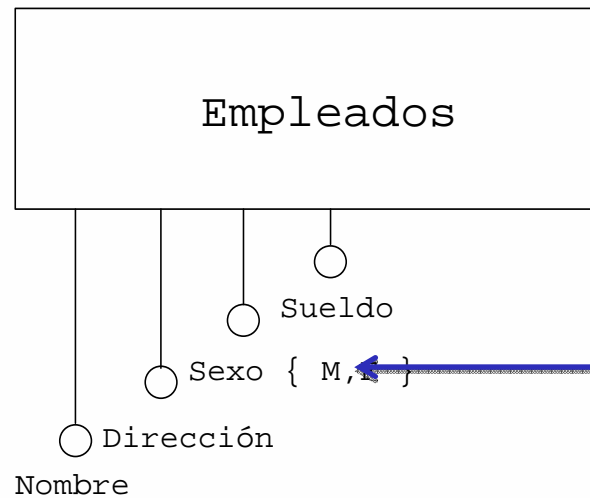
- A cada entidad le asociamos la información que deseamos "almacenar" sobre ella. Estas *asociaciones* son funciones (en sentido matemático) que van de una entidad hacia un valor de un *conjunto de valores*. A estas asociaciones se las denomina **atributos** del *conjunto de entidades*.



Atributos simples y complejos

- Atributos simples son aquellos que a través de un dato único, representan la realidad que desean abstraer. Ej: Sexo
- Atributos complejos: atributos compuestos de *subatributos*. Esta situación establece una estructura arborescente. Por ejemplo, el domicilio de los funcionarios podría formarse con el país, ciudad y calle donde viven.

Atributos simples y complejos



Atributos simples y complejos

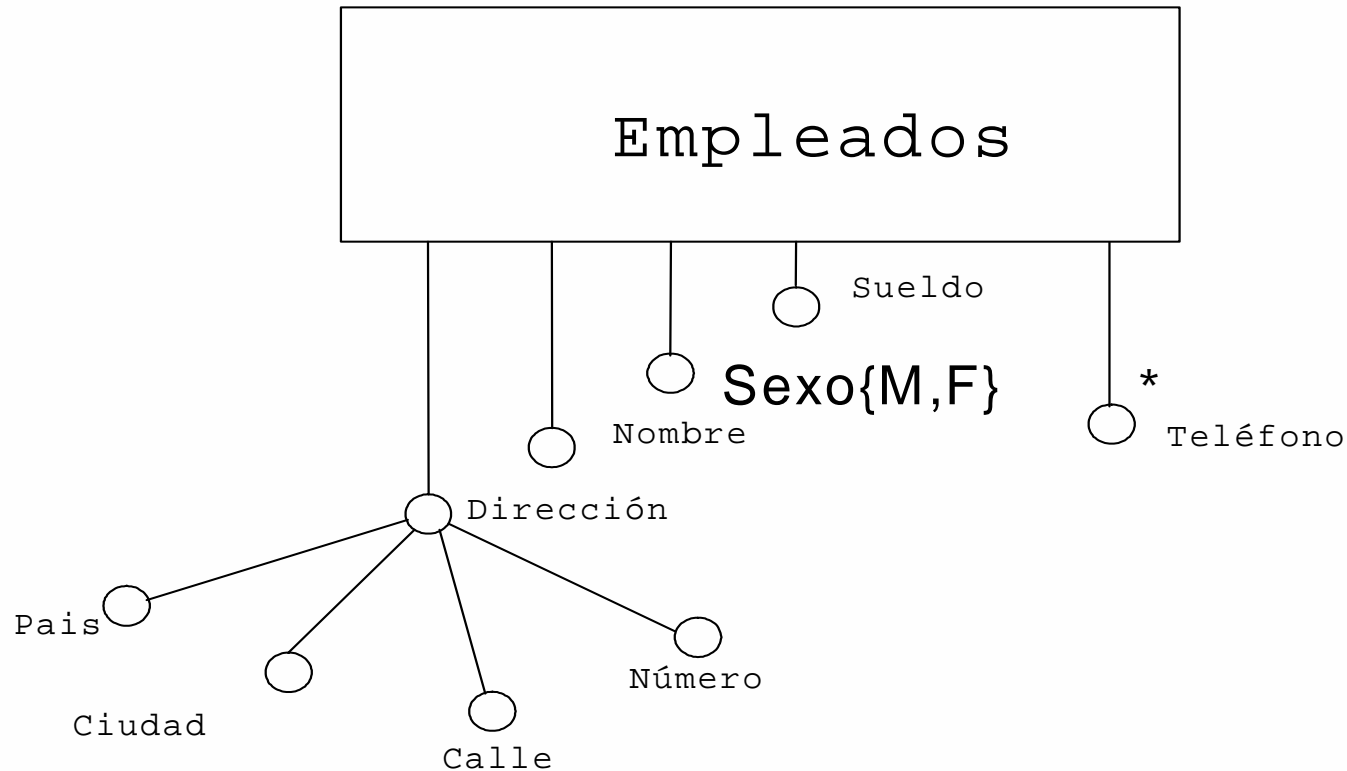
- Con esta representación podemos referirnos al atributo *Domicilio* de un Empleado y el valor de este atributo será tomado como la concatenación de tres valores: uno de **País**, uno de **Ciudad** y otro de **Calle**. En este caso la función **Domicilio** retorna una terna.

Atributos

monovalorados y multivalorados

- *Atributo monovalorado*: un atributo que asume un único valor para una entidad. Ej:C.I..
- *Atributo multivalorado*: un atributo que asume un conjunto de valores. Lo representaremos gráficamente marcando con un asterisco. Ej: conjunto de teléfonos de un empleado (el empleado puede ser localizado en más de un teléfono posible)

Atributos monovalorados y multivalorados



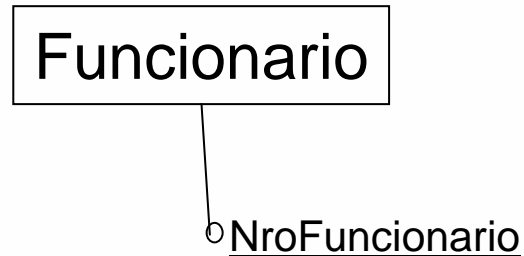
Atributos

- Como observación: permitiremos que los atributos (mono y multivalorados) tengan un *valor vacío*, que se denomina *valor nulo* o **NULL** en representaciones operacionales y en implementaciones.

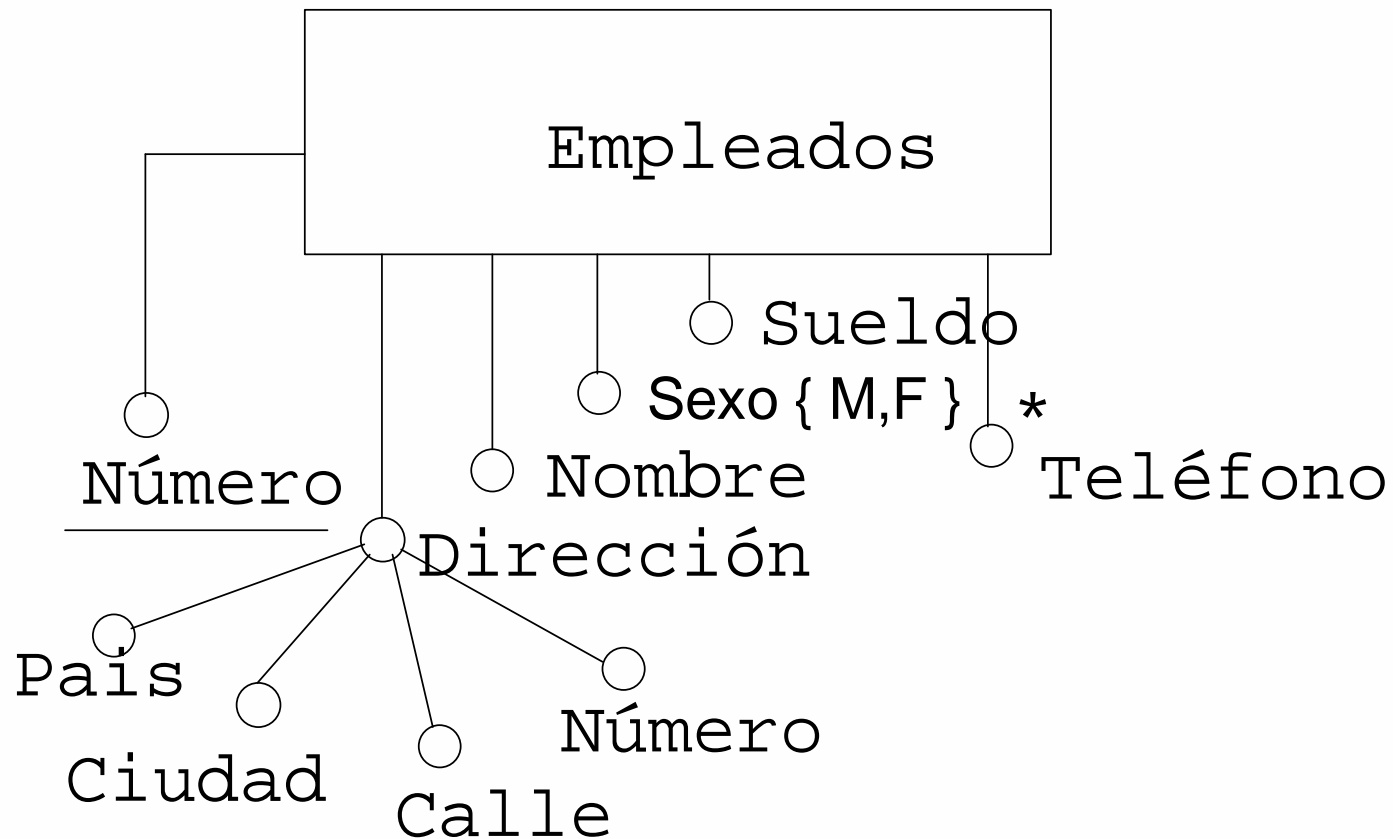
Restricciones

Restricciones sobre Conjuntos de Entidades :

Se dice que un atributo es **Determinante** cuando no pueden existir en el conjunto de entidades, dos entidades que tengan el mismo valor para ese atributo.

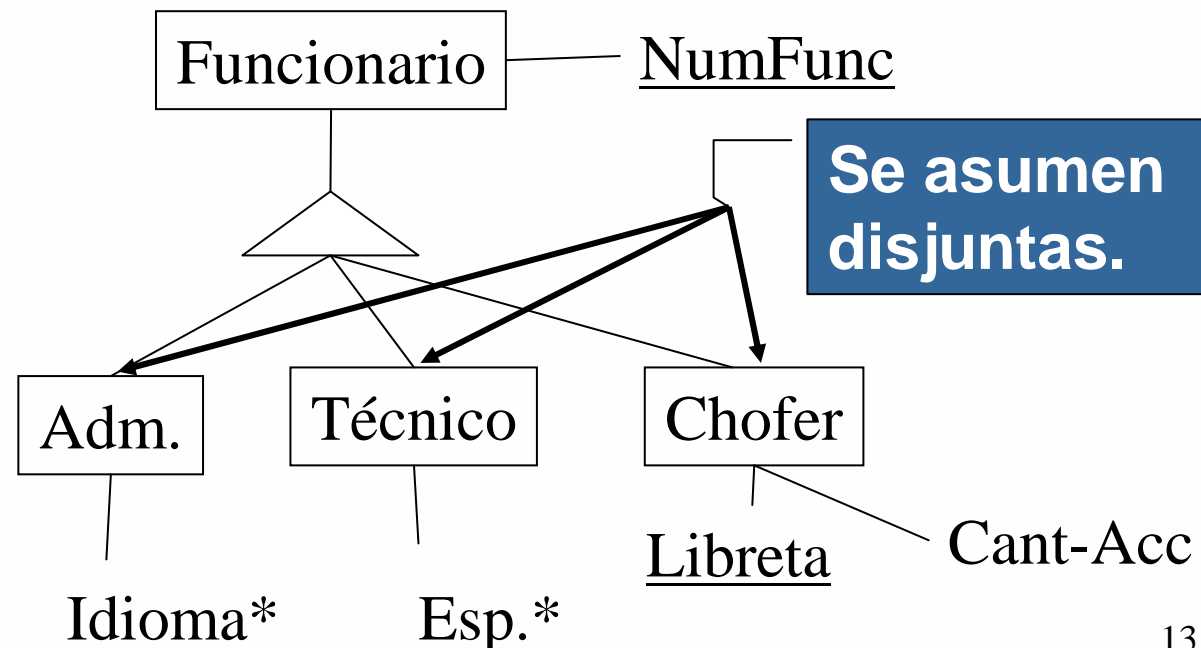


Restricciones: Atributo determinante

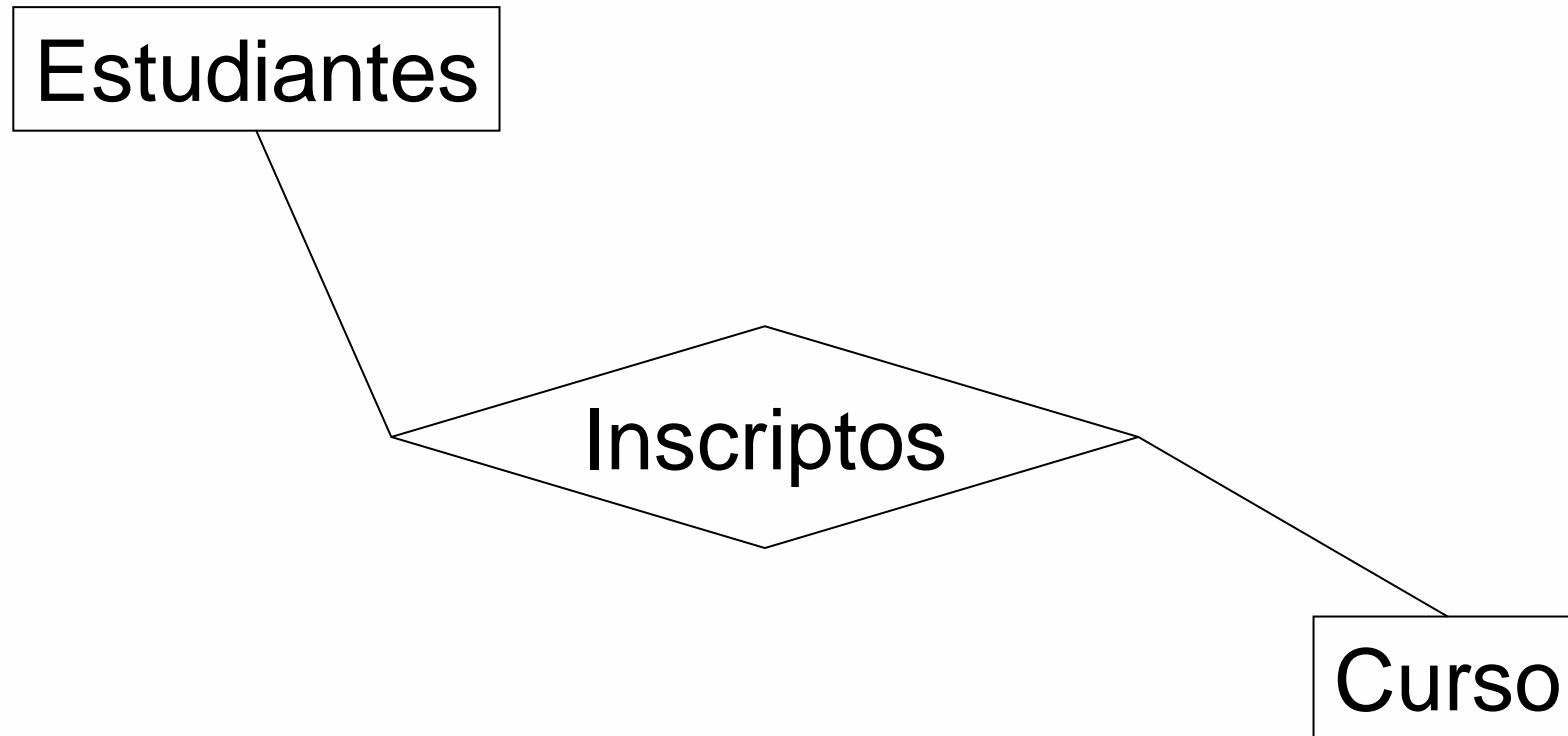


Categorizaciones

- Un conjunto de entidades representa a elementos del mundo real que se subdividen en *categorías* con atributos distintos.



Relaciones

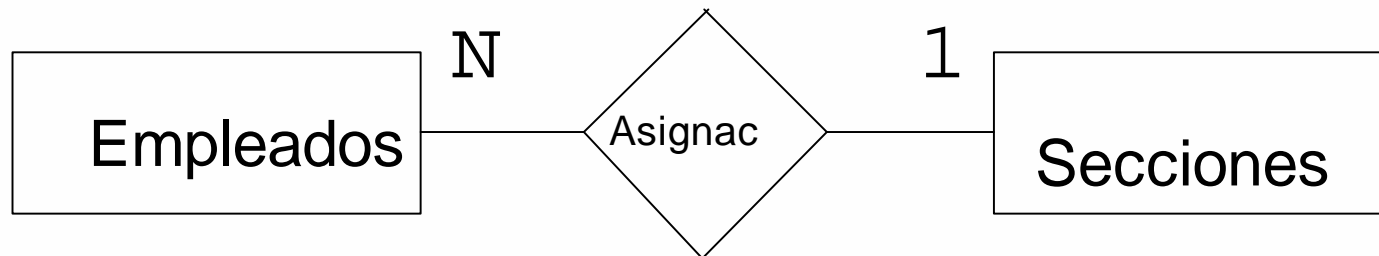


Relaciones entre conjuntos de entidades

- *Relación:* Representar en este modelo las asociaciones entre las entidades de un conjunto, con las entidades de otros conjuntos de entidades.
- Una relación binaria es una pareja ordenada $(e1, e2)$ donde $e1$ y $e2$ son respectivamente entidades de dos conjuntos de entidades $E1$ y $E2$.
- Se representa con clases de asociación

Clases de asociación

- Empleados y Secciones: parejas (e, s) para representar dónde ha sido asignado a trabajar cada empleado.



- Representaremos a este conjunto de relaciones dibujando un rombo con el nombre del conjunto escrito dentro.

Clases de asociación

- A cada conjunto de relaciones se le asocian *papeles o roles*.
- Los elementos de *Assignac* son parejas ordenadas (x,y) que pueden leerse como "x es un empleado asignado a y" o como "y es una sección que emplea a x".

Restricciones de cardinalidad

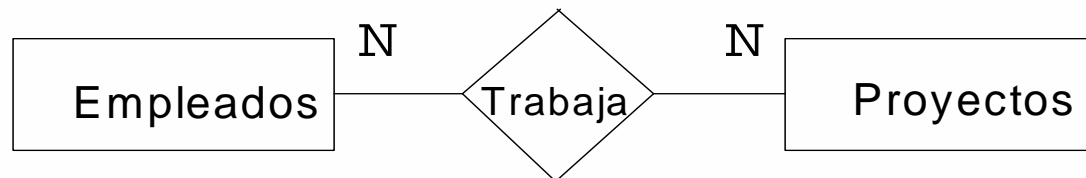
- Asignac es una relación de clase N a 1 o $N:1$ (de *muchos a uno*). Queremos representar que cada empleado está asignado a una única sección, o que cada sección emplea a varios empleados.
- Una relación R entre dos conjuntos de entidades A y B es de $N:1$ si cuando (a_k, b_m) y (a_k, b_n) pertenecen a R entonces $b_m = b_n$.

Restricciones de cardinalidad

- Relación de clase *1 a 1* o *1:1* o de *uno a uno*: una relación R entre dos conjuntos de entidades A y B es de clase *1:1* si cuando (a_k, b_m) , (a_k, b_n) y (a_r, b_m) pertenecen a R entonces $a_k = a_r$ y $b_m = b_n$. Observemos que una relación de clase *1:1* es un caso particular de una de clase *1:N*.

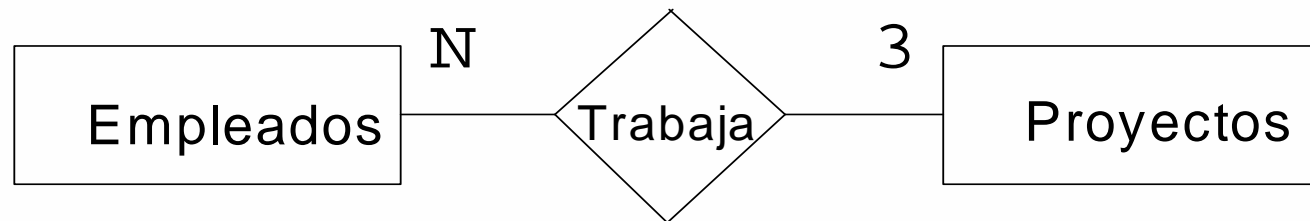
Restricciones de cardinalidad

- Una relación de clase N a N o $N:N$ o de *muchos a muchos* puede verse en la siguiente figura, en donde expresamos que cada empleado puede estar trabajando en varios proyectos a la vez y que cada proyecto esta formado por varios empleados.



Restricciones de cardinalidad

- Permitiremos colocar una constante numérica en vez de la "N" cuando deseemos expresar que hay ciertas restricciones de cardinalidad conocidas de antemano. Por ejemplo, si sabemos que un empleado no puede estar trabajando en más de 3 proyectos a la vez. A esta clase de relación la llamamos $c:N$ (donde c es algún natural).



Atributos de relaciones

Se tiene información acerca de materiales y proveedores indicando qué material provee cada proveedor.

Del material se conoce el código, el nombre y una descripción.

Del proveedor se conoce su RUC, su nombre y su dirección.

Cualquier material puede ser provisto por cualquier proveedor.

Se sabe además que no hay dos materiales con el mismo código.

¿Cómo se representa esta realidad?

El precio al que cada proveedor vende cada producto,

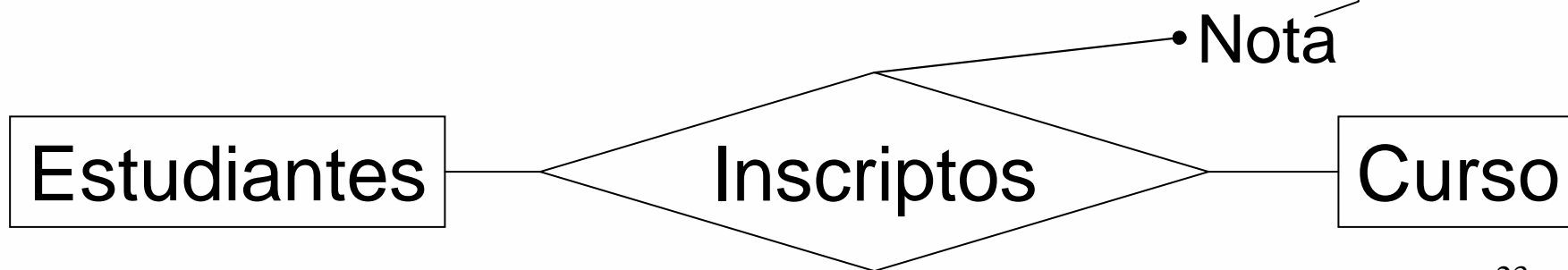
¿Es un atributo de proveedor?

¿Es un atributo de materiales?

Atributos en relaciones

- Las relaciones pueden tener atributos.
 - Se representan igual que los atributos de las entidades.
 - Tienen el mismo significado: Funciones que van del conjunto de parejas de la relación en un dominio dado.

No afecta el cálculo de Cardinalidad !



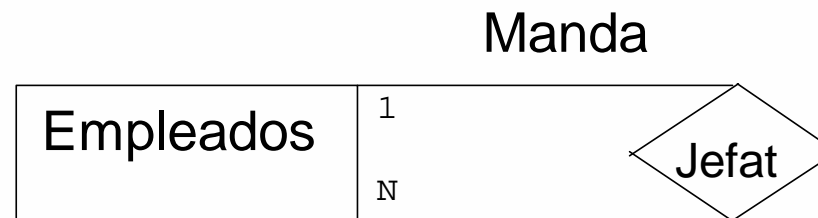
Auto-relaciones

En una empresa, existen funcionarios y se sabe que unos funcionarios son jefes de otros.

Un jefe es jefe de varios funcionarios y un subordinado es controlado por un único jefe.

¿Cómo se representa esta realidad?

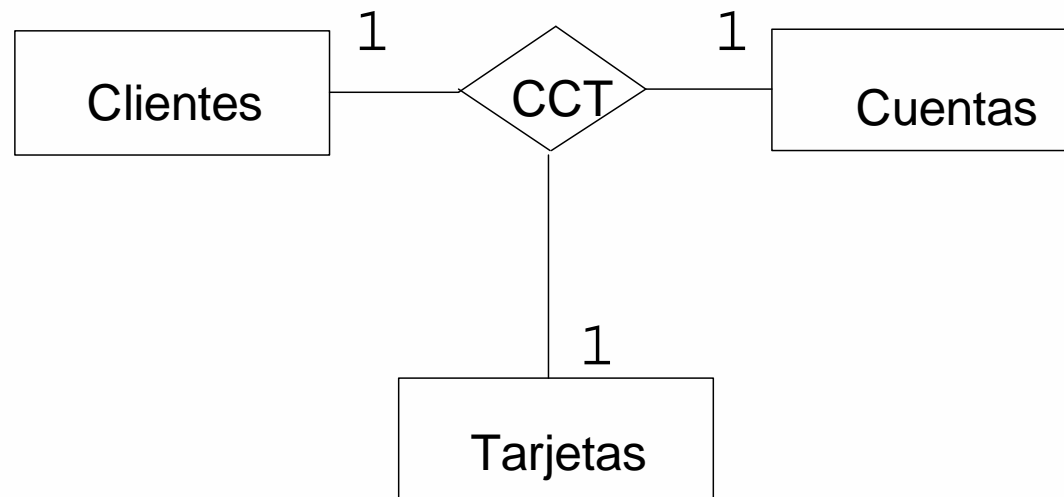
Se llama **Papel o Rol** al rótulo que identifica que función cumple una determinada entidad en una auto-relación.



EsMandado

Agregaciones

- Un banco trabaja con clientes que pueden tener varias cuentas corrientes. A pedido de los clientes y bajo ciertos requisitos, el banco les otorga tarjetas magnéticas para ser usadas en sus cajeros automáticos. Una primera aproximación puede ser:

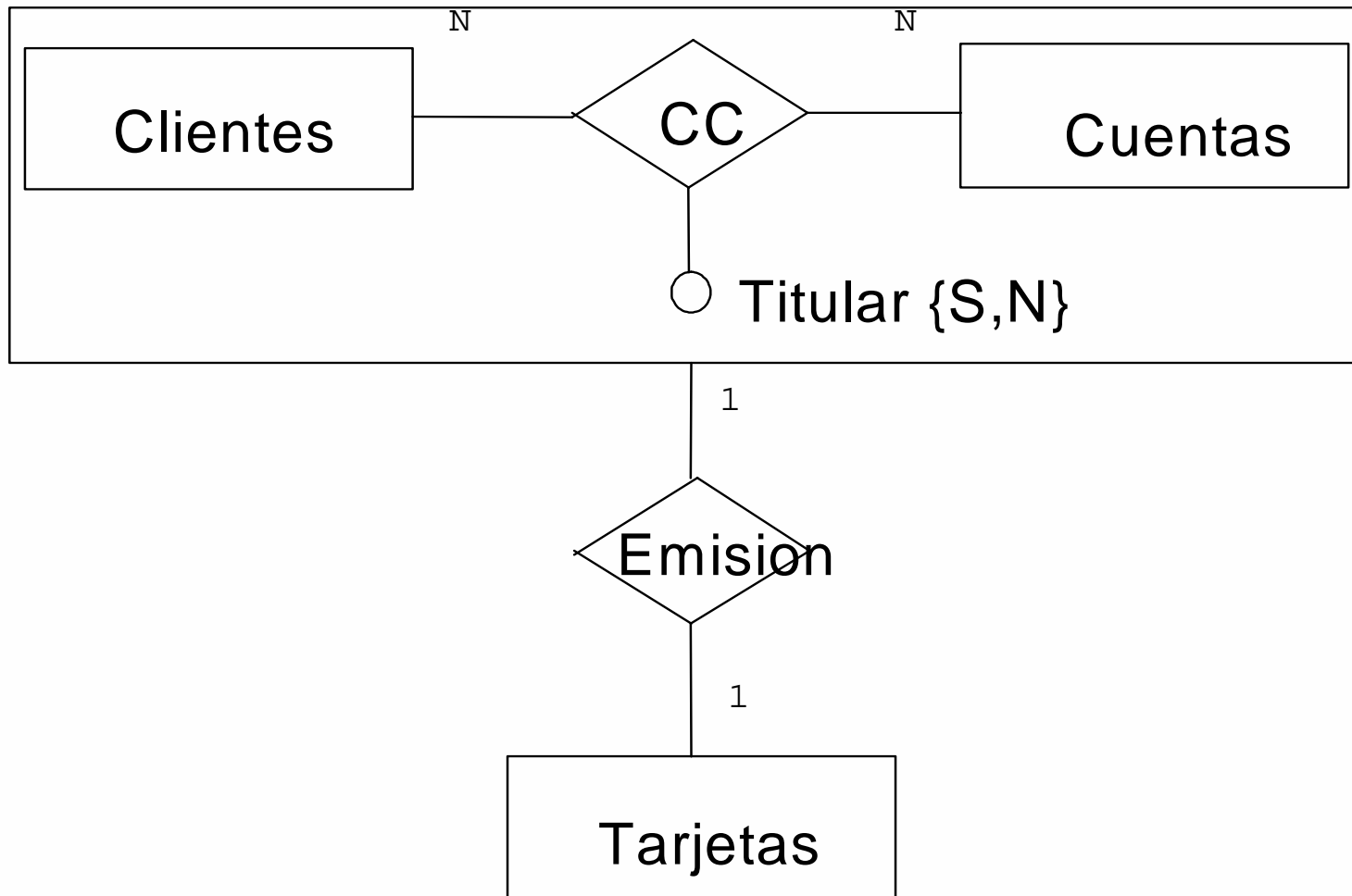


- Este esquema establece que se emite una tarjeta por cada cuenta que tenga cada cliente.

Agregaciones

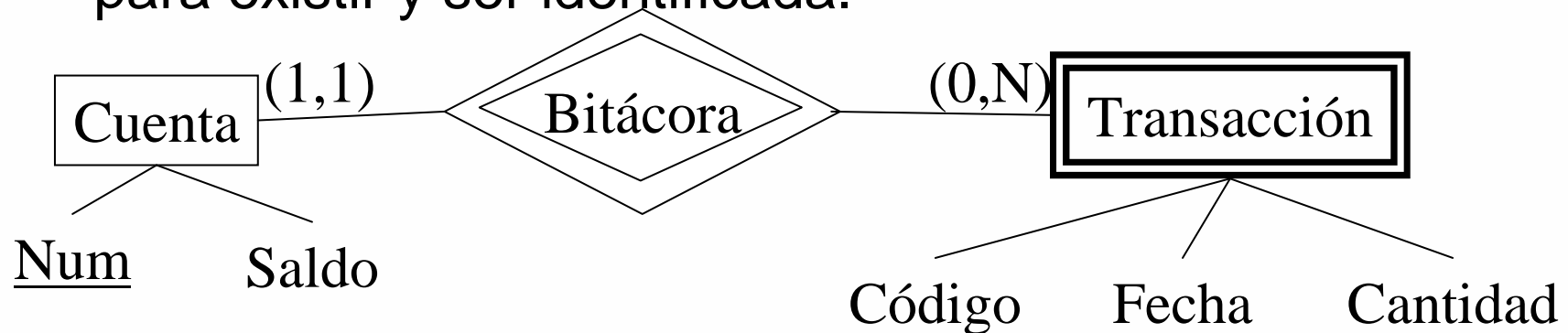
- Sin embargo, la situación que deseamos plantear es que se emiten tarjetas solamente a pedido de los clientes y cuando sus cuentas cumplan ciertos requisitos (por ejemplo, antigüedad o monto disponible en la cuenta). Cada tarjeta debe vincularse a una pareja (cliente,cuenta).
- Considerar a las parejas (cliente,cuenta) como un conjunto de entidades que se vinculan con entidades del conjunto de tarjetas.

Agregaciones



Entidades Débiles

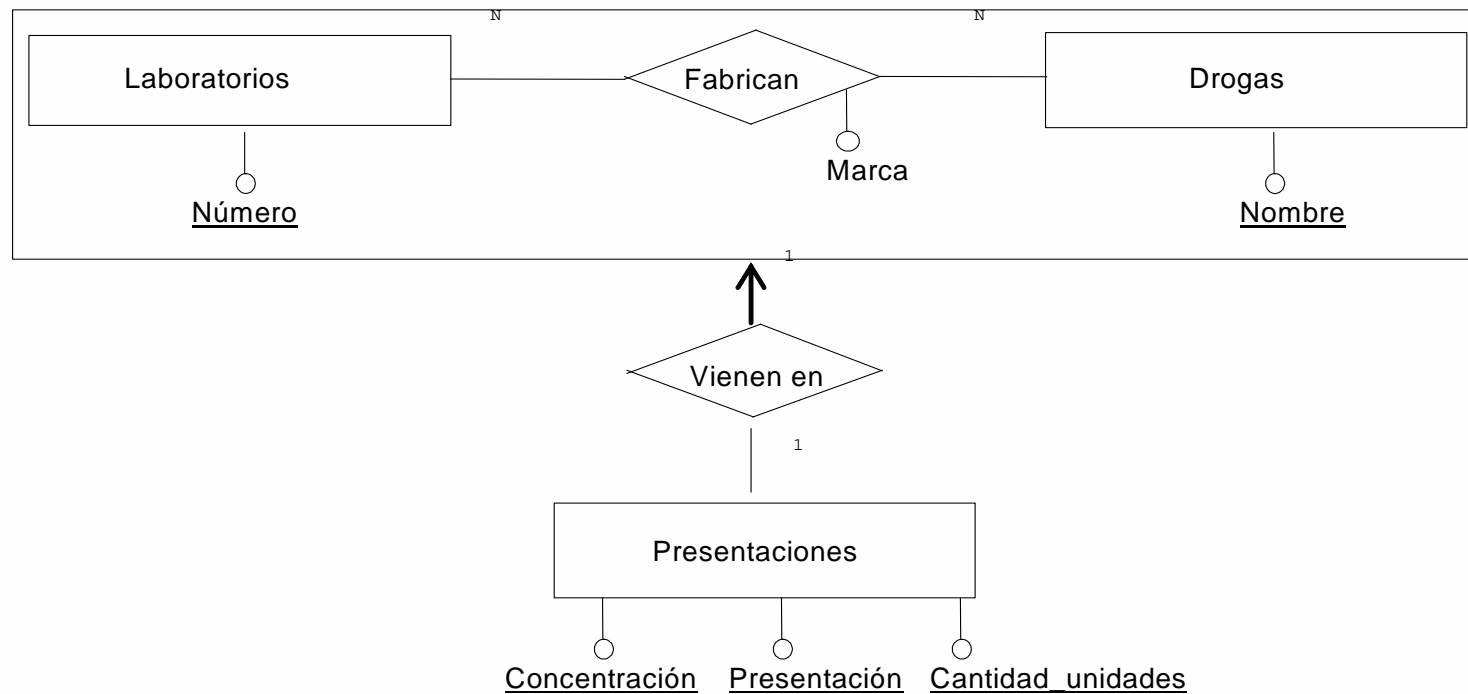
- Una entidad débil es aquella que no puede existir si no existe una entidad relacionada. Es decir que una entidad débil es una entidad que depende de otra para existir y ser identificada.



Si se suprime una cuenta deben suprimirse también todas sus transacciones, pero las transacciones pueden suprimirse sin afectar a ninguna cuenta. Aunque cada entidad transacción es distinta, las transacciones en cuentas diferentes pueden compartir el mismo código de transacción.

Entidades Débiles

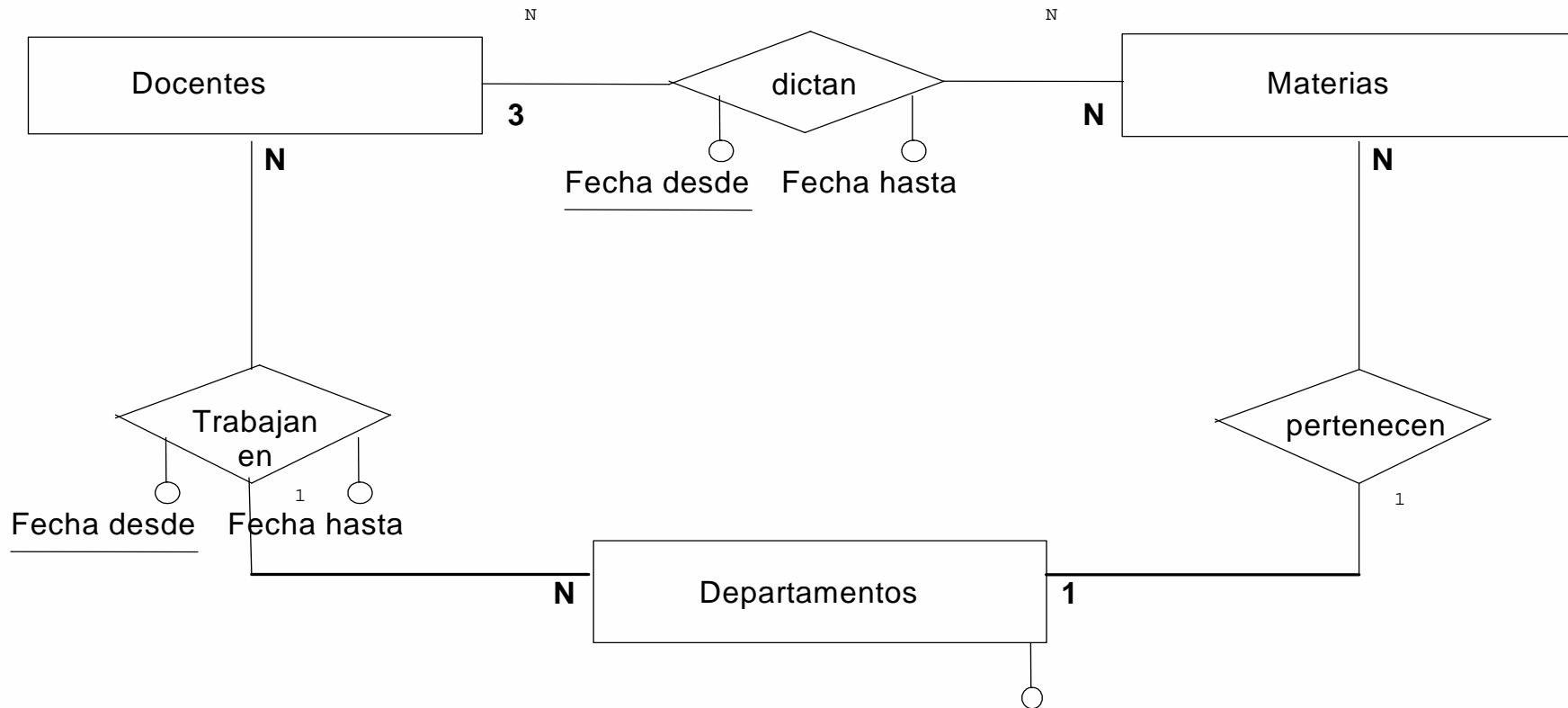
- Una entidad también puede ser débil respecto a una relación, como se muestra en el siguiente ejemplo:



Restricciones no estructurales

- Restricciones adicionales que no se pueden expresar en el modelo. Se pueden expresar en lenguaje natural o formal, notas dentro del dibujo o en una lista separada, vinculada al modelo.
- EJ: un docente dicta varias materias, y cada materia puede ser dictada por hasta 3 docentes. Cada materia pertenece a un departamento, el cual puede tener varias materias asignadas. A su vez, los docentes trabajan en un departamento en un cierto período.

Restricciones no estructurales



Restricciones no estructurales

- Queremos agregar la siguiente restricción:
“Un docente no puede dictar una materia de un departamento en un período que no esté incluido en un período en el que haya trabajado en dicho departamento”
- Dicha restricción no puede ser expresada con la notación del modelo, por lo que se requiere agregar una restricción no estructural.

Bibliografía

- **[Setzer 1986]**. V.W. Setzer. Brasil 1986. *Projeto lógico e projeto físico de bancos de dados*, V Escola de Computação.
-
- **[Tsichritzis 1982]**. D. Tsichritzis y F.H. Lochovsky. 1982. *Data Models*, Prentice-Hall.