

Modelado Conceptual

Bases de Datos

Programador Universitarios en Sistemas

Profesor Lic. Darío Martín Ruano

Introducción

- **En esta materia aprenderán a:**
 - ✓ Modelar una BD para una realidad dada. Modelo Entidad Relación.
 - ✓ Realizar pasaje al Modelo Relacional.
 - ✓ A partir del modelo, implementar la BD usando un SGBD.
 - ✓ Realizar consultas en la BD implementada.

Introducción

- **En esta materia aprenderán a:**
 - ✓ Modelar una BD para una realidad dada. Modelo Entidad Relación.
 - ✓ Realizar pasaje al Modelo Relacional.
 - ✓ A partir del modelo, implementar la BD usando un SGBD.
 - ✓ Realizar consultas en la BD implementada.

Conceptos Básicos

Dato:

- Hecho conocido que puede registrarse y tiene un significado.
- Mínima unidad de significado, que por sí solo son irrelevantes.

Producto: galletas sin TACC

Nombre de cliente: María

Fecha: 2/2/2021

Información:

- Cuando relacionamos dos o mas datos obtenemos información
- La información es de utilidad para la toma de decisiones.

María compró galletas sin TACC el 2/2/2021

Base de Datos:

Colección de datos relacionados (información).

Conceptos Básicos

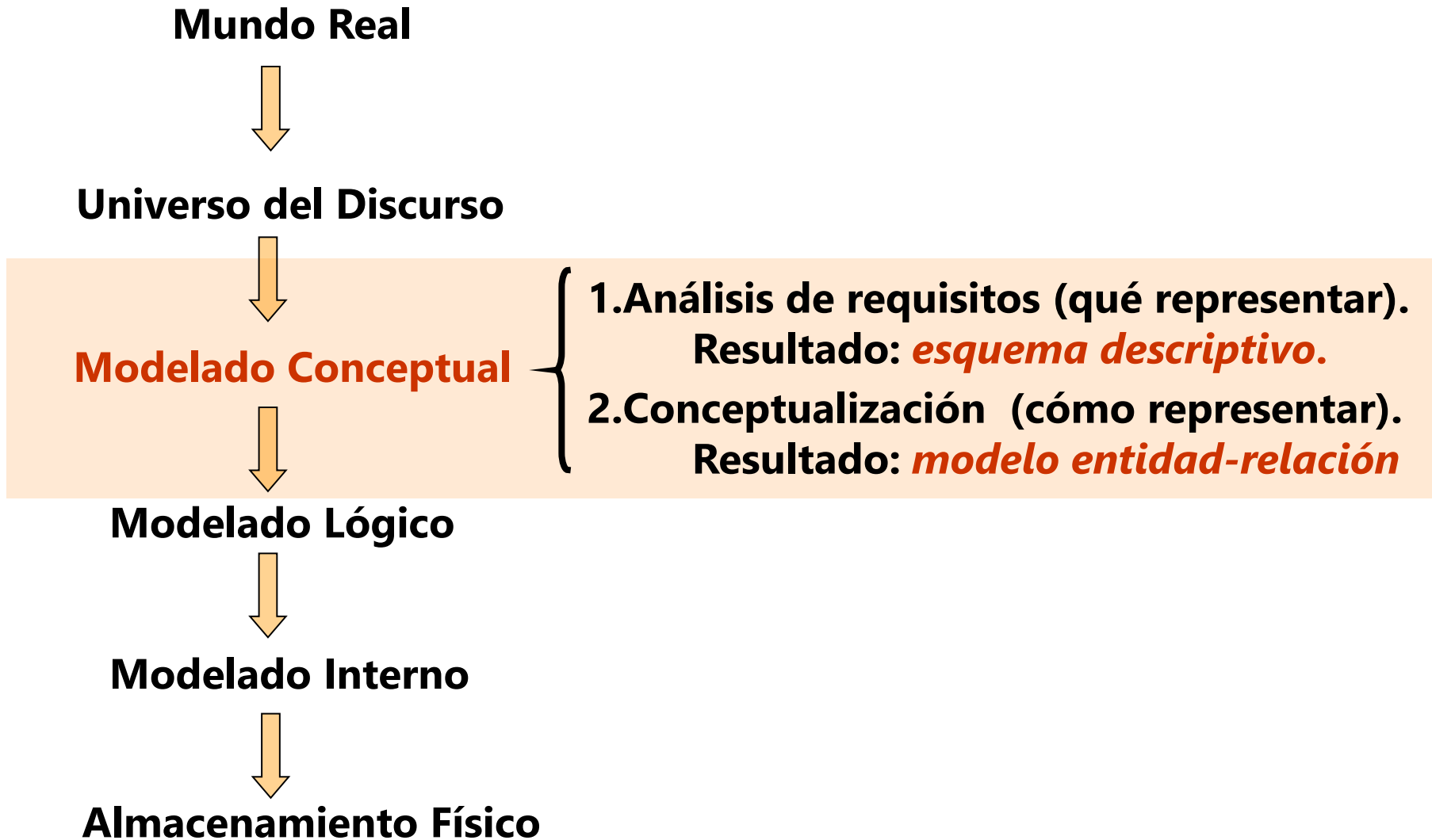
Una base de datos es una colección de datos relacionados.

- Una BD puede tener cualquier tamaño y complejidad y puede o no estar informatizada.
- Si está informatizada: existe un sistema de bases de datos (SBD).

Una sistema de base de datos (SBD) es la base de datos más un conjunto de programas que permitan a los usuarios acceder y modificar los datos (programas de aplicación).

- Un SBD proporciona una visión abstracta de la BD escondiendo detalles de implementación.

Etapas en el Desarrollo de un Sistema Base de Datos



Modelo Conceptual

- Objetivo: descripción del mundo real en términos formales, no ambiguos: **modelo conceptual**.
- El modelo conceptual es independiente del SGBD a utilizar y de cualquier elemento computacional. No se tiene en cuenta la eficiencia del SBD.
- Podemos distinguir dos subetapas:

1. Análisis de requisitos. \Rightarrow ¿Qué representar ?

2. Conceptualización. \Rightarrow ¿Cómo representarlo ?

Análisis de Requisitos : ¿qué representar?

- Objetivo: describir los fenómenos y componentes del universo del discurso.
- Mediante la recopilación de información y análisis de reglas que rigen el mundo real, elaboramos un **esquema descriptivo** de la realidad.
- Técnicas de recopilación de información:
 - ✓ Observación
 - ✓ Recopilación Documental
 - ✓ Entrevista
 - ✓ Cuestionario

Análisis de Requisitos : ¿qué representar?

Ejemplo de Esquema Descriptivo:

La Secretaría de Extensión quiere armar una BD para registrar información sobre los cursos extracurriculares dictados en el ámbito de esa secretaría.

Un curso puede ser dictado por más de un docente. De cada curso interesa registrar un código que es único, el nombre, la duración en cantidad de horas y los docentes a cargo del dictado. Cada curso tiene un docente que actúa como profesor responsable del mismo. También existe por cada curso un docente que es el encargado de coordinar el dictado del mismo. Puede suceder que un mismo curso se dicte en más de una oportunidad.

De cada docente se registra nombre, tipo y número de documento y número de legajo, título de mayor jerarquía y número de teléfono.

De los alumnos interesa registrar DNI, nombre, dirección de mail, cursos que ha realizado, y la fecha en que ha realizado cada curso.

Conceptualización : ¿cómo representar?

- Se refina el esquema descriptivo, estructurándolo.
- Se presenta un **modelo de datos** expresado en términos matemáticos.


modelo de datos: conjunto de conceptos, reglas y convenciones bien definidos, que nos permiten aplicar una serie de abstracciones a fin de describir y manipular los datos del mundo real que deseamos almacenar en la BD.

- Este modelo de datos debe tener propiedades: coherencia, no redundante, simple.
- Modelos de datos: modelo algebraico, modelo entidad-relación, modelo entidad-relación extendido. **En este curso estudiaremos el modelo entidad-relación.**

Modelo Conceptual

Resumiendo:

Modelado Conceptual

- 
1. Análisis de requisitos (qué representar).
Resultado: **esquema descriptivo**.
 2. Conceptualización (cómo representar).
Resultado: **modelo entidad-relación**.

Modelo Entidad/Relación

El autor:



- Dr. Peter Chen.
- *The Entity-Relationship Model:*
- ACM Transactions on Database Systems, Vol. 1 (1976), pp. 9-36.
- Este artículo ha sido galardonado como uno de los 38 artículos más influyentes para las ciencias de la computación.

Modelo Entidad/Relación

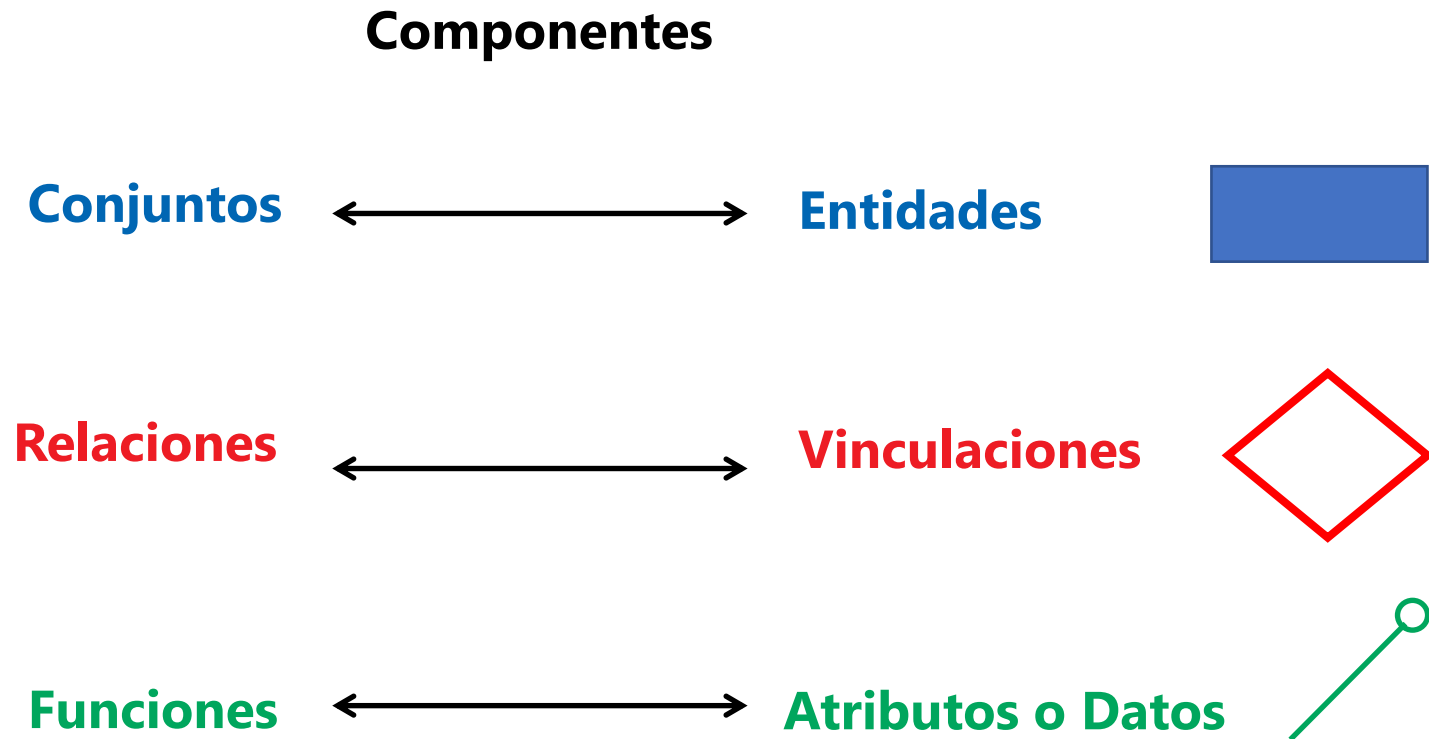
- Es el modelo de datos **más ampliamente** usado para el diseño de bases de datos.
- Originalmente el modelo entidad/relación (MER) sólo incluía conceptos básicos como **entidades, relaciones y atributos**.
- Posteriormente otros autores añadieron **mejoras a este modelo**, lo que ha producido toda una familia de modelos basados en el MER original.
- La más aceptada actualmente es el **modelo entidad/relación extendido** que complementa algunas carencias del modelo original.

Modelo Entidad/Relación

- Representa la información de forma absolutamente independiente al SGBD.
- No se tiene en cuenta la eficiencia del sistema de base de datos, que es dejada para la etapa de diseño físico.
- Saltar el esquema conceptual provoca un problema de pérdida de percepción con el problema real, porque nos aproximamos demasiado a la computadora ordenador y nos alejamos de la información como la entiende el usuario final.

Modelo Entidad/Relación

- Utiliza conjuntos, funciones y relaciones para describir la realidad:



Conjuntos/Entidades

- Identificamos **grupos de objetos** (reales o abstractos) cuyas características los hacen similares. Estos grupos o conjuntos se denominan entidades.
- **Una entidad queda definida mediante la ley de conformación del conjunto.**
- La estructura genérica se denomina **entidad** y los elementos **entes**
- Debemos distinguir entre:
 - ✓ **instancia de la entidad** → conjunto de entes que conforman la entidad en una instante de tiempo dado.
 - ✓ **esquema de la entidad** → ley de conformación de la entidad.

Conjuntos/Entidades

Una entidad se define por:

- **Compresión**

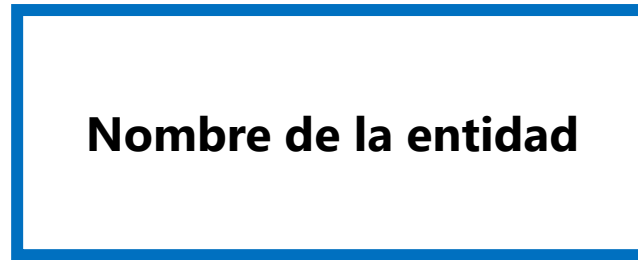
Días = { x / x es un día de la semana }

Alumnos = { x / x es un alumno de la universidad }

Exámenes = { x / x es un examen de un alumno de la UNViMe }

Conjuntos/Entidades

Representación gráfica de una entidad (Diagrama ER):



Conjuntos/Entidades

Ejemplo

La Secretaría de Extensión quiere armar una BD para registrar información sobre los cursos extracurriculares dictados en el ámbito de esa secretaría.

Un curso puede ser dictado por más de un docente. De cada curso interesa registrar un código que es único, el nombre, la duración en cantidad de horas y los docentes a cargo del dictado. Cada curso tiene un docente que actúa como profesor responsable del mismo. También existe por cada curso un docente que es el encargado de coordinar el dictado del mismo. Puede suceder que un mismo curso se dicte en más de una oportunidad.

De cada docente se registra nombre, tipo y número de documento y número de legajo, título de mayor jerarquía y un número de teléfono.

De los alumnos interesa registrar DNI, nombre, dirección de mail, cursos que ha realizado, y la fecha en que ha realizado cada curso.

Conjuntos/Entidades

Ejemplo:

Representación Gráfica (Diagrama ER):



Definición:

Cursos = { x / x es un curso extracurricular dictado en la Universidad }

Alumnos = { x / x es un alumno que ha realizado un curso extracurricular }

Docentes = { x / x es un docente que dicta algún curso extracurricular }

Conjuntos/Entidades

Existen dos clases de entidades:

- **Regulares:**

Son aquellas cuyos elementos (entes) tienen existencia por sí mismo.

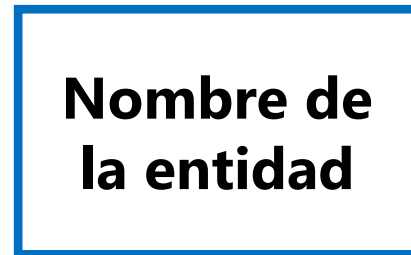
- **Débiles:**

Son aquellas en las cuales la existencia de un elemento depende de la existencia de un cierto elemento en otra entidad.

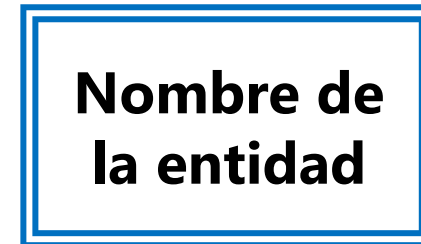
Conjuntos/Entidades

Representación Gráfica:

Regular:



Débil:



Conjuntos/Entidades

Ejemplos:

Alumnos = { x / x es un alumno de la UNViMe }

Exámenes = { x / x es un examen de un alumno de la UNViMe }



Alumnos



Exámenes

Ejercicio - Conjuntos/Entidades

Editoriales:

- Se desea mantener información acerca de editoriales. Se sabe que una editorial puede publicar varios libros. De cada editorial se quiere conocer el nombre, el domicilio y teléfono.
- Por cada autor se desea conocer un código que es único, el nombre, la dirección, el teléfono y los libros que escribió.
- De los libros interesa registra el ISBN, el título, los autores, la edición y la editorial que lo publicó. Por cada libro se desea conocer el rol de cada autor que lo realiza (Autor, Coautor, Diseñador, Ilustrador, etc.)

Ejercicio - Conjuntos/Entidades

- ***Bandas Musicales***

Se requiere armar una base de datos para una compañía discográfica.

Se necesita almacenar información sobre los álbumes grabados, las bandas involucradas y los integrantes de dichas bandas.

De cada álbum interesa registrar su nombre, la fecha de lanzamiento, la o las bandas que han participado en el álbum.

De cada banda interesa mantener un código que la identifica, su nombre, sus integrantes y el tipo de música que compone (rock, pop, instrumental, etc), cada banda compone un único tipo de música. A demás se debe registrar las canciones que realiza cada banda.

De las canciones se desea mantener el nombre y la duración.

De cada integrante interesa mantener el nombre, dni, domicilio, teléfonos y el rol que desempeña dentro de la banda (baterista, primera guitarra, cantante, etc), cada integrante pertenece a una única banda y puede ocupar un solo rol dentro de la misma.

Funciones / Atributos (datos)

- Un atributo modeliza **un dato** de una entidad o de una relación.
- Ejemplo:
 - ... de cada docente interesa registrar el nombre , domicilio, DNI, la fecha de nacimiento, el título que posee (si posee mas de uno el de mayor jerarquía) y la edad...

Docentes = { x/ x es un docente de la universidad }

Datos de cada docente:

Nombre y Apellido

Domicilio

DNI

Fecha de Nacimiento

Título de Mayor Jerarquía

Edad

Atributos (datos) de la entidad docente

Funciones / Atributos (datos)

- **Dominio del atributo:** conjunto de valores que tal atributo puede tomar.
- Formalmente:
 - $Dom(A) = D_i$
- Donde:
 - A es el atributo
 - D_i es un conjunto de valores. Los dominios que vamos a utilizar son: $Alfa+$, $AlfaNco+$, \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{R}

Funciones / Atributos (datos)

El dominio de un atributo puede definirse:

- **Por extensión:**

En este caso se declara explícitamente el valor de cada elemento del dominio.

Por ejemplo, en la entidad **docentes** el atributo **escuelas** tiene como dominio el conjunto de valores **{Ingeniería, Economía, Salud, Sociales}**.

- **Por intensión:**

En este caso se especifica el tipo de dato.

Por ejemplo, en la entidad docentes el atributo **DNI** es de tipo **numérico**.

Funciones / Atributos (datos)

- **Ejemplo:**

Entidad:

Docentes = { x/ x es un docente de la universidad } regular

Atributos:

Dom(D-Nombre –Apellido) = Alfa+

Dom(D-Domicilio) = AlfaNco+

Dom(D-DNI) = |N

Dom(D-Fecha-Nac) = |N

Dom(D-Titulo-mayor-jerarquía) = {Tec, Lic, Mg, Dr, Ing, otro}

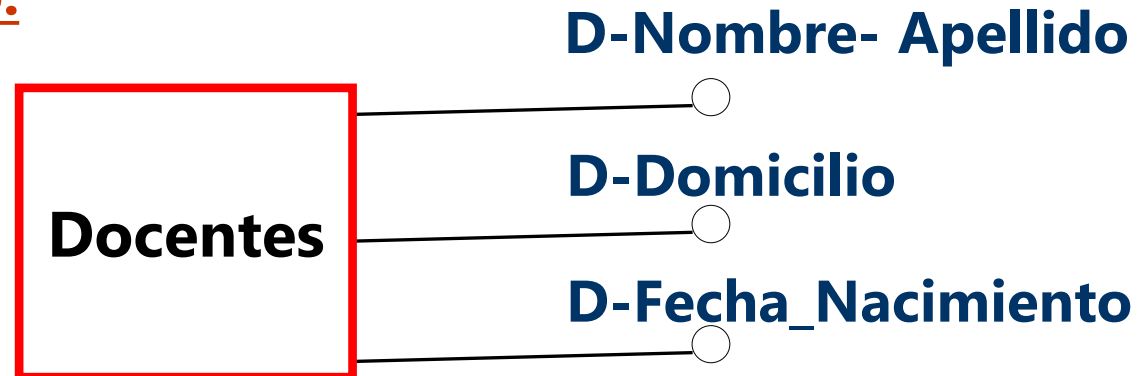
Dom(D-Edad) = [18..99]

Funciones / Atributos (datos)

- Representación gráfica:



Ejemplo:



Funciones / Atributos (datos)

Tipos de atributos:

- *Ingresado*
- *Derivado o calculado*
- *Obligatorio*
- *Opcional*
- *Univaluado*
- *Multivaluado*

Funciones / Atributos (datos)

- **Ingresado**

El usuario es el encargado de ingresar su valor

Ejemplo: **D-Nombre-Apellido**

- **Derivado o calculado**

El valor del atributo **se obtiene a partir de otros** atributos ya existentes.

Ejemplo: **edad**

Un atributo derivado puede ser calculado en dos momentos:

- en actualizaciones: se calcula y se almacena
- cuando se recupera: se calcula durante una consulta pero no se almacena

Funciones / Atributos (datos)

- **Obligatorio**

El atributo debe tomar un valor del dominio subyacente para cada elemento de la entidad, es decir, **no se admiten valores nulos**.

Ejemplo: **DNI**

- **Opcional**

Se **permite** que el atributo tome **valores nulos** para uno o más elementos de la entidad.

Ejemplo: **Nro de TE**

Funciones / Atributos (datos)

- ***Univaluados***

El atributo **debe tomar un único valor** del dominio subyacente para cada elemento de la entidad.

Ejemplo: ***DNI***

- ***Multivaluados***

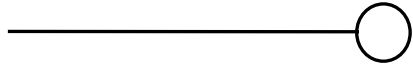
El atributo **puede tomar más de un valor** del dominio subyacente para cada elemento de la entidad.

Ejemplo: ***Nros de TE***

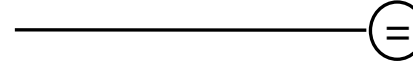
Funciones / Atributos (datos)

- Representación gráfica:

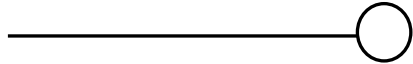
Ingresado



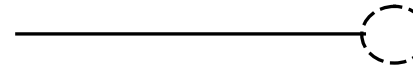
Derivado



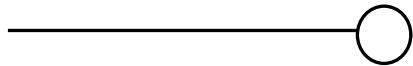
Obligatorio



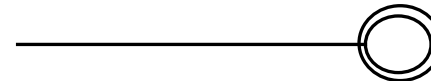
Opcional



Univaluado

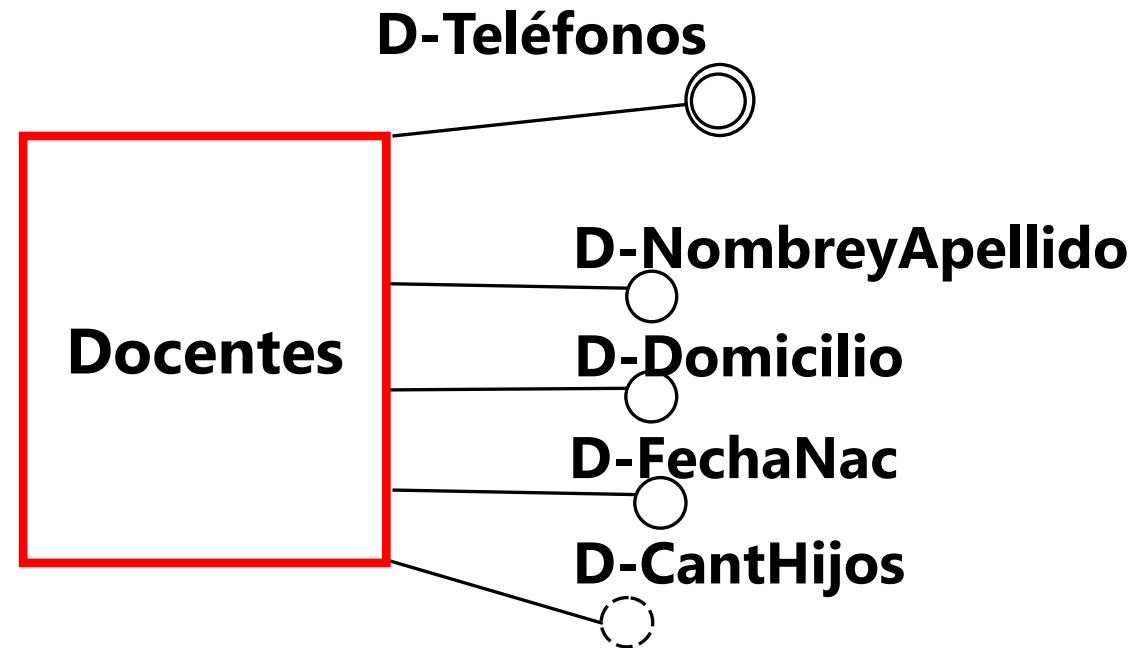


Multivaluado



Funciones / Atributos (datos)

- Ejemplo:



Identificadores o Claves

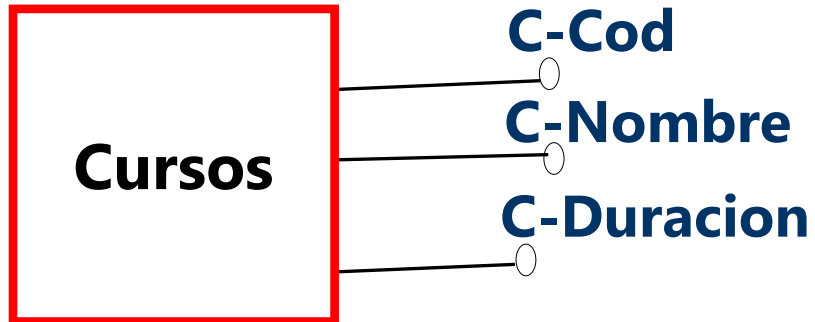
Identificador Candidato (IC)

- Cada entidad puede tener uno o varios atributos que identifican unívocamente cada elemento de esa entidad, esto significa que una **combinación de valores para esos atributos no se puede repetir para distintos elementos de la entidad**.
- A este conjunto de atributos lo llamaremos Identificador candidato (IC).
- Cuando un IC es compuesto, el número de atributos que lo **forman debe ser mínimo**: la eliminación de cualquiera de ellos le haría perder su carácter de identificador.
- Si hay más de un IC, se elige uno de ellos **como identificador principal (IP)** y el resto serán **identificadores alternativos (IA)**.

Identificadores o Claves

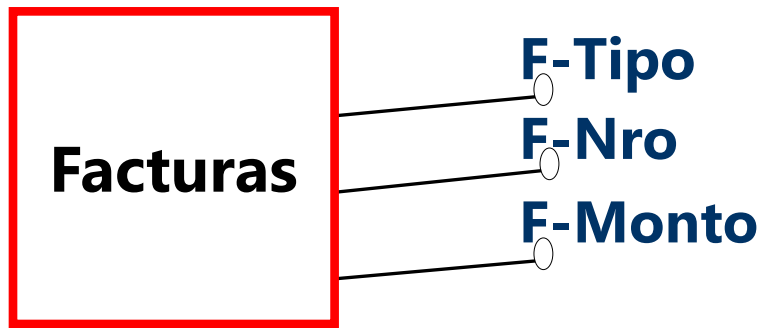
Ejemplos:

Un curso puede ser dictado por más de un docente. De cada curso interesa registrar un código que es único, el nombre, la duración en cantidad de horas



Del relato se desprende que **C-Cod** es Clave

...de cada factura emitida interesa registrar Tipo y Nro de Factura, y el monto facturado. Se sabe que los números de facturas no se pueden repetir para facturas del mismo tipo, pero si se pueden repetir para facturas de distintos tipos.



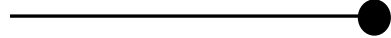
Del relato se desprende que **F-Tipo F-Nro** es clave

Identificadores o Claves

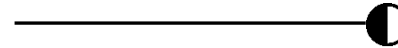
Representación gráfica:

- Si el identificador es simple

Identificador Principal

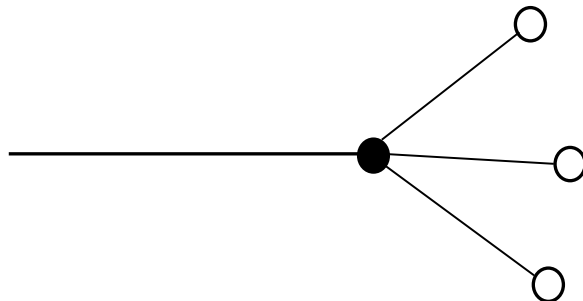


Identificador Alternativo

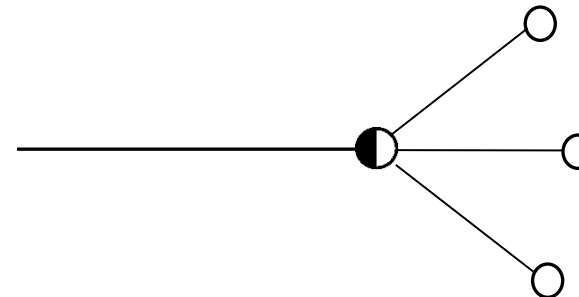


- Si el identificador es compuesto:

Identificador Principal

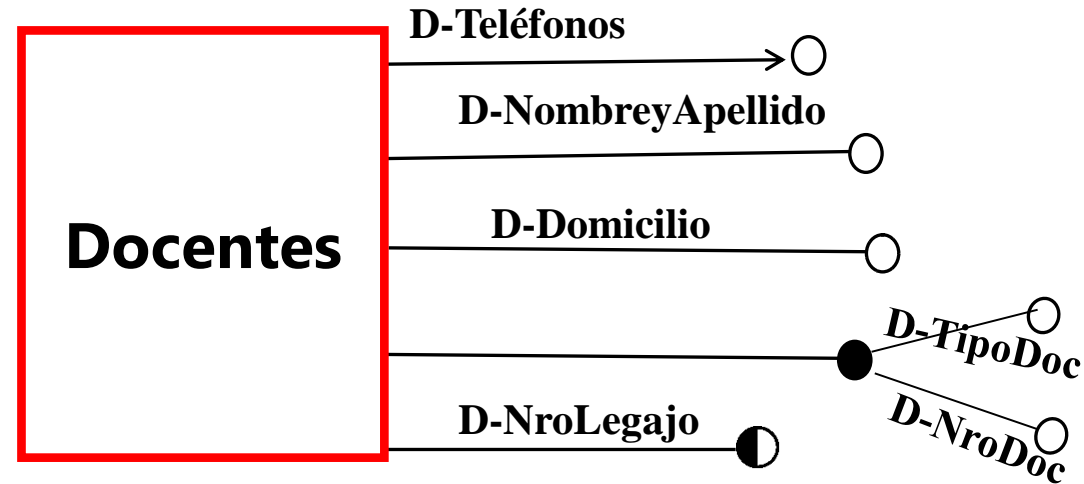


Identificador Alternativo



Identificadores o Claves

Ejemplo:



Docentes = { x / x es un docente de la universidad } regular

$Dom(D-Teléfonos) = \mathbb{N}$

$Dom(D-Nombre-Apellido) = \text{Alfa}^+$

$Dom(D-Domicilio) = \text{AlfaNco}^+$

$Dom(D-TipoDoc) = \{ \text{DNI, CI, LC, LE, PAS} \}$

$Dom(D-NroDoc) = \mathbb{N}$

$Dom(D-NroLegajo) = \mathbb{N}$

Relaciones/Vinculaciones

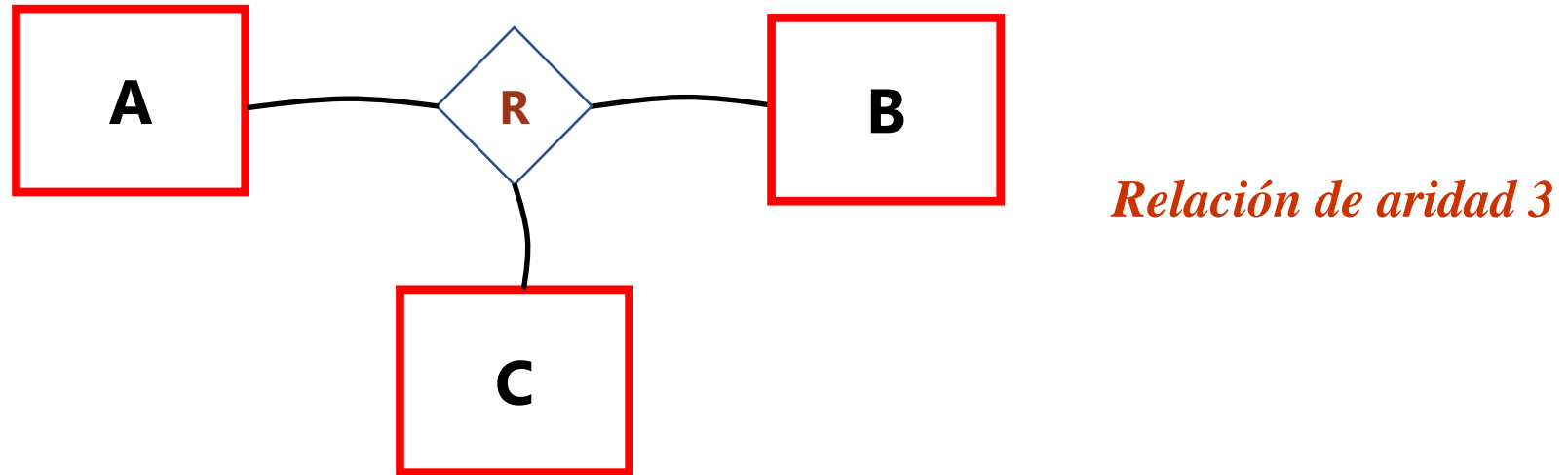
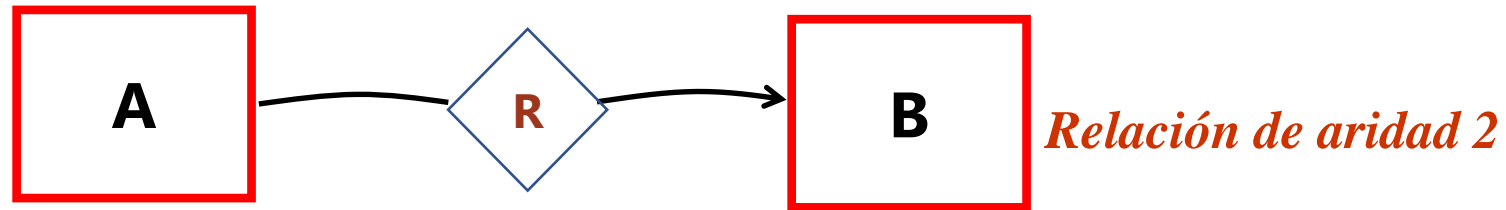
- Una relación es una **asociación, vinculación o correspondencia** entre entidades.
- Desde un punto de vista matemático, una relación se define como un subconjunto del producto cartesiano de n dominios:

$$R \subseteq D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$$

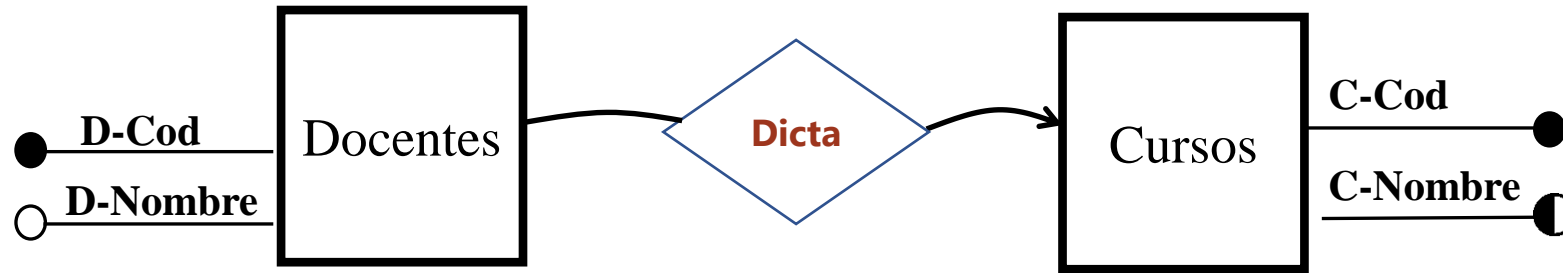
$$R = \left\{ \underbrace{(e_1, e_2, \dots, e_n)}_{\text{nuplas}} / e_i \in D_i, i = 1 \dots \underbrace{n}_{\substack{\text{Grado o} \\ \text{aridad de} \\ \text{la relación}}} \wedge \underbrace{\varphi(e_1, e_2, \dots, e_n)}_{\text{ley de conформación}} \right\}$$

Relaciones/Vinculaciones

Representación gráfica:



Relaciones/Vinculaciones



Entidades:

Docentes = $\{ x / x \text{ es un docente de la universidad} \}$

Cursos = $\{ x / x \text{ es un curso de la universidad} \}$

Atributos:

$Dom(D-Cod) = \mathbb{N}$

$Dom(D-Nombre) = Alfa^+$

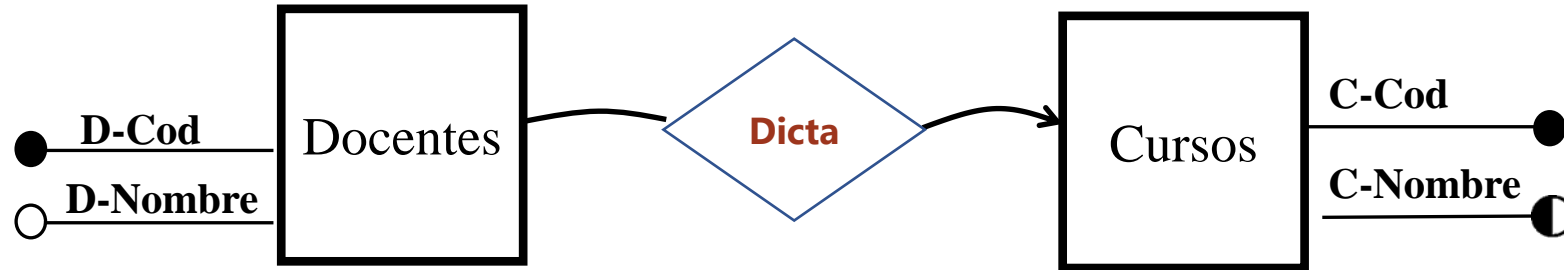
$Dom(C-Cod) = \mathbb{N}$

$Dom(C-Nombre) = Alfa^+$

Relaciones:

Dicta = $\{ (x,y) / x \in Docentes \wedge y \in Cursos \wedge \text{"el docente } x \text{ dicta el curso } y" \}$

Relaciones/Vinculaciones



$$\textit{Dicta} = \{ (x,y) / x \in \textit{Docentes} \wedge y \in \textit{Cursos} \wedge \text{“el docente } x \text{ dicta el curso } y \text{”} \}$$

Si el docente Juan Pérez (**d_1**) dicta el curso Informática (**c_1**), entonces (**d_1, c_1**) será una nupla de la relación ***Dicta*** donde d_1 es el ente que representa al docente Juan Pérez y c_1 es el ente que representa al curso Informática.

Relaciones/Vinculaciones

Una relación involucra:

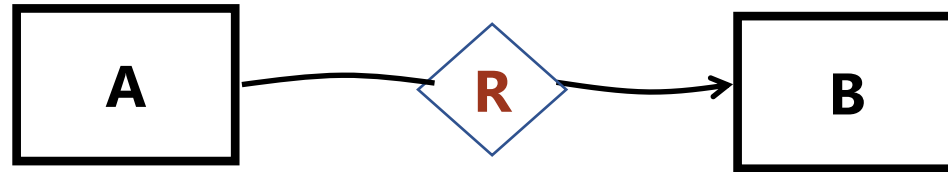
- Nombre
- Grado o aridad
- Tipo de correspondencia: (1:1), (n:1), (1:n), (n:m) e irrestrictas de grado mayor que dos.
- Rol
- Propiedades

Relaciones/Vinculaciones

Tipo de correspondencia:

(1:1) (n:1) (1:n) (n:m)

Para determinar el tipo de correspondencia de una relación hay que responder las siguientes preguntas:



¿Un elemento de A con cuántos elementos de B está relacionado ?

¿Un elemento de B con cuántos elementos de A está relacionado ?

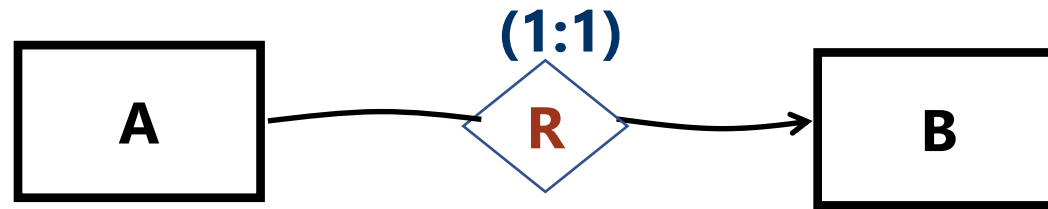
(↓ : ↓)

Relaciones/Vinculaciones

Esquema- Tipo de correspondencia: (1:1)

¿Con cuántos elementos de B está relacionado un elemento de A?

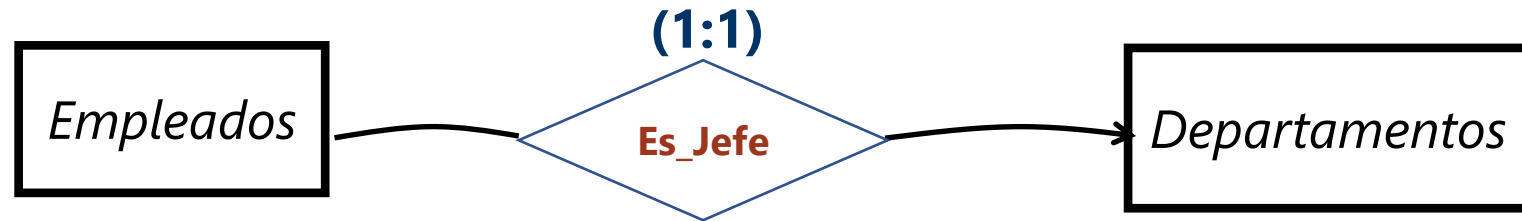
¿Con cuántos elementos de A está relacionado un elemento de B?



A un elemento de A le corresponde a lo más un elemento de B y a un elemento de B le corresponde a lo más un elemento de A.

Relaciones/Vinculaciones

Ejemplo:



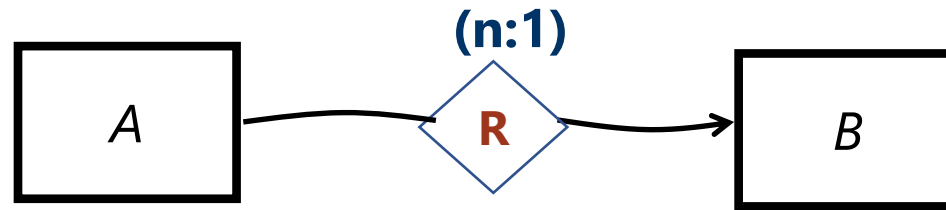
Un empleado puede ser jefe de un único departamento y un departamento puede tener un único jefe.

Relaciones/Vinculaciones

Esquema- Tipo de correspondencia: (n:1)

¿Con cuántos elementos de B está relacionado un elemento de A?

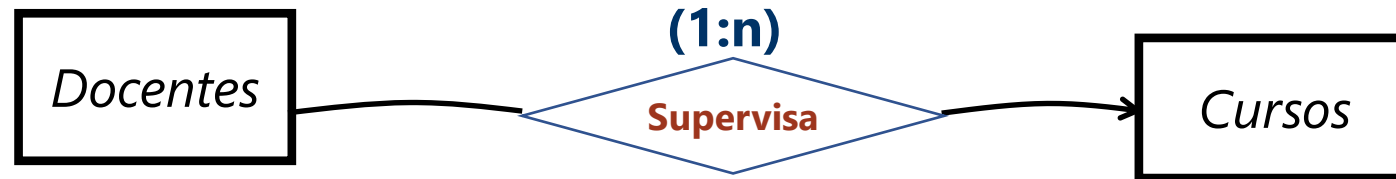
¿Con cuántos elementos de A está relacionado un elemento de B?



A un elemento de A le corresponde a lo más un elemento de B
y a un elemento de B le corresponden cero o más (n)
elementos de A.

Relaciones/Vinculaciones

Ejemplo:



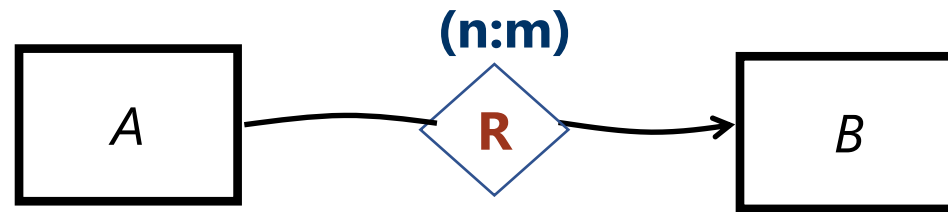
Un docente puede supervisar varios cursos y un curso puede ser supervisado por un único docente.

Relaciones/Vinculaciones

Esquema- Tipo de correspondencia: (n:m)

¿Con cuántos elementos de B está relacionado un elemento de A?

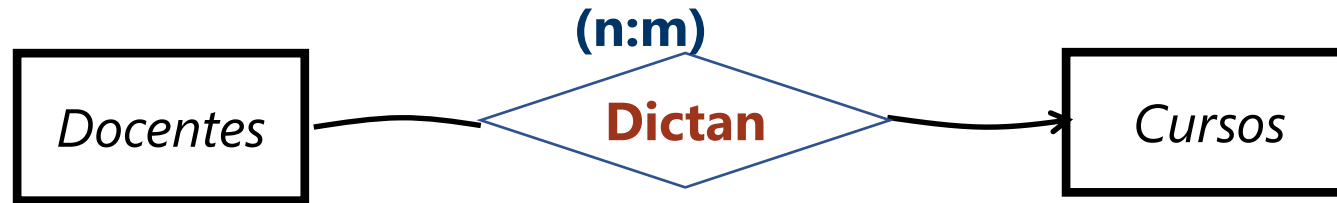
¿Con cuántos elementos de A está relacionado un elemento de B?



A cada elemento de A le corresponden cero o más (n) elementos de B y a cada elemento de B le corresponden cero o más (m) elementos de A

Relaciones/Vinculaciones

Ejemplo:

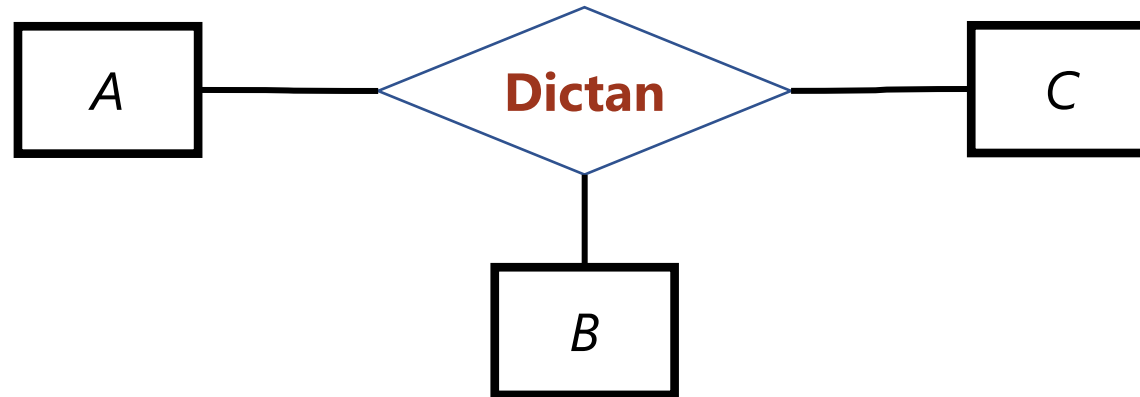


Un docente puede dictar varios cursos y un curso puede ser dictado por varios docentes.

Relaciones/Vinculaciones

Esquema- Tipo de correspondencia: irrestrictas de grado mayor que 2

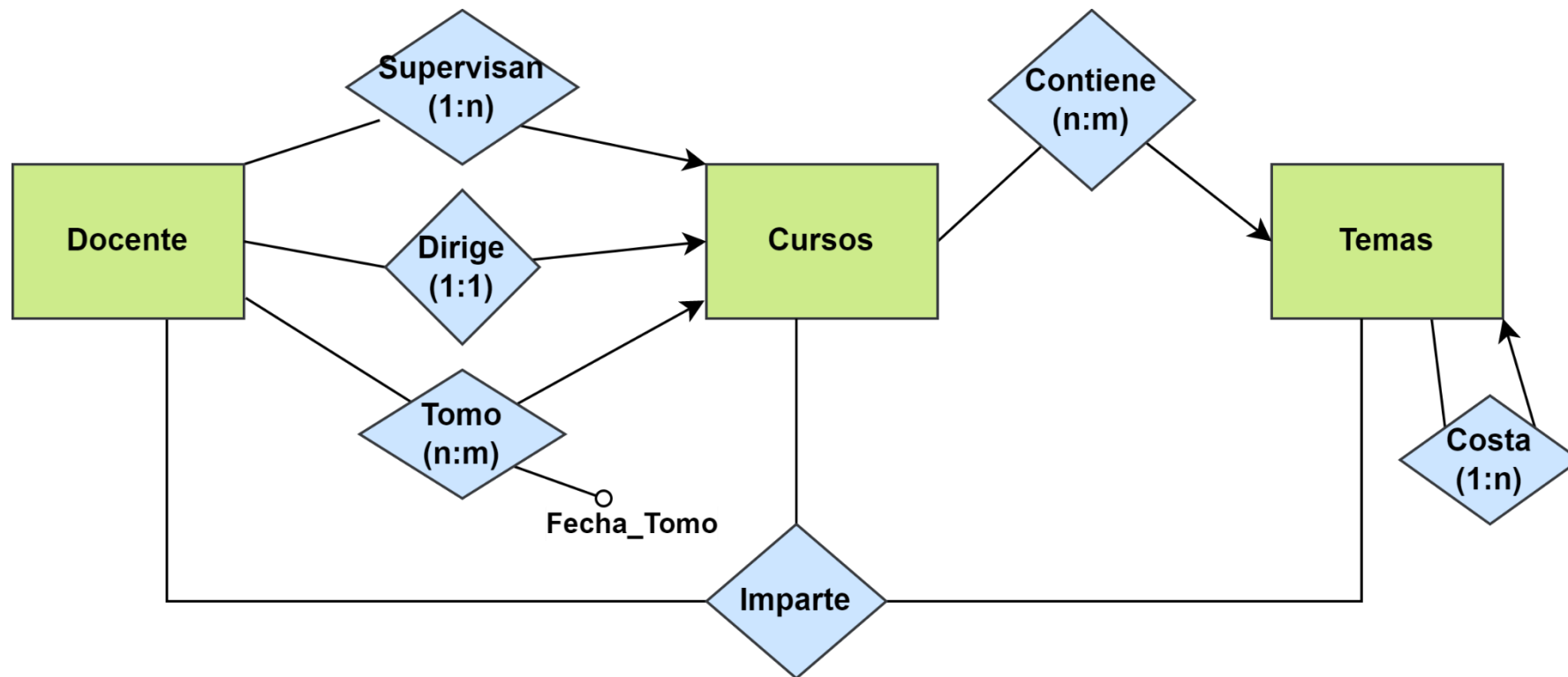
Se trata de asociaciones/vinculaciones entre múltiples elementos de diferentes o iguales entidades.



A cada elemento de A le corresponden varios elementos de B y de C. A cada elemento de B le corresponden varios elementos de A y de C. A cada elemento de C le corresponden varios elementos de A y de B.

Relaciones/Vinculaciones

Otro Ejemplo:

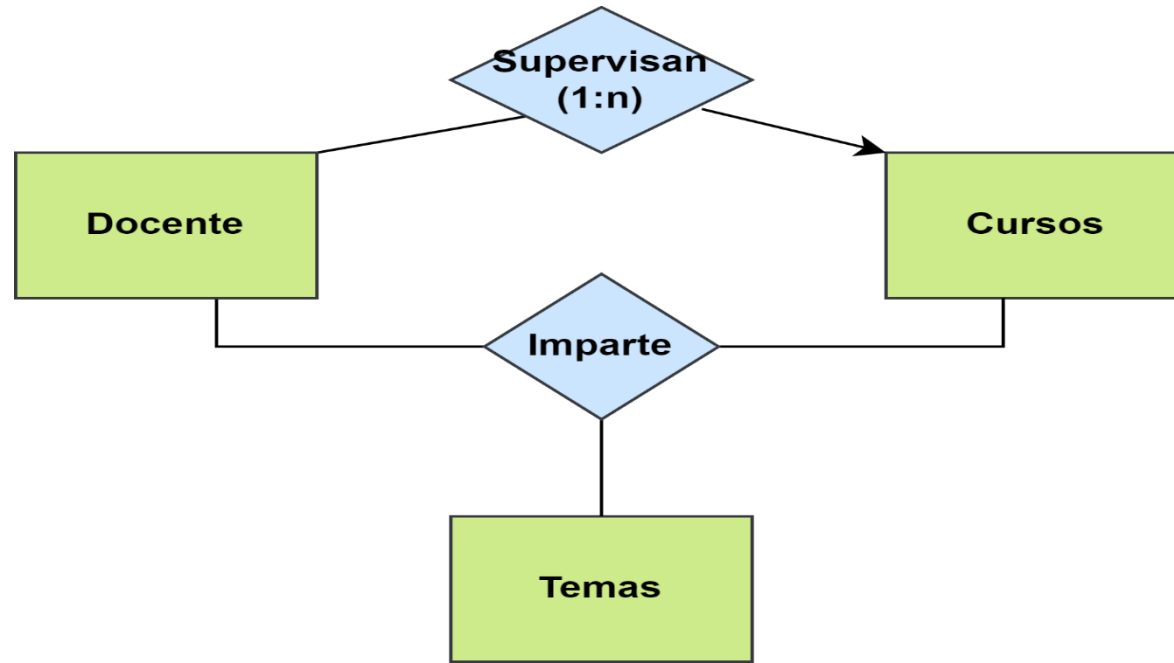


Relaciones/Vinculaciones

Ejemplos:

Rol:

Es el papel que cada una de las entidades tiene en la relación.



Supervisa = $\{ (x,y) / x \in \text{Docentes} \wedge y \in \text{Cursos} \wedge \text{“el docente } x \text{ supervisa el curso } y \text{”} \}$

Imparte = $\{ (x, y, z) / x \in \text{Docentes} \wedge y \in \text{Cursos} \wedge z \in \text{Temas} \wedge \text{“el docente } x \text{ imparte el tema } z \text{ en el curso } y \text{”} \}$

Relaciones/Vinculaciones

Esquema- Propiedades para relaciones de grado 2:

TOTAL: Todo elemento del conjunto origen se relaciona con algún/os elemento/s del conjunto destino.

SURJECTIVA: Todo elemento del conjunto destino se relaciona con algún/os elemento/s del conjunto origen.

IRRESTRICTA: sin restricciones, también de grado mayor que dos, y cualquier otro caso diferente.

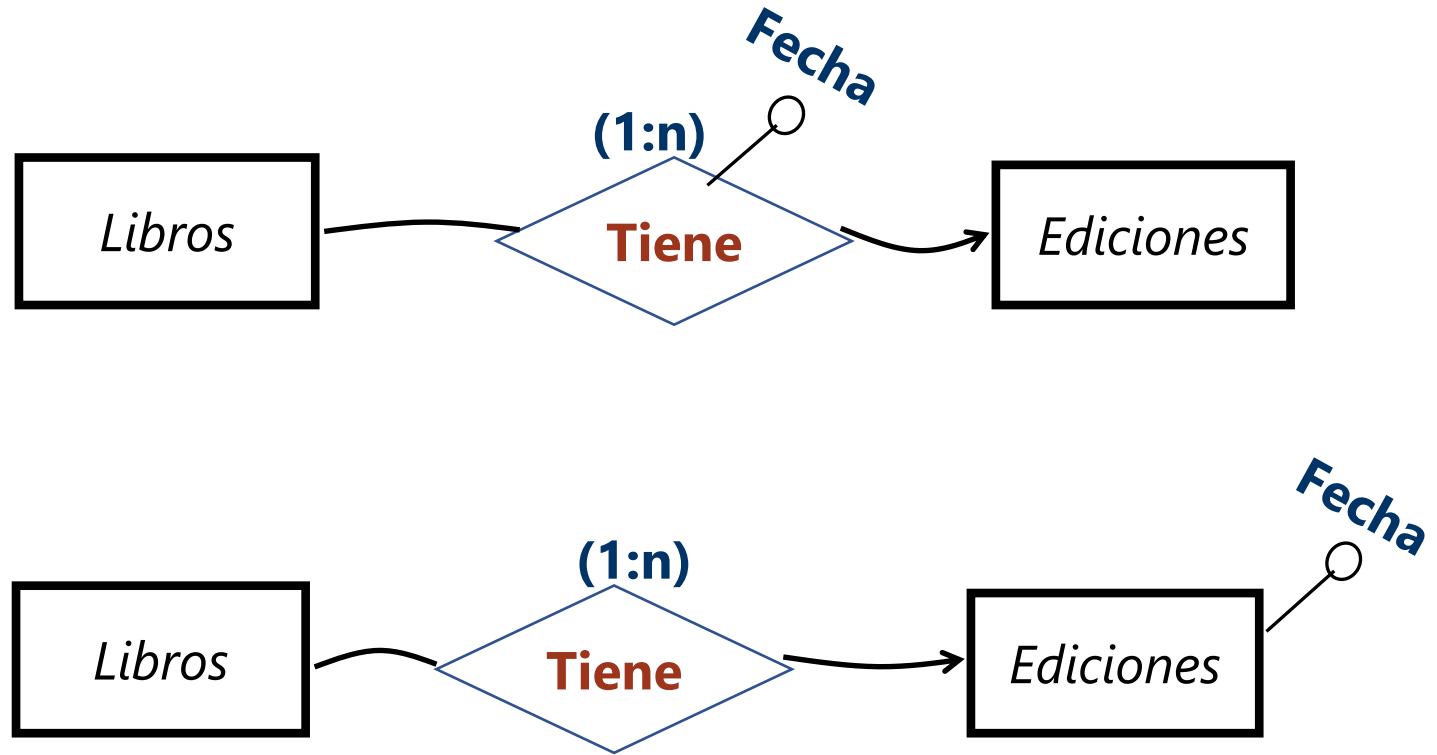
Relaciones/Vinculaciones

Atributos en las relaciones

- **Solamente en las de grado 2 ($n:m$) e irrestrictas de grado mayor que 2.**
- En las ($1:n$) y ($n:1$) no llevan (no tiene sentido).
- En las ($1:1$) pueden o no ir; generalmente se trasladan a alguna de las entidades.

Relaciones/Vinculaciones

Atributos en las relaciones



BASES DE DATOS

Fin por hoy