

Modelado Conceptual

Bases de Datos

Tecnicatura Web

Tecnicatura en Geoinformática

Profesorado en Ciencias de la Computación

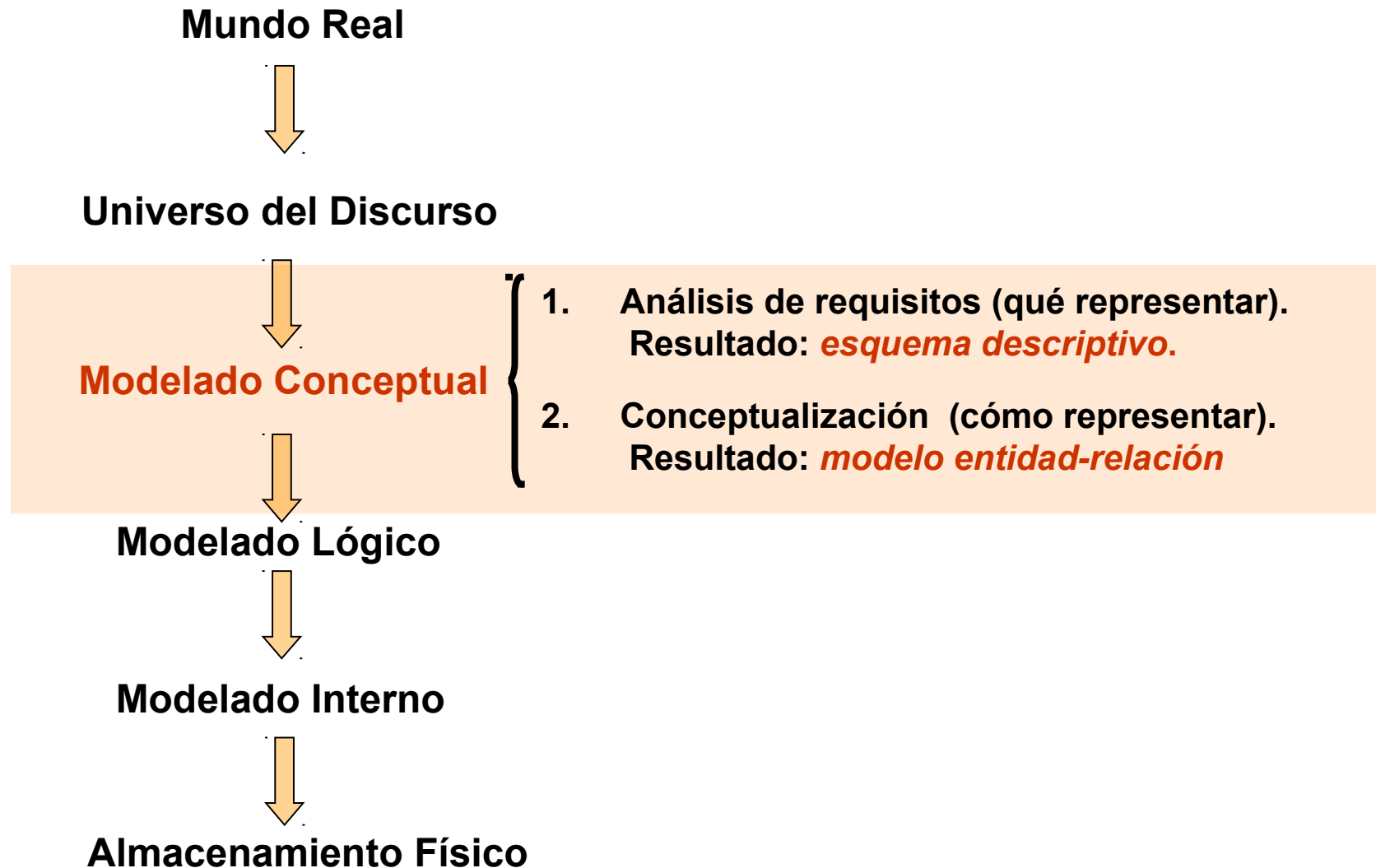
Año 2020

Departamento de Informática

Universidad Nacional de San Luis

<http://www.evirtual.unsl.edu.ar/moodle/>

Etapas en el Desarrollo de una Base de Datos



Modelado 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.
- 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 de la FCFMyN de la UNSL 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 tales como coherencia, no redundante, simple.
- Modelos de datos: modelo algebraico, modelo entidad-relación, modelo entidad- relación extendido. **En este curso estudiaremos el modelo entidad-relación.**

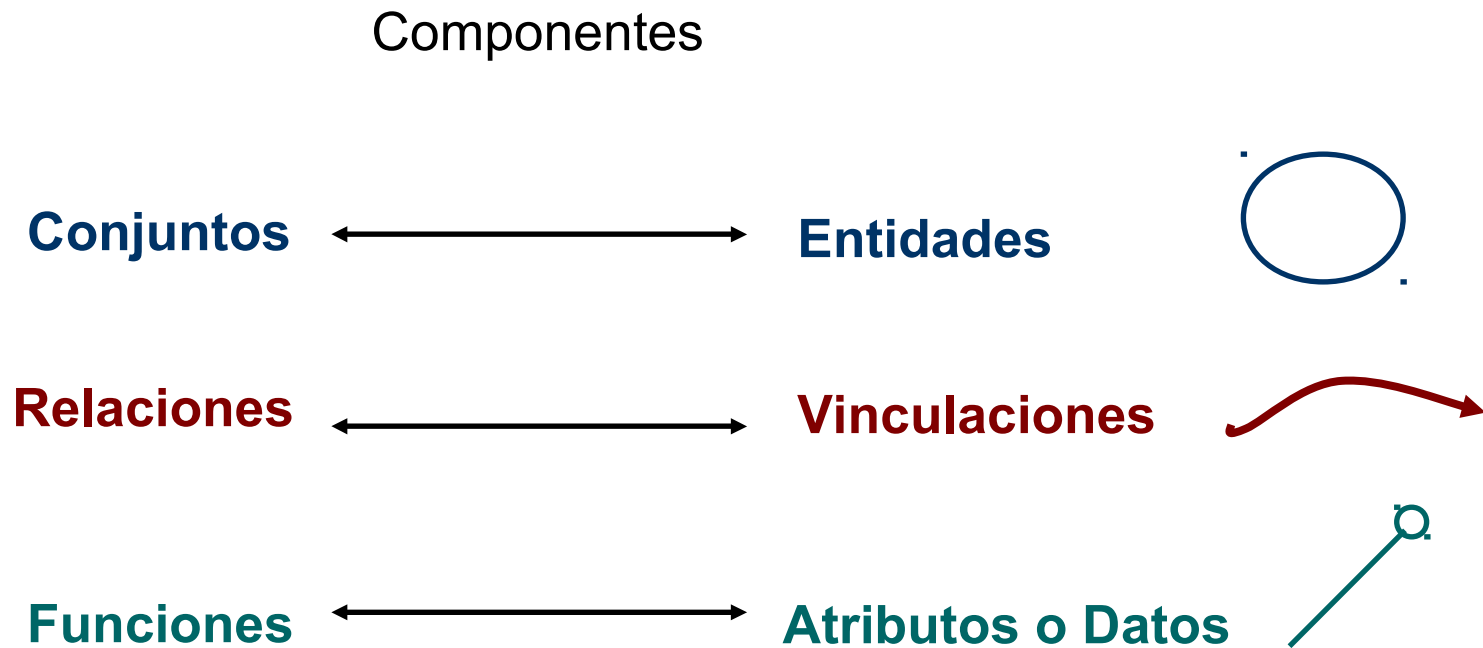
Resumiendo:

Modelado Conceptual

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

Modelo Entidad–Relación

Este modelo 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 instancia de tiempo dado.
 - ✓ **esquema de la entidad** → ley de conformación de la entidad.

Conjuntos / Entidades

Una entidad se puede define por:

- **Compresión**

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

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

Exámenes = $\{ x / x \text{ es un examen de un alumno de la FCFMyN} \}$

- **Extensión**

Días = $\{ \text{lunes, martes miércoles, jueves, viernes sábado, domingo} \}$

Dptos FCFMyN = $\{ \text{informática, matemática, física, electrónica geología, minería} \}$

Conjuntos / Entidades

Representación gráfica de una entidad:



Conjuntos / Entidades

Ejemplo

La Secretaría de Extensión de la FCFMyN de la UNSL 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.

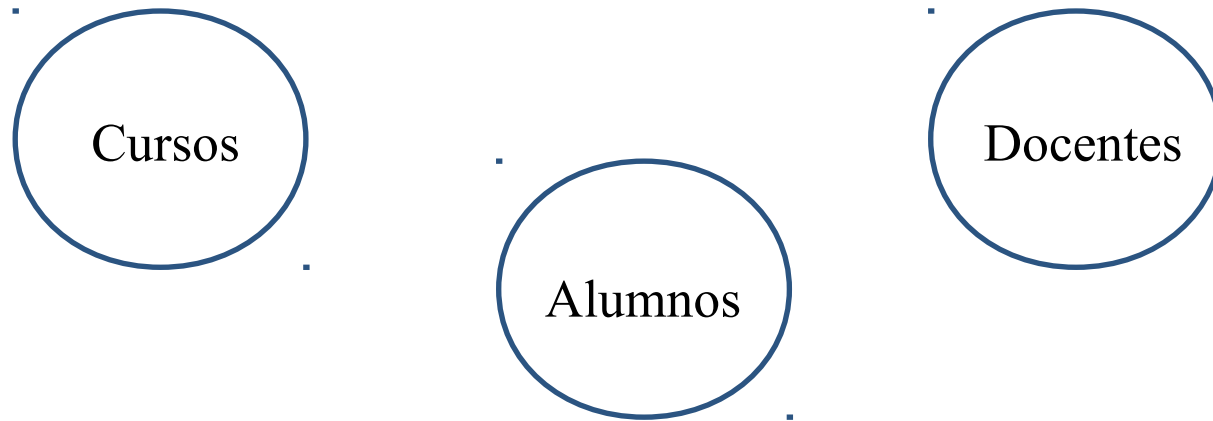
De cada docente se registra nombre, tipo y número de documento y número de legajo, título de mayor jerarquía y un número de teléfono.

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:



Definición:

Cursos = $\{ x / x \text{ es un curso extracurricular dictado en la SE de la FCFMyN} \}$

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

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

Conjuntos / Entidades

Existen dos clases de entidades:

- **Regulares:**

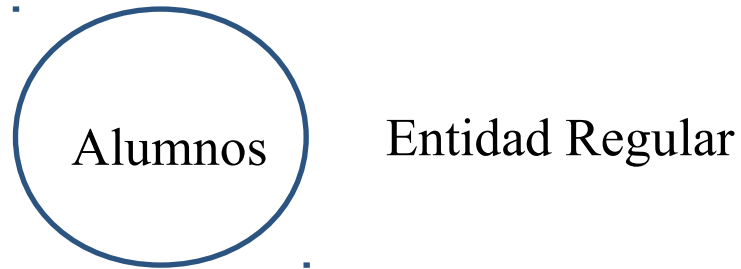
Son aquellas cuyos elementos (entes) tienen existencia por sí mismo.

- **Débiles:**

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

Conjuntos / Entidades

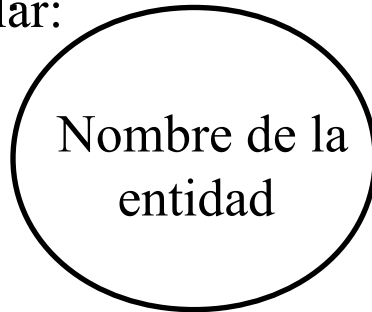
Ejemplos:



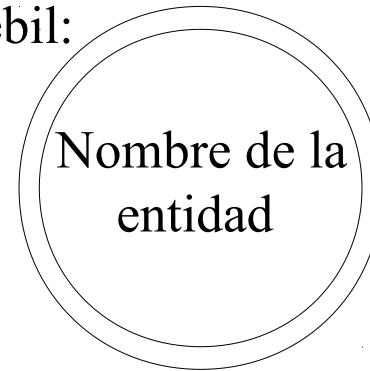
Conjuntos / Entidades

Representación gráfica de una entidad:

Regular:



Débil:



Funciones / Atributos (datos)

- Un atributo es una **propiedad o característica** 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 de la entidad
docente***

Funciones / Atributos (datos)

- **Dominio del atributo:** conjunto de valores que tal atributo puede tomar.
- Formalmente:

$$A : E \rightarrow D_i$$

Donde:

A es el atributo

E es la entidad (o relación, como veremos más adelante)

D_i es un conjunto de valores

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 *facultad* tiene como dominio el conjunto de valores {FMyN, QByF, FCH, FICES}.

- *Por intensión:*

En este caso se especifica el tipo de dato.

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

Ejemplo:

Entidad:

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

Atributos:

*D-Nombre -Apellido: Docentes \rightarrow Alfa**

*D-Domicilio: Docentes \rightarrow AlfaNco**

D-DNI: Docentes \rightarrow |N

D-Fecha-Nac: Docentes \rightarrow |N

D-Titulo-mayor-jerarquía: Docentes \rightarrow {Tec, Lic, Mg, Dr, Ing, otro}

D-Edad: Docentes \rightarrow [18..99]

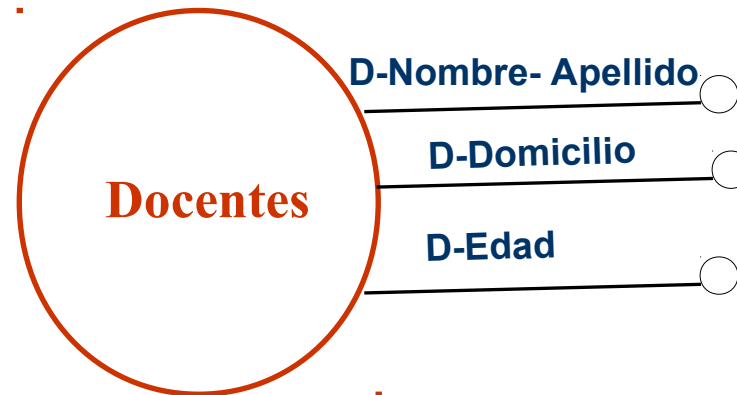
Funciones / Atributos (datos)

- Representación gráfica:

Atributo



Ejemplo:



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*

- *Univaluados*

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

Ejemplo: *DNI*

- *Multivaluados*

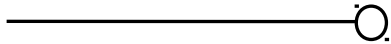
El atributo **puede tomar más de un valor** del dominio subyacente para cada elemento de la entidad.

Ejemplo: *Nros de TE*

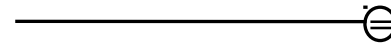
Funciones / Atributos (datos)

- Representación gráfica:

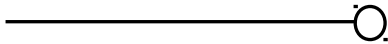
Ingresado



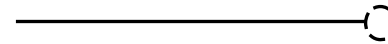
Derivado



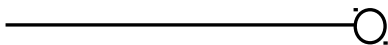
Obligatorio



Opcional



Univaluado

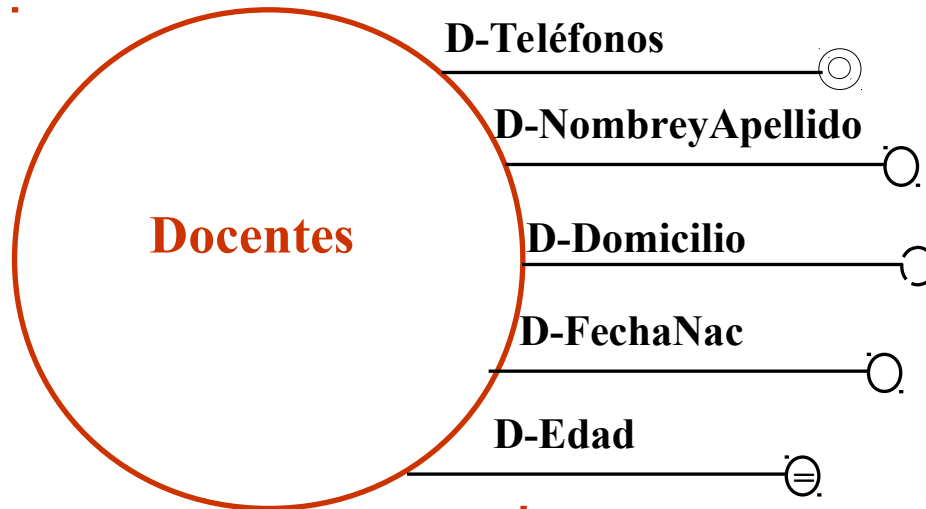


Multivaluado



Funciones / Atributos (datos)

Ejemplo:



Identificadores o Claves

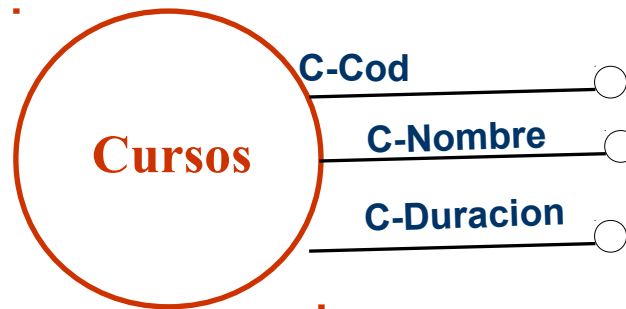
Identificador Candidato (IC)

- 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

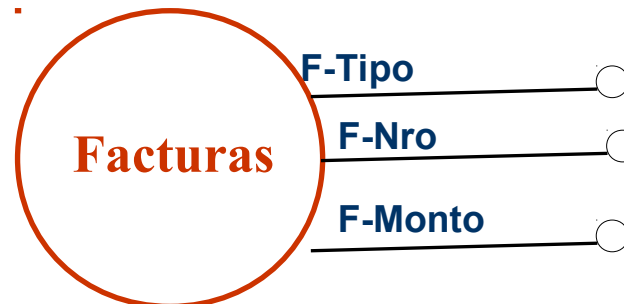
Ejemplos:

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.



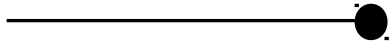
Del relato se desprende que **F-Tipo F-Nro** es clave

Identificadores o Claves

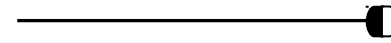
Representación gráfica:

- Si el identificador es simple

Identificador Principal

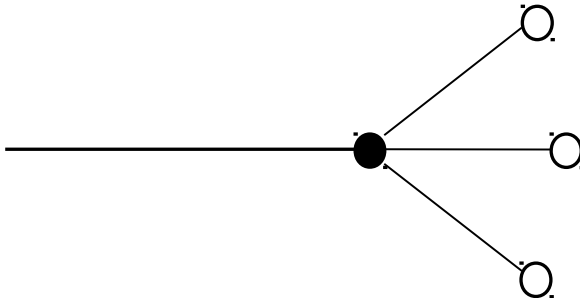


Identificador Alternativo

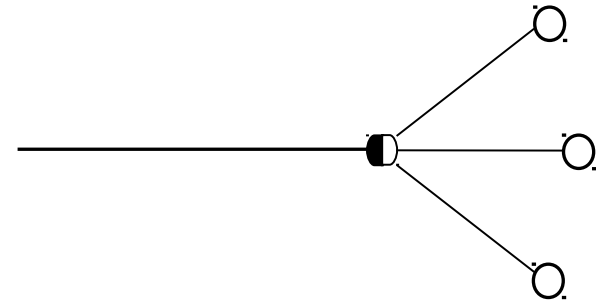


- Si el identificador es compuesto:

Identificador Principal

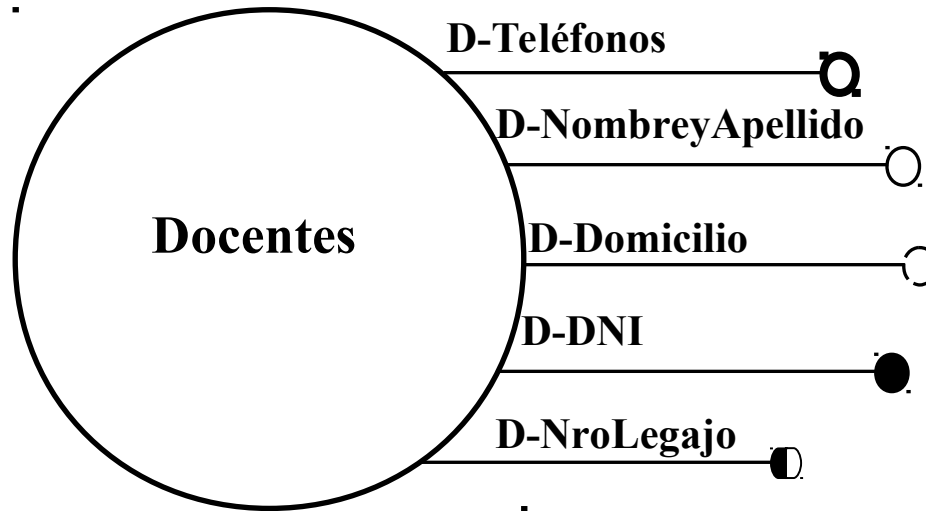


Identificador Alternativo



Identificadores o Claves

Ejemplo:



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

D-Teléfonos: $\text{Docentes} \rightarrow P(\mathbb{N})$

D-Nombre -Apellido: $\text{Docentes} \rightarrow \text{Alfa}^*$

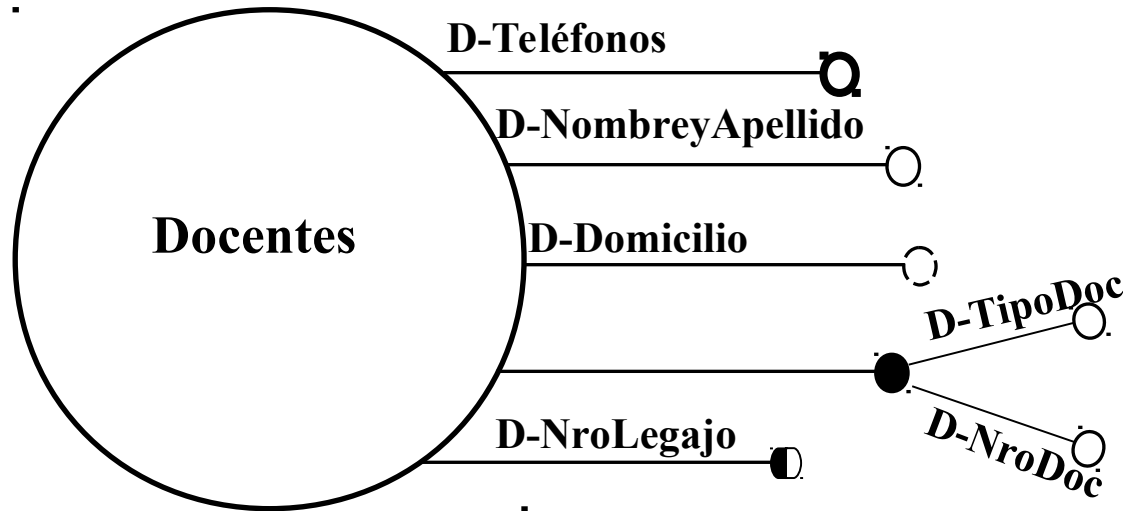
D-Domicilio: $\text{Docentes} \rightarrow \text{AlfaNco}^*$

D-DNI: $\text{Docentes} \rightarrow \mathbb{N}$

D-NroLegajo: $\text{Docentes} \rightarrow \mathbb{N}$

Identificadores o Claves

Ejemplo:



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

D-Teléfonos: $\text{Docentes} \rightarrow P(\mathbb{N})$

D-Nombre -Apellido: $\text{Docentes} \rightarrow \text{Alfa}^*$

D-Domicilio: $\text{Docentes} \rightarrow \text{AlfaNco}^*$

D-TipoDoc: $\text{Docentes} \rightarrow \{\text{DNI, CI, LC, LE, PAS}\}$

D-NroDoc: $\text{Docentes} \rightarrow \mathbb{N}$

D-NroLegajo: $\text{Docentes} \rightarrow \mathbb{N}$

Relaciones/Vinculaciones

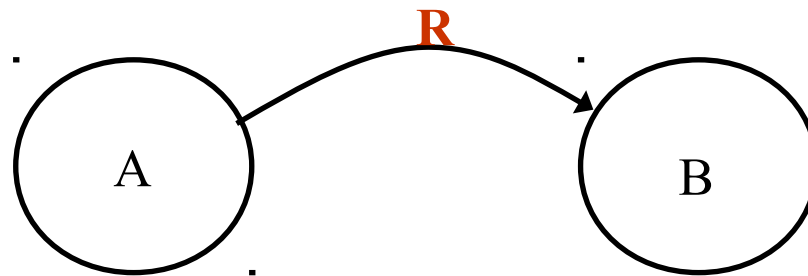
- Una relación es una **asociación, vinculación o correspondencia** entre entidades.
- Desde un punto de vista matemático, una relación se define como un subconjunto del producto cartesiano de n dominios:

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

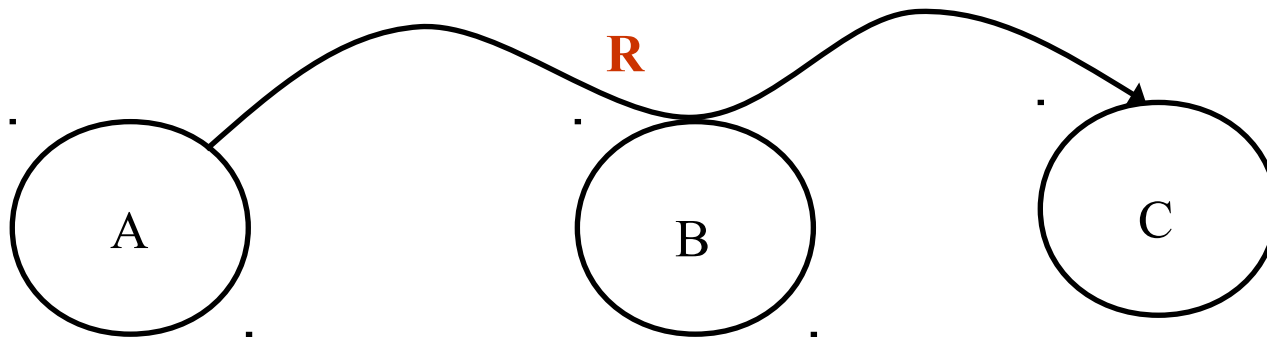
$$R = \left\{ \underbrace{(e_1, e_2, \dots, e_n)}_{\text{nuplas}} / e_i \in D_i, i = 1 \dots \underbrace{n}_{\text{Grado o aridad de la relación}}, \wedge \underbrace{\varphi(e_1, e_2, \dots, e_n)}_{\text{ley de conformación}} \right\}$$

Relaciones/Vinculaciones

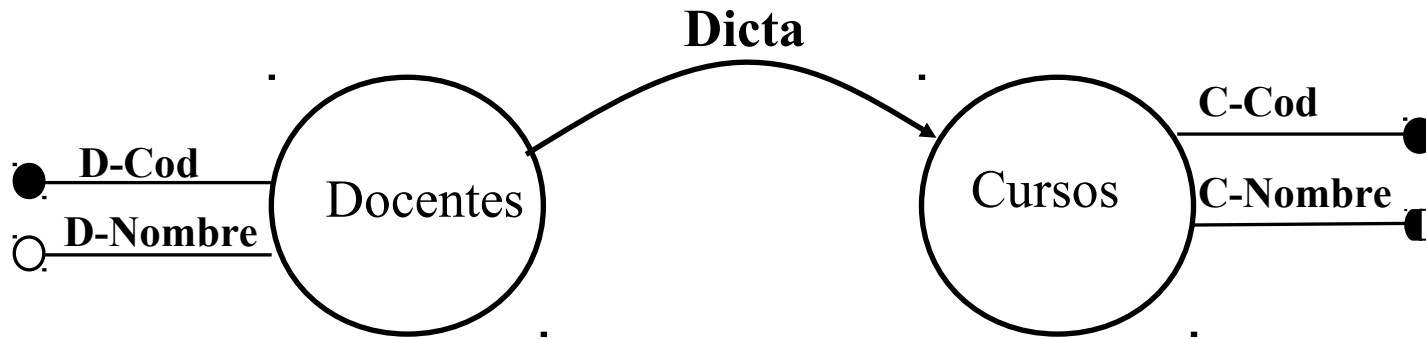
Representación gráfica:



Relación de aridad 2



Relación de aridad 3

Relaciones/Vinculaciones**Entidades:**

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

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

Atributos:

D-Cod: $Docentes \rightarrow \mathbb{N}$

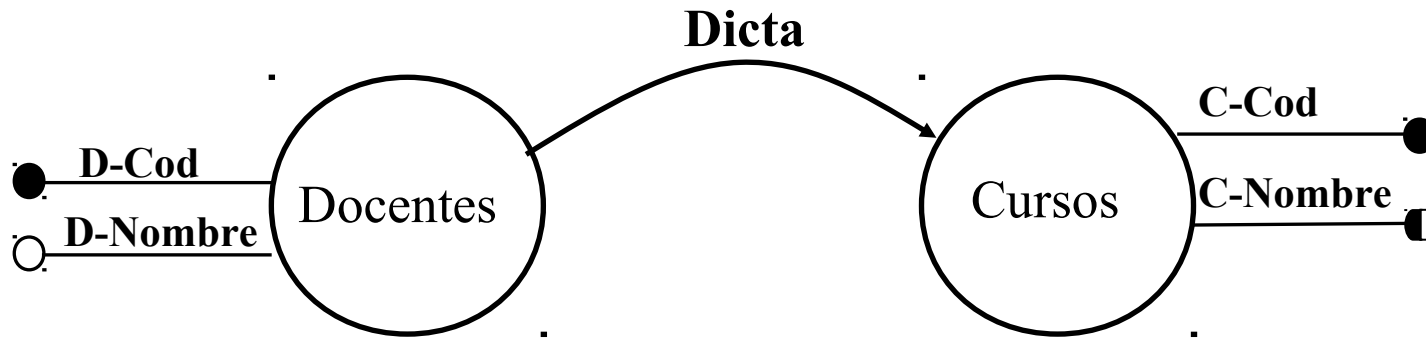
D-Nombre: $Docentes \rightarrow Alfa^*$

C-Cod: $Cursos \rightarrow \mathbb{N}$

C-Nombre: $Cursos \rightarrow Alfa^*$

Relaciones:

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

Relaciones/Vinculaciones

Dicta = { (x,y) / x ∈ Docentes ∧ y ∈ Cursos ∧ “el docente x dicta el curso y ” }

Si el docente Juan Pérez dicta el curso Lógica, entonces (d_p, c_l) será una nupla de la relación **Dicta** donde d_l es el ente que representa al docente Juan Pérez y c_l es el ente que presenta al curso Lógica.

Relaciones/Vinculaciones

Debemos distinguir entre:

- **esquema de la relación** → estructura genérica de la misma. En el esquema de la relación podemos distinguir los siguientes elementos:

✓ *nombre*

✓ *rol*

✓ *grado*

✓ *propiedades*

✓ *tipo de correspondencia*

- **instancia de la relación** → conjunto de nuplas que conforman la relación en una instancia de tiempo dado.

Relaciones/Vinculaciones

Esquema de una relación involucra:

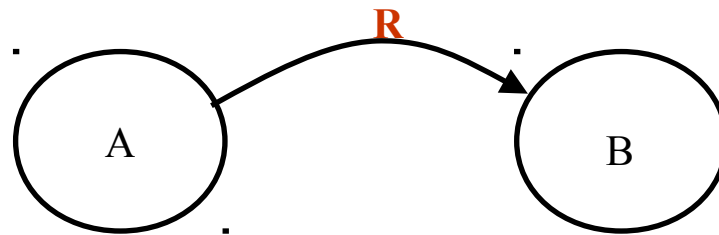
- Nombre
- Grado o aridad
- Tipo de correspondencia: (1:1), (n:1), (1:n), (n:m) e irrestrictas de grado mayor que dos.
- Rol
- Propiedades

Relaciones/Vinculaciones

Esquema- 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:



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

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

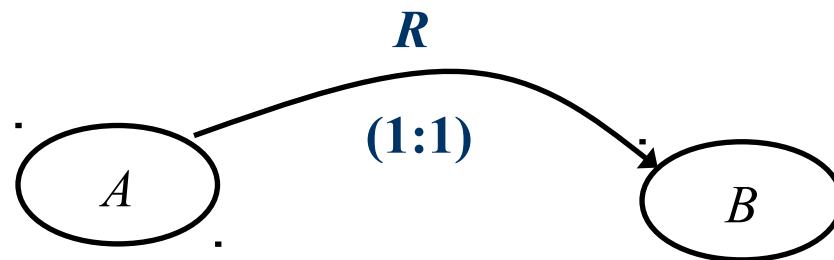
(:)

Relaciones/Vinculaciones

Esquema- Tipo de correspondencia: (1:1)

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

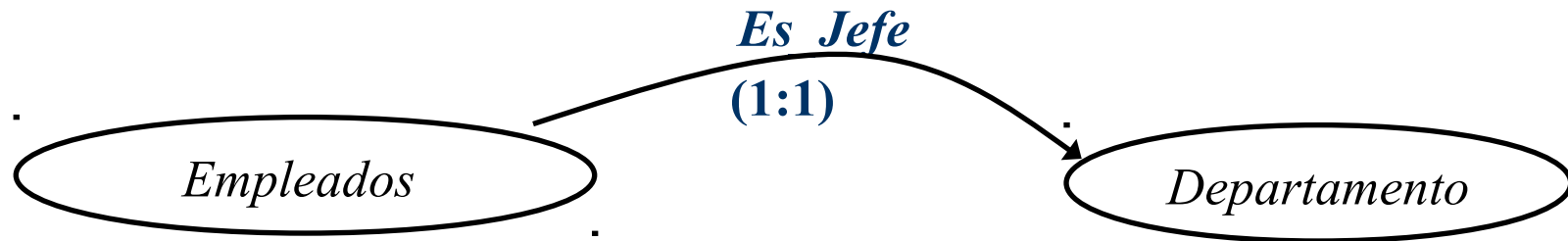
¿Con cuántos elementos de A está relacionado un elemento de B?



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:



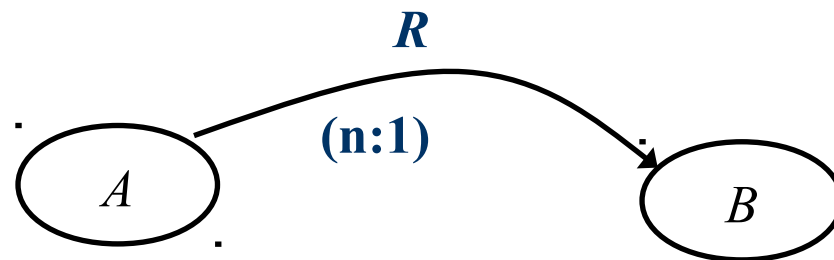
Un empleado puede ser jefe de un único departamento y un departamento puede tener un único jefe.

Relaciones/Vinculaciones

Esquema- Tipo de correspondencia: (n:1)

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

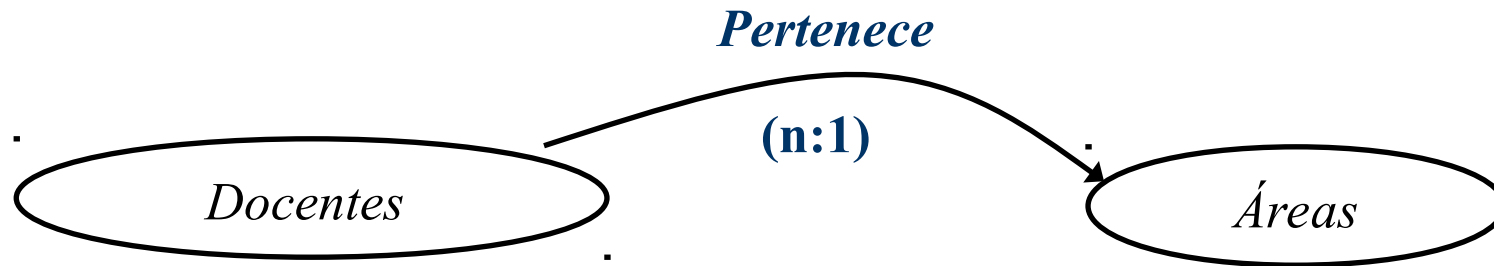
¿Con cuántos elementos de A está relacionado un elemento de B?



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:



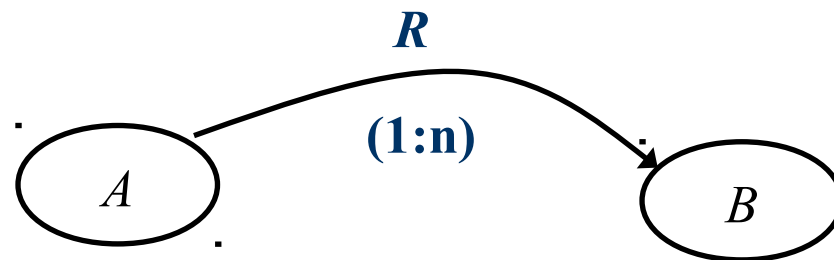
Un docente puede pertenecer a un área y a un área pertenecen varios docentes.

Relaciones/Vinculaciones

Esquema- Tipo de correspondencia: (1:n)

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

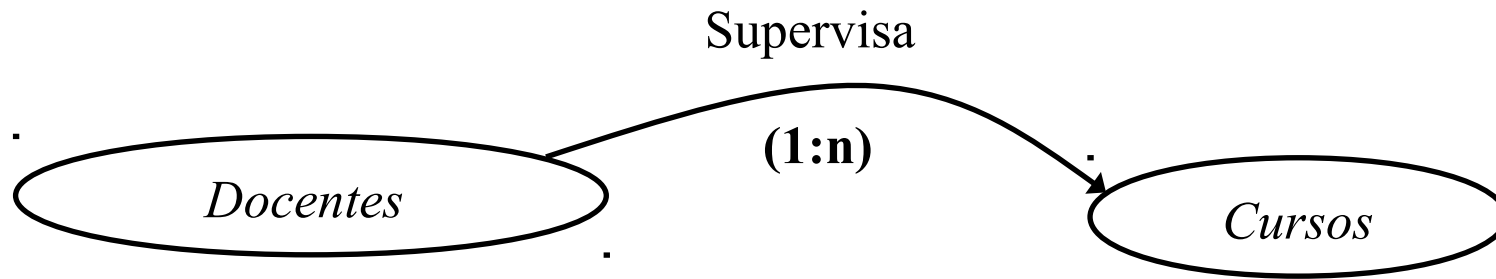
¿Con cuántos elementos de A está relacionado un elemento de B?



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

Relaciones/Vinculaciones

Ejemplo:



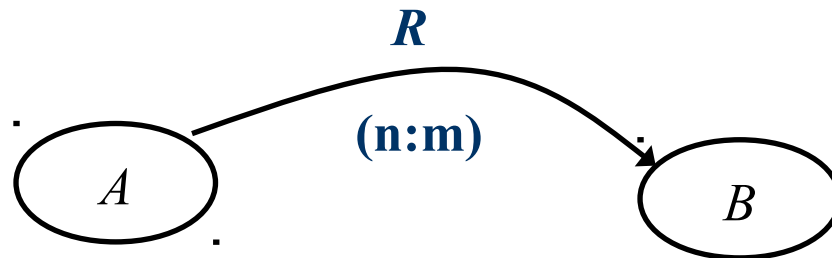
Un docente puede supervisar varios cursos y un curso puede ser supervisado por un único docente.

Relaciones/Vinculaciones

Esquema- Tipo de correspondencia: (n:m)

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

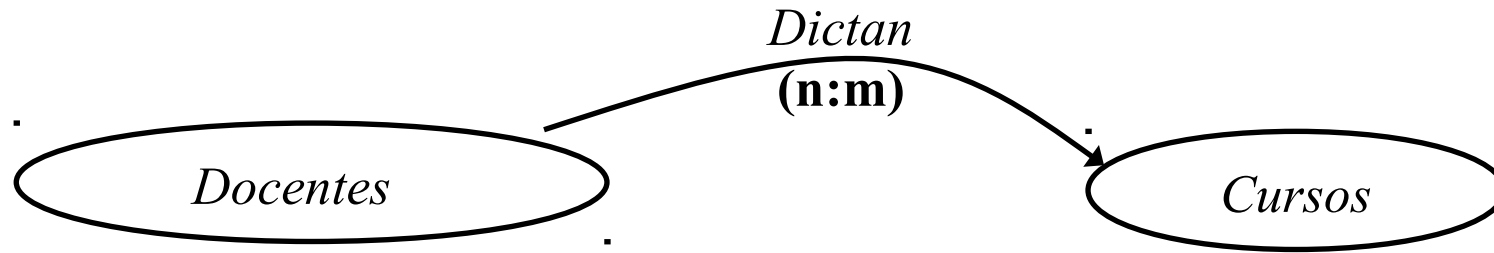
¿Con cuántos elementos de A está relacionado un elemento de B?



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:

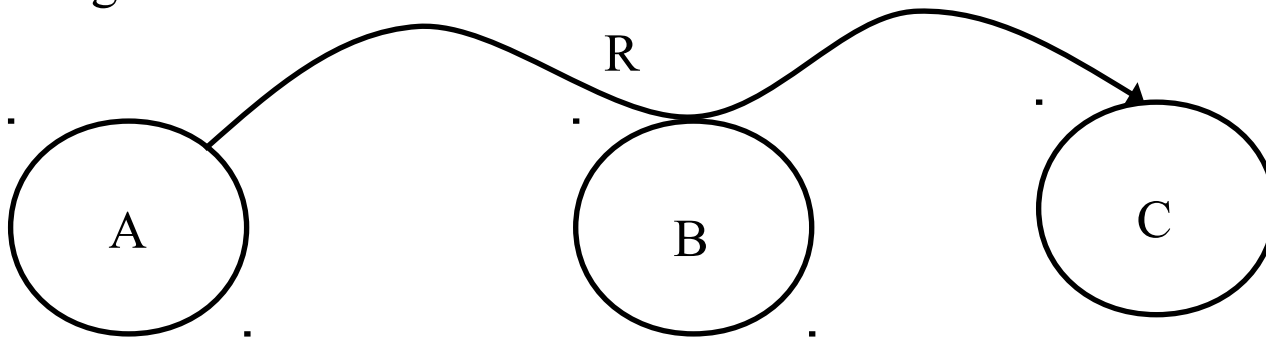


Un docente puede dictar varios cursos y un curso puede ser dictado por varios docentes.

Relaciones/Vinculaciones

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

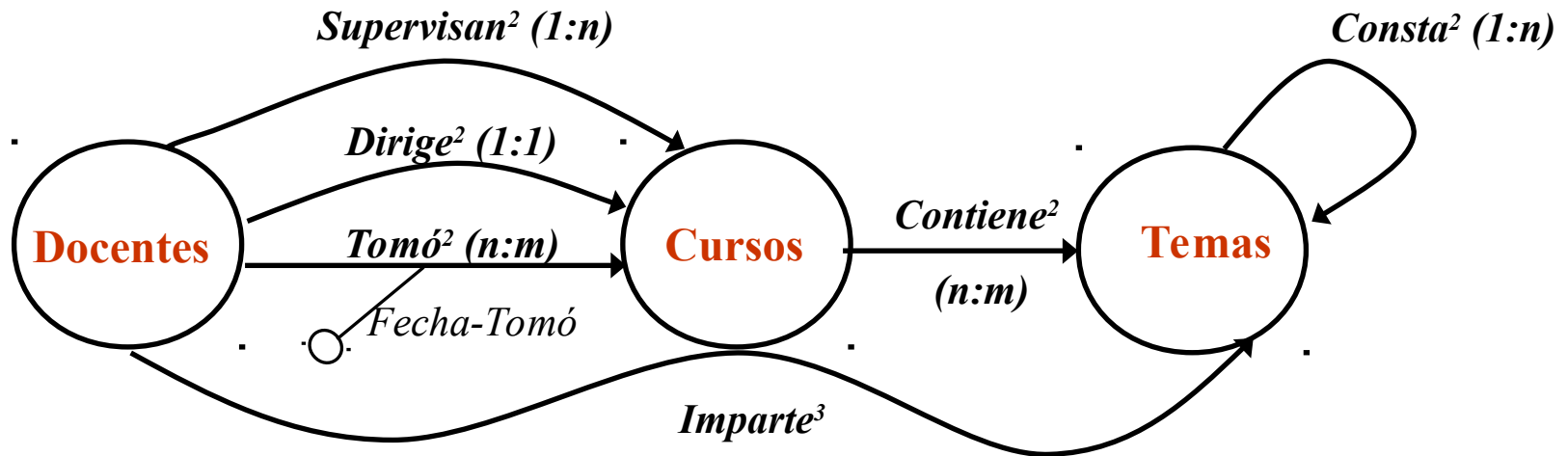
Se trata de asociaciones/vinculaciones entre múltiples elementos de diferentes o iguales entidades.



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:

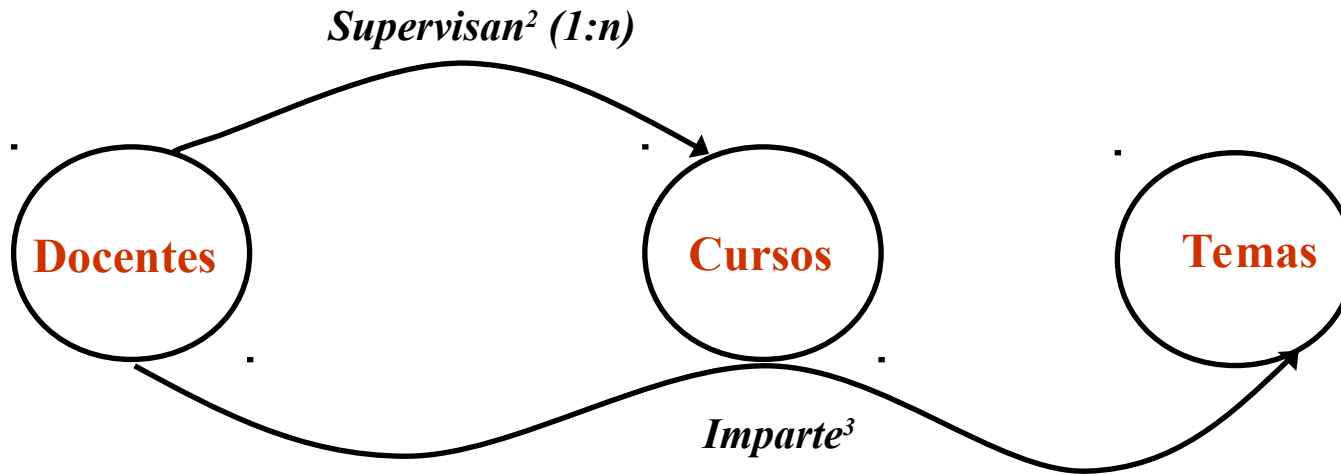


Relaciones/Vinculaciones

Esquema- Rol:

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

$$R = \left\{ (e_1, e_2, \dots, e_n) / e_1 \in E_1 \wedge e_2 \in E_2 \wedge \dots \wedge e_n \in E_n \wedge \right. \\ \left. \text{“}e_1 \text{ es tal que...}e_2 \text{ es tal que ... } e_n \text{ es ...”} \right\}$$

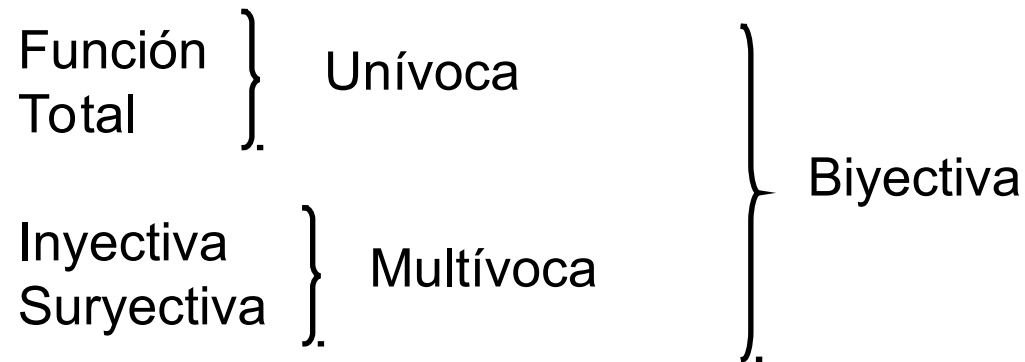
Relaciones/Vinculaciones**Ejemplos:**

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:



Biunívoca: función e inyectiva

Irrestricta

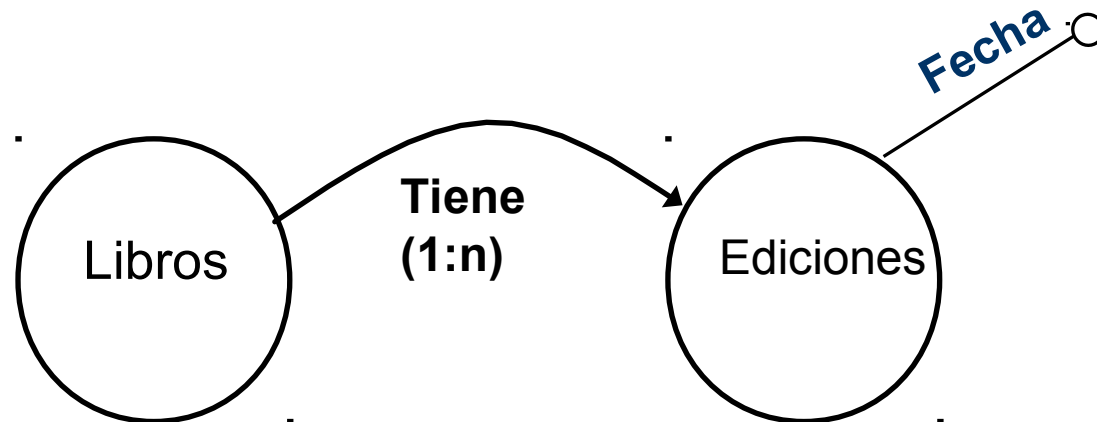
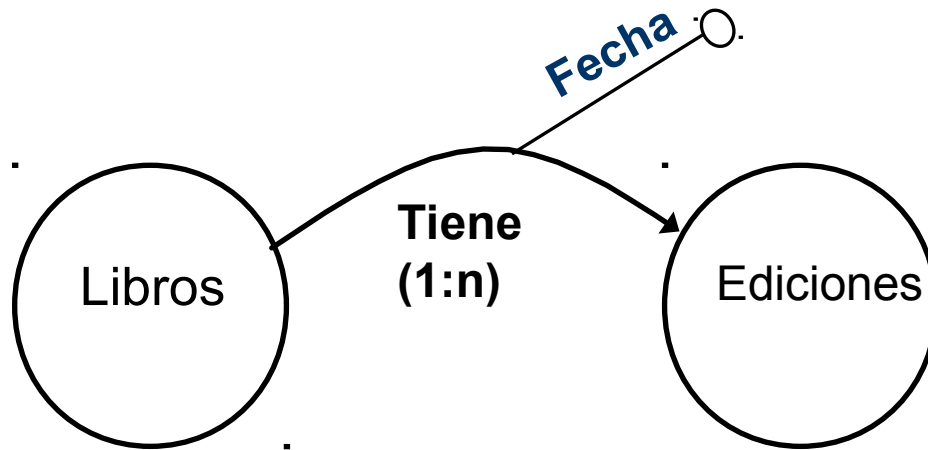
Relaciones/Vinculaciones

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



Fin por hoy