

Modelo de Entidad-Relación

Parte 1

Autor: Sergio D'Arrigo

Modelo Conceptual

- Un modelo conceptual es una **conceptualización formal del mundo real** (en realidad, de un dominio específico del mundo real).
- Modelamos las cosas u objetos existentes, sus características, sus relaciones y restricciones.
- Es un modelo de **alto nivel**, práctico para comunicar ideas.

En el mundo de bases de datos

- Las bases de datos y las aplicaciones que las utilizan, se diseñan para **propósitos específicos**, definidos por los requerimientos de usuarios.
- Alineado a eso, la base de datos a diseñar, representa **algunos aspectos de interés** del mundo real, llamado minimundo o **universo de discurso**.
- Un modelo conceptual de datos:
 - ☐ Brinda una **descripción concisa y de alto nivel** de los requerimientos de datos de los usuarios.
 - ☐ Presenta **los datos a ser capturados** del mundo real, su organización, relaciones y características.
 - ☐ Tiene que ser **independiente de la plataforma de implementación**.
 - ☐ Ayuda a la **validación con los usuarios** no técnicos y a buscar consensos.

Características Generales

- Los modelos conceptuales de datos permiten representar conceptos como:

Entidades

- Representan **un objeto o concepto** del mundo real (en realidad, del minimundo).
- Por ej, Profesor o Departamento Docente.

Atributos

- Representan **propiedades de interés** que describen a las entidades.
- Por ej, el nombre del Profesor o teléfono del Departamento docente.

Interrelaciones

- Representan una **asociación entre dos o más entidades**, con una semántica específica.
- Por ej, la interrelación Es-Docente-En o Es-Director-De un entre un Profesor y un Departamento Docente.

Restricciones o reglas

- **Reglas adicionales del dominio**, que aplican sobre entidades, atributos y/o relaciones.
- Por ej, sólo puede ser Director/a de un Departamento un Profesor o Profesora de ese Departamento.

Técnicas más comunes

Para el modelado conceptual de datos existen varios lenguajes, siendo los más comunes:

Modelo de Entidad Relación

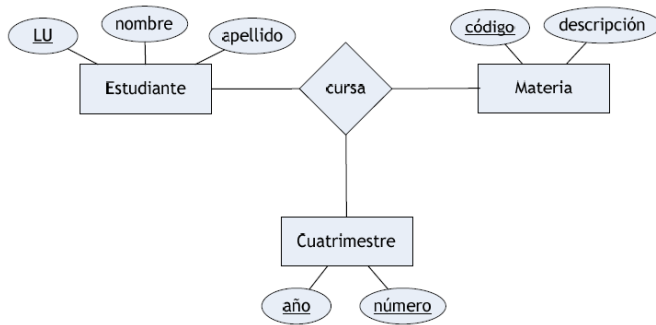
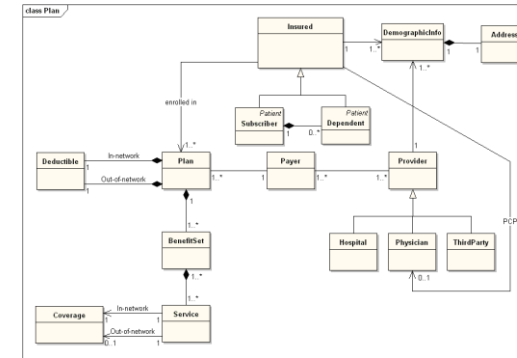


Diagrama de Clases (UML)



Ambos permiten ser expresados de **manera visual**, facilitando la comunicación.

Aquí presentaremos MER-Extendido, es la técnica más difundida para modelado de bases de datos, por su uso en la construcción de bases de datos relacionales.

Veamos ejemplo Facultad

- Pensémoslo en conjunto...
- ¿algún objeto o concepto relevante para representar?
- ¿Atributos de esos objetos?
- ¿Interrelaciones entre esos objetos?

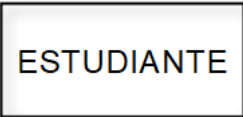
Trabajemos esto y veamos cómo se representa en MER...

...


...

Formalizando lo que vimos... Entidades

- Todos los conceptos, cosas u objetos del mundo real que queremos modelar constituyen las **entidades** de nuestro modelo.
- El nombre debe ser claro y explícito de su contenido y semántica.
- Las entidades pueden ser **fuertes** o **débiles**
- **Fuertes:** tienen una existencia independiente de cualquier otra entidad, se identifican sólo por atributos propios.
 - Se denota con un rectángulo de línea simple
 - Por ejemplo, Estudiante o Materia
- **Débiles:** derivan su existencia de otra entidad y necesitan la identificación de dicha entidad para distinguirse de otras
 - Se denota con un rectángulo de línea doble
 - Por ejemplo, una comisión o turno de una materia que se dicta



ESTUDIANTE



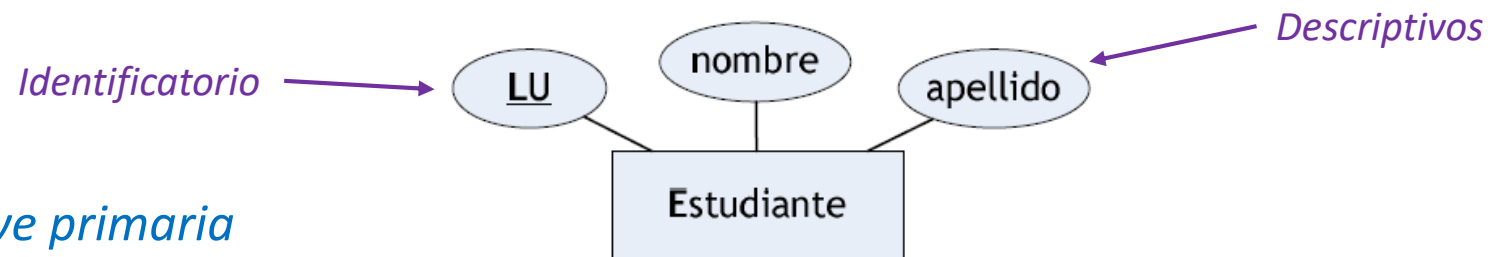
MATERIA



COMISION

Formalizando lo que vimos... Atributos

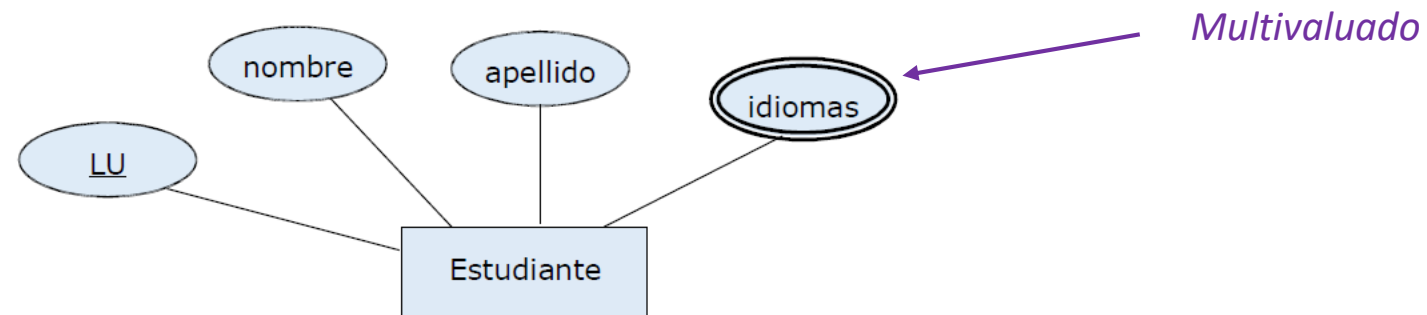
- Los **atributos** son las características que queremos utilizar para describir a las entidades.
- Se denotan con una elipse vinculada a la entidad a la que describen.
- Según su rol, pueden ser **identificatorios** o **descriptivos**
- En el MER, todos los atributos se consideran descriptivos, salvo que sean identificatorios.
- **Identificatorios**: atributos (o conjunto de atributos) que permiten identificar unívocamente a cualquier elemento de la entidad.
 - Se lo denomina también **clave primaria** (especialmente al trabajar con el modelo relacional)
 - Se lo(s) denota subrayándolos con una línea continua.
 - El conjunto de atributos identificatorios debería ser **minimal**.
 - Si hubiese **más de un conjunto de atributos identificatorios** (por ej, número de legajo y CUIL), todos esos conjuntos son claves candidatas. **En el MER se deberá elegir uno de ellos** como clave primaria.



Toda entidad debe tener una clave primaria

Formalizando lo que vimos... Atributos

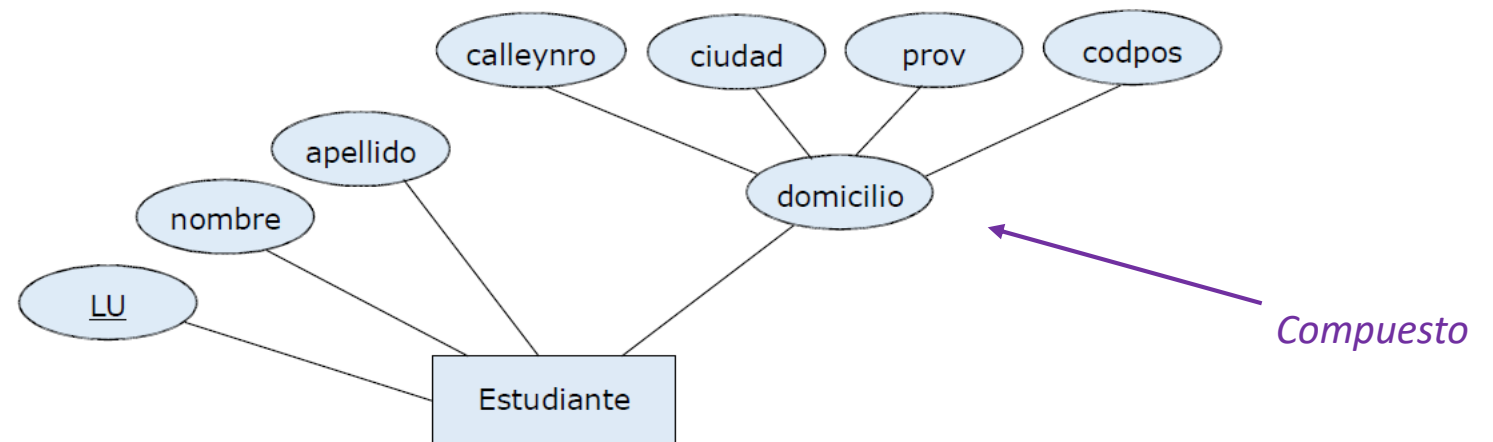
- Los **atributos** son las características que queremos utilizar para describir a las entidades.
- Se denotan con una elipse vinculada a la entidad a la que describen.
- Según su estructura, pueden ser **simples** (o atómicos), **multivaluados** o **compuestos**.
- **Simples:** tienen un único valor para cada elemento, y no está subdividido en partes estructuradas.
- **Multivaluados:** pueden tener más de un valor para cada elemento (una lista de valores). Por ej. los idiomas que sabe un estudiante.
 - Se los denota con línea doble



✍ Dentro de las buenas prácticas, se trata de evitar los atributos multivaluados (se verá más adelante en la materia)

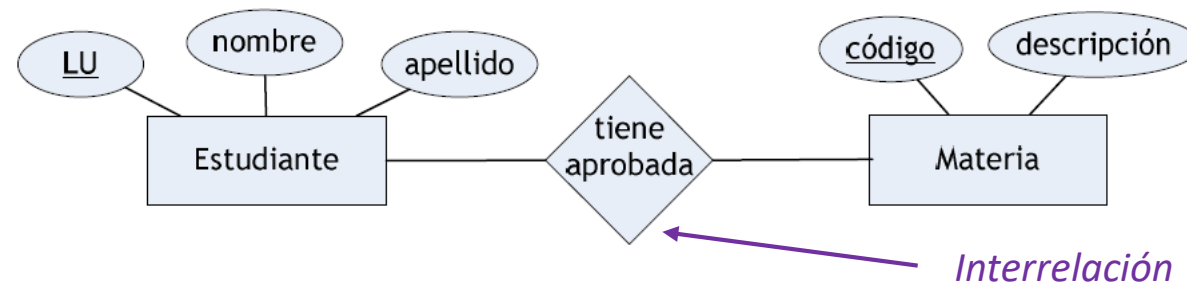
Formalizando lo que vimos... Atributos

- Los **atributos** son las características que queremos utilizar para describir a las entidades.
- Se denotan con una elipse vinculada a la entidad a la que describen.
- Según su estructura, pueden ser **simples** (o atómicos), **multivaluados** o **compuestos**.
- **Compuestos**: Pueden subdividirse en subpartes más pequeñas, las que a su vez son atributos con significado independiente. Por ej., un domicilio compuesto por calle_y_número, ciudad, provincia, código postal
 - Pueden formar una jerarquía
 - Se los denota con una jerarquía de elipses



Formalizando lo que vimos... Interrelaciones

- Las **interrelaciones** son asociaciones entre dos o más entidades, no necesariamente diferentes.
- Se representan con un rombo que vincula a las entidades participantes.
- El nombre debe ser claro y explícito de su contenido y semántica, en lo posible expresado como un predicado.
- Ej. Queremos representar las materias que tiene aprobadas un estudiante



- ✂ *Por convención, se tratará que las interrelaciones se lean de izquierda a derecha, y de arriba hacia abajo.*
- ✂ *Si hubiese ambigüedades, se escribirá el rol de las entidades intervinientes junto al rectángulo de la entidad*

- Características de las interrelaciones: **grado**, **cardinalidad** y **participación**.

Formalizando lo que vimos... Interrelaciones

- **Grado**

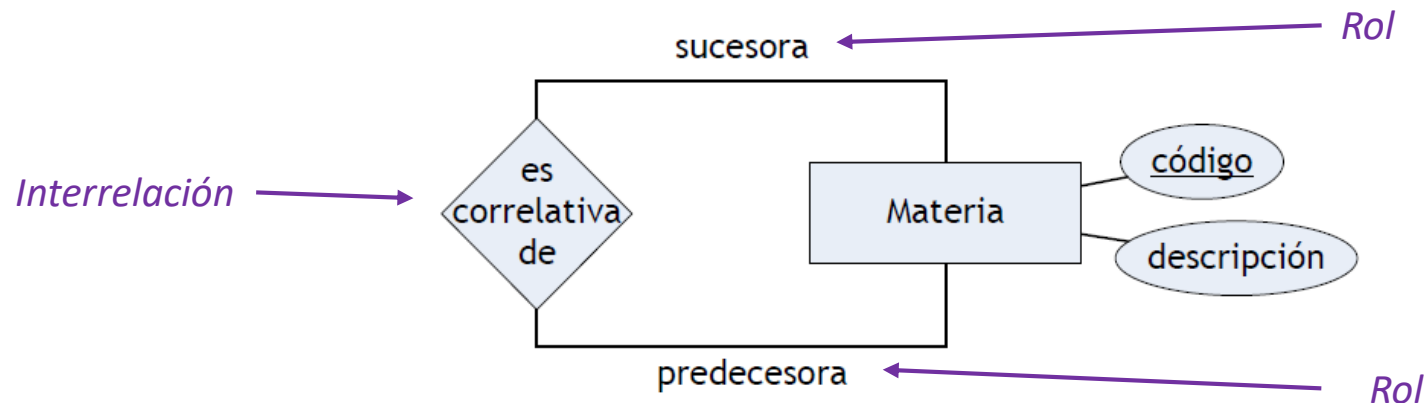
- Se refiere a la **cantidad de entidades** que intervienen en la interrelación:
- **Unarias**: interviene una única entidad
- **Binarias**: intervienen dos entidades
- **Ternarias**: intervienen tres entidades
- En general, **n-arias**: intervienen n entidades
 - Este caso $n > 3$ es muy infrecuente, no lo veremos en la materia.

Formalizando lo que vimos... Interrelaciones

• Interrelaciones Unarias

- La entidad interviniente desempeña los dos roles en la interrelación.
- Se la llama también interrelación reflexiva
- Los elementos de la entidad se interrelacionan con elementos de la misma entidad.

✍ *Notar que ambos elementos representan un par ordenado, donde cada componente desempeña un rol particular en la interrelación*



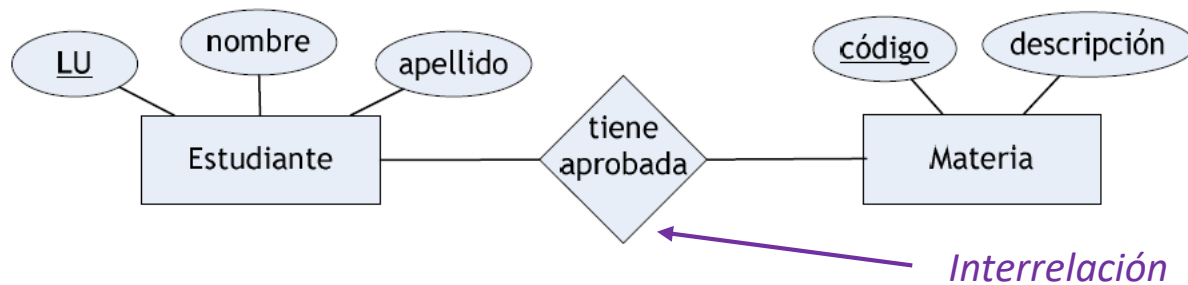
✍ *Aquí está faltando considerar participación y cardinalidad, conceptos que veremos al hablar de interrelaciones binarias*

✍ *En relaciones unarias siempre se debe aclarar los roles de los vínculos para evitar ambigüedad.*

Formalizando lo que vimos... Interrelaciones

- **Interrelaciones Binarias**

- Cada entidad interviniente desempeña un rol diferente en la interrelación.

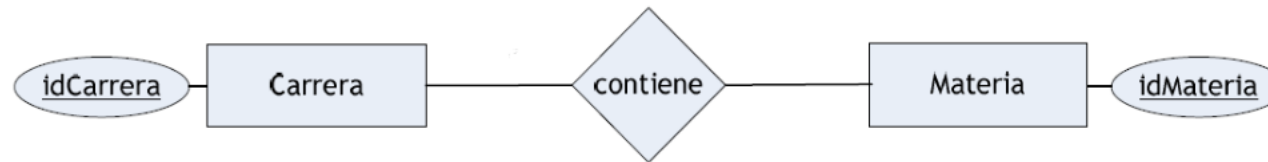


✍ En este diagrama está faltando considerar participación y cardinalidad

Formalizando lo que vimos... Interrelaciones

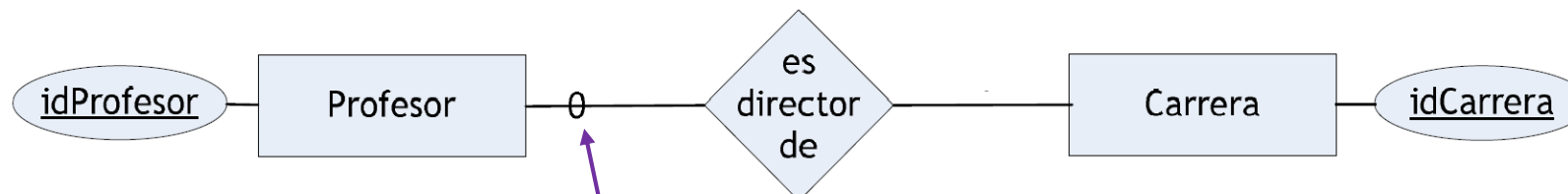
• Participación

- Indica si todos los elementos de una interrelación deben participar en ella o no:
- Participación Total:** los elementos de una entidad necesariamente tienen que participar de la interrelación.
 - Ej. Todas las carreras tienen materias, y todas las materias corresponden a una carrera



✂ En estos diagramas está faltando considerar cardinalidad, conceptos que veremos luego

- Participación Parcial** (u Opcional): los elementos de una entidad pueden no participar de la interrelación
 - Se denota con un círculo en la línea de la interrelación, junto a la entidad
 - Ej. Los profesores pueden no ser directores de una carrera, pero toda carrera tiene que tener un director



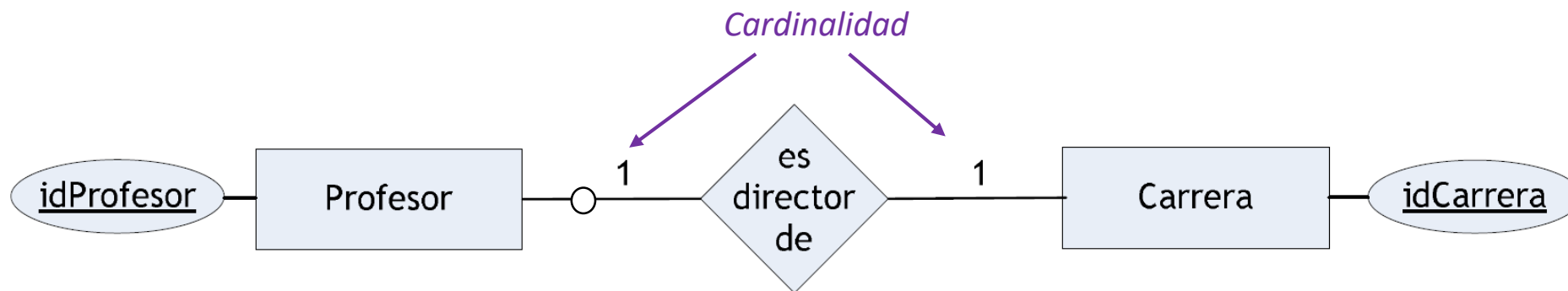
Participación parcial

Formalizando lo que vimos... Interrelaciones

- **Cardinalidad:**
 - Se refiere a la cantidad de elementos de un rol de la interrelación que puede estar vinculado a un elemento del otro rol de la interrelación.
 - *Uno a Uno* (1:1)
 - *Uno a Muchos* (1:N)
 - *Muchos a Muchos* (N:N)

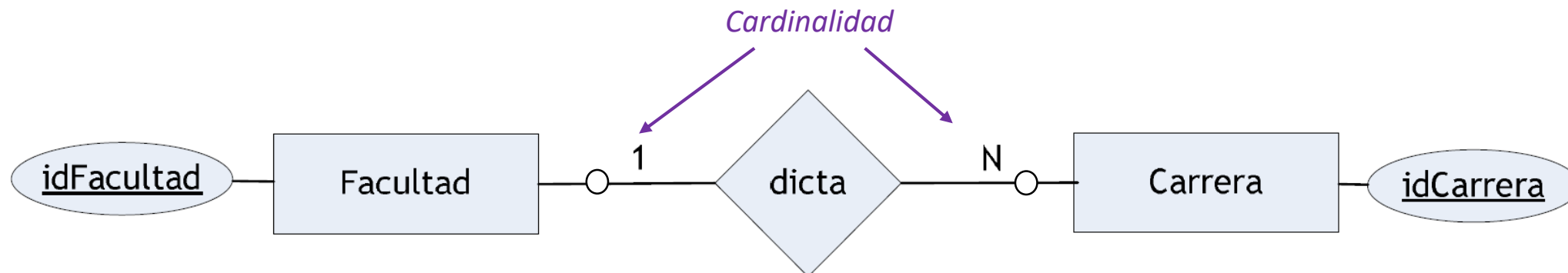
Formalizando lo que vimos... Interrelaciones

- **Cardinalidad Uno a Uno (1:1) para Interrelaciones Unarias o Binarias**
- Los elementos de cada entidad **que participan de la interrelación** se vinculan **con un único** elemento de la otra entidad.
- Se denota escribiendo un “1” al lado de cada entidad interviniente
- Por ej, si queremos modelar que un profesor puede ser director de una única carrera, y que cada carrera tiene un único director, tendríamos:



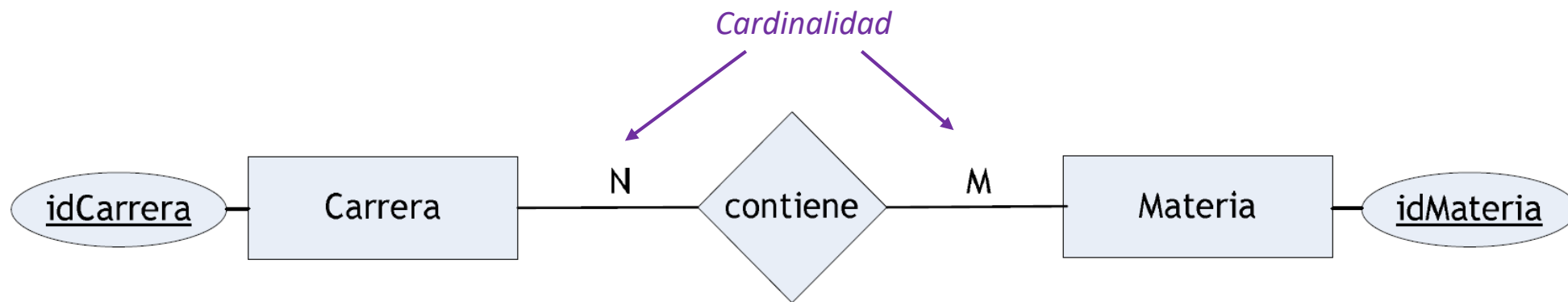
Formalizando lo que vimos... Interrelaciones

- **Cardinalidad Uno a Muchos (1:N) para Interrelaciones Unarias o Binarias**
- Los elementos de cada entidad **que participan de la interrelación** se pueden vincular **con muchos** elementos de la otra entidad.
- Pero los elementos de la segunda entidad que participan de la interrelación se vinculan solamente con un elemento de la primera entidad
- Se denota con una N junto al vínculo cerca de la entidad “muchos” y un 1 junto al vínculo cerca de la entidad “uno”.
- Por ej, si queremos modelar que cada facultad puede dictar muchas carreras y que cada carrera puede ser dictada por una facultad, tendríamos:



Formalizando lo que vimos... Interrelaciones

- **Cardinalidad Muchos a Muchos (M:N) para Interrelaciones Unarias o Binarias**
- **Cada elemento de cualquiera** de las entidades participantes se puede vincular **a muchos elementos de la otra** entidad relacionada.
- Se denota con una M y una N junto al vínculo cerca cada una de las entidades participantes.
- Por ej, si queremos modelar que las carreras pueden contener muchas materias, y que cada materia puede estar contenida en muchas carreras, tendríamos:

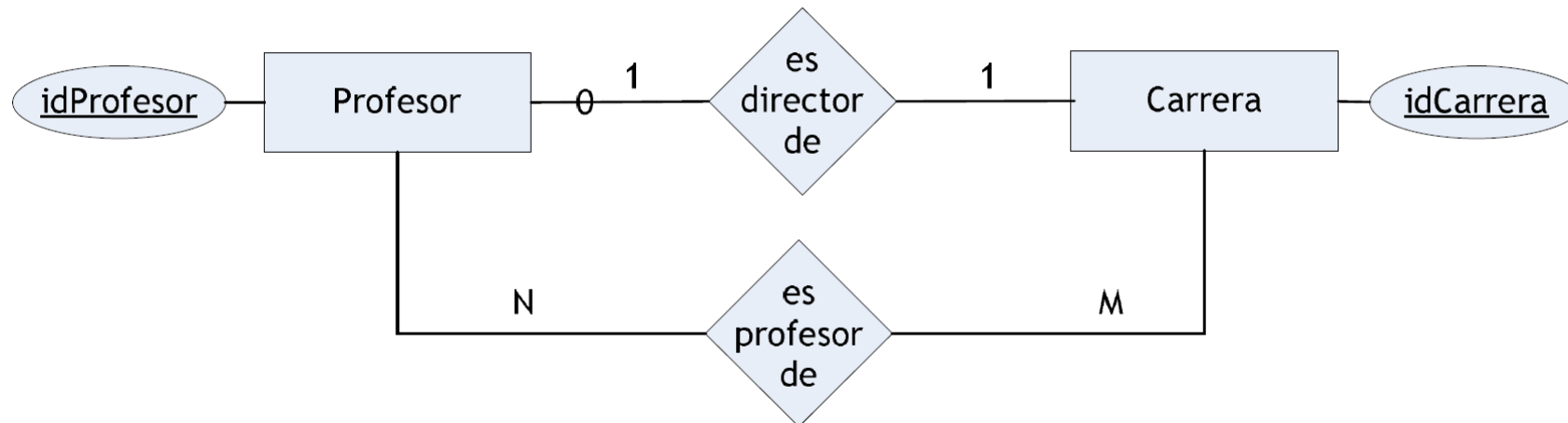


IMPORTANTE: Si se quisiera acotar el “N”, por ejemplo, una materia no puede pertenecer a más de 5 carreras, esto no se puede modelar en el MER.

En caso de identificar una regla de este estilo, deberá enunciarse como restricción adicional del modelo.

Formalizando lo que vimos... Interrelaciones

- **Múltiples interrelaciones entre dos entidades**
- En ocasiones se puede tener más de una interrelación que vinculen al mismo par de entidades.
- Cada una de estas interrelaciones debe tener una semántica diferente.
- Se debe incorporar un rombo independiente por cada interrelación.
- Es fundamental que los nombres de las interrelaciones sean representativos
- Por ej, interrelaciones “Es profesor de” y “Es director de” entre Profesor y Carrera.



Bibliografía del tema

- Elmasri, Navathe (2016) *Fundamentals of Database Systems, 7th Edition*. Pearson.
- Silberschatz, Korth, Sudarshan (2020) *Database Systems Concepts, 7th Edition*. Mc Graw-Hill
- Teorey, Yang, Fry (1986) *A Logical Design Methodology for Relational Databases Using the Extended Entity-Relationship Model*. Computing Surveys, Vol. 18, No. 2, June
- Chen (1976) *The entity-relationship model - Toward a unified view of data*. ACM Trans. Database Syst. 1, 1 (Mar.), 9-36.

Dudas?



Muchas gracias!