



Dpto. Ciencias e Ingeniería de la Computación  
 Universidad Nacional del Sur

## ELEMENTOS DE BASES DE DATOS

Segundo Cuatrimestre 2014

### Clase 3: Modelo Entidad Relación (Parte II)

Mg. María Mercedes Vitturini  
 [mvitturi@uns.edu.ar]



## Modelo Entidad-Relación - Repaso

**Modelo Entidad Relación (MER)** – es un **modelo de datos** de alto nivel de abstracción que provee un **entorno conceptual** con reglas semánticas conocidas donde **especificar los requerimientos de datos** que satisfagan las necesidades para un problema o **dominio de aplicación**.

- Modela la el dominio de aplicación como:
  - Como una colección de **entidades**.
  - Y **relaciones** entre las entidades.

EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

## Entidades y Relaciones

- **Entidad** – es un objeto o cosa que existe y se distingue de otros objetos.
- **Conjunto Entidad** – agrupación de entidades de un mismo tipo y que comparten atributos.
- **Relación** – es una asociación entre dos o más entidades.
- **Conjunto Relación** – conjunto de relaciones de un mismo tipo.

**Nota:** haciendo abuso del idioma se utilizan como sinónimo los términos **entidad** y **conjunto entidad** así como **relación** y **conjunto relación**.

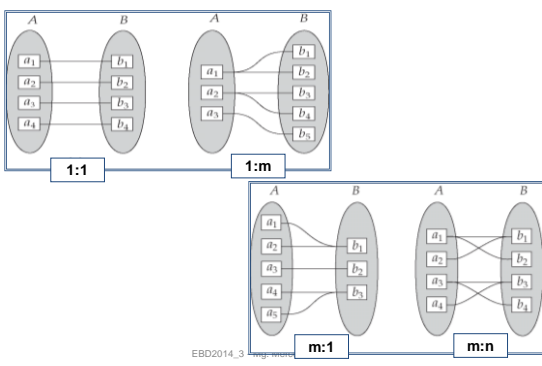
EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

## Entidades y Relaciones

- **Rol:** papel que una entidad juega en una relación.
- Una relación podría tener **atributos** descriptivos.
- El **grado** de una relación se refiere al **número de entidades** que participan.
- Las relaciones tienen una **cardinalidad**: 1:1, m:1, 1:m ó m:n. La cardinalidad **restringe las relaciones válidas** que forman parte del conjunto relación.
- Las entidades se distinguen por sus atributos llave.
- Hay entidades que dependen de otras. Son entidades débiles

EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

## Cardinalidad



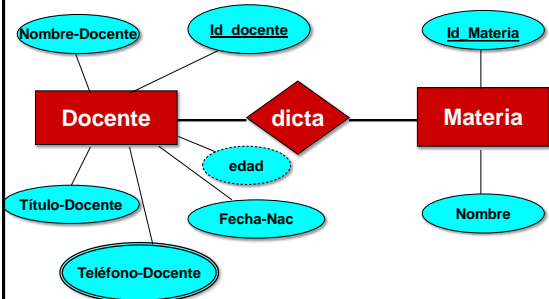
EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

## DER

- La estructura lógica de una base de datos se expresa gráficamente en el **diagrama entidad-relación (DER)**. Cada DER está compuesto de:
  - **Rectángulos:** representan conjuntos entidad.
  - **Elipses:** representan atributos.
    - **Elipses dobles:** representan atributos multivaluados.
    - **Elipses con borde punteado:** representan atributos derivados
  - **Rombos:** para relaciones entre conjuntos entidad.
  - **Líneas:** vinculando los elementos anteriores.

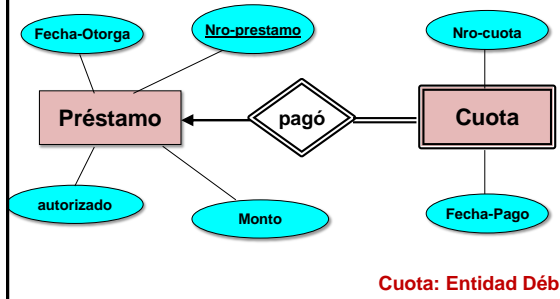
EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

### Diagrama E-R



EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

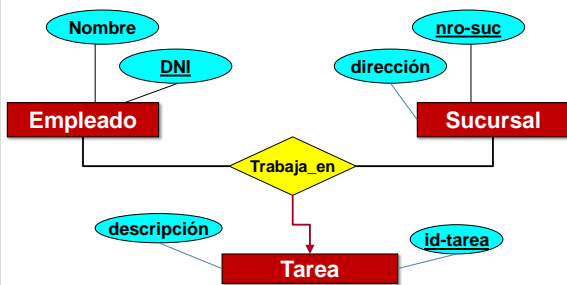
### Diagrama E-R – Entidad Débil



Cuota: Entidad Débil

EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

### Relaciones Ternarias



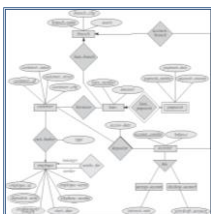
EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

### Relaciones Ternarias

- En el ejemplo
  - Dados un  $empleado_i$  y una  $sucursal_k$ , el  $empleado_i$  realiza una única  $tarea_n$  en dicha  $sucursal_k$ .
  - Dados un  $empleado_i$  y una  $tarea_n$ , el  $empleado_i$  realiza “muchas”  $sucursal_k$ s dicha  $tarea_n$ .
  - Dados una  $sucursal_k$  y una  $tarea_n$ , en la  $sucursal_k$  “muchos”  $empleado_i$ s realizan dicha  $tarea_n$ .

EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

### Conceptos Avanzados del Modelo



Generalización-Especialización  
 Agregación

### Modelo E-R Extendido

- Con los conceptos básicos del MER es posible modelar la mayoría de los problemas de bases de datos.
- A continuación se presentan dos tipos de relaciones extendidas que enriquecen el modelo.
  - **Especialización y Generalización**, a través de la relación “es un” (“is a”) para modelar herencia en el modelo de datos.
  - **Agregación**, para poder modelar relaciones que involucren a otras relaciones.

EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

## Especialización-Generalización

- **Especialización:** concepto que define a un conjunto entidad que puede contener subconjuntos propios de entidades diferentes entre si (**diseño top-down**).
- **Generalización:** concepto que determina que a partir de distintos subgrupos de conjunto entidad, puede obtenerse un super conjunto entidad más general (**diseño bottom-up**).
- Ambas se representan con la misma relación distinguida **"IS-A o ES-UN"**.

EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

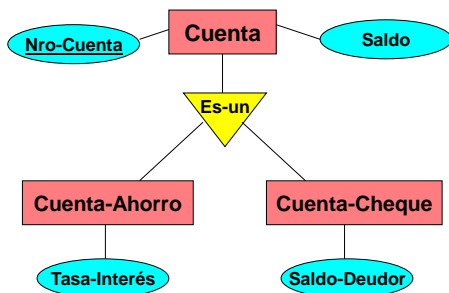
## Especialización

Ejemplo:

- Consideremos el conjunto de entidades *Cuenta* con los atributos *Nro-Cuenta* y *Saldo*.
- Una cuenta puede ser de *Ahorro* o *Cheque*.
- Las cuentas de ahorro tienen además el atributo *Tasa-Interés*, mientras que las cuentas de cheques tienen el atributo *Saldo-Deudor*.
- Necesitamos dos conjuntos de entidades: *Cuenta-Ahorro* y *Cuenta-Cheque*.

EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

## Especialización y Generalización



EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

## Observaciones

- Las relaciones de Generalización-Especialización son un tipo de relación de **"herencia"**.
- El Modelo Entidad Relación **NO** incluye comportamiento. La herencia es:
  - Sobre **los datos** (atributos) del padre.
  - Sobre **las asociaciones** del padre.

EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

## IS-A: Restricciones de Diseño

- Conjuntos Entidad de nivel inferior (especialización):
  - **Disjuntos:** cada entidad pertenece, a lo sumo, a un conjunto de entidades de nivel inferior.
    - Ejemplo: una cuenta puede ser de ahorros o de cheques, pero no ambos.
  - **Solapados:** la misma entidad puede pertenecer a más de un conjunto de entidades de nivel inferior.
    - Ejemplo: un empleado de una empresa puede pertenecer a más de un grupo de trabajo.
- **Restricciones de completitud**
  - Especifican si una entidad en un conjunto de entidades de nivel más alto debe pertenecer al menos a un conjunto de entidades de nivel más bajo (restricción **Total o Parcial**)

EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

## Agregación

- Una limitación del modelo entidad relación original es que no es posible expresar **relaciones con relaciones**.

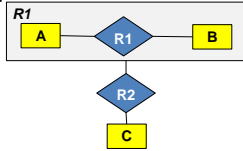
**AGREGACIÓN** – es la abstracción por la cual una **relación junto con las entidades que vincula**, se trata como si fuera un nuevo **conjunto entidad**.

- El **nuevo conjunto entidad** que resulta de la agregación se considera como cualquier otro conjunto entidad.

EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

### Agregación

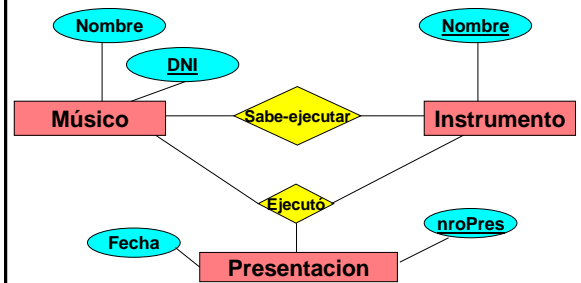
- La agregación es una abstracción que define como si fuera un conjunto entidad a una relación (ejemplo  $R_1$ ).



- Luego se permiten definir relaciones con la nueva entidad (ejemplo  $R_2$ ).
- Semántica:**
  - Se necesita  $R_1$  para definir  $R_2$ .
  - Pueden existir elementos de  $R_1$  que no estén en la relación  $R_2$  pero no a la inversa.

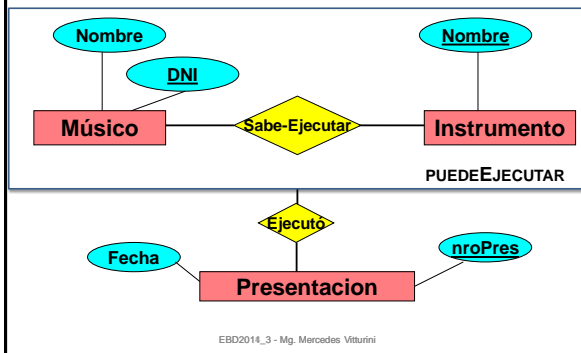
EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

### Ejemplo



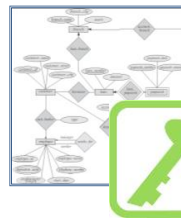
EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

### Agregación



EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

### Llaves ó Claves



Identificando elementos de cada conjunto

### Restricciones

- El esquema E-R de una empresa impone ciertas **restricciones** sobre el contenido de una base de datos.
- Son herramientas para expresar restricciones:
  - Cardinalidad de Mapeos
  - Llaves (o claves).
    - Llaves de entidades.
    - Llaves de relaciones.

EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

### Superllave de Conjunto Entidad

**Definición:** se define como **superllave (o superclave)** al atributo o atributos del conjunto entidad *que distingue unívocamente a un único elemento o entidad.*

- Ejemplos:**
  - $NroCliente$  es superllave del conjunto de entidades  $Clientes$ .
  - $NroCliente + NombreCliente$  también es superllave del conjunto de entidades  $Clientes$ .
  - ...

EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

## Llave candidata – Llave Primaria

**Definición:** se define como **llave candidata** a una superllave que **no** contiene ningún subconjunto propio que también sea superllave. Esto es, es una **superllave mínima**.

**Definición:** se define como **llave primaria** a una llave candidata elegida por el diseñador como llave del esquema.

- Observaciones:
  - La llave *es una propiedad del conjunto entidad*.
  - La designación de una llave *representa una restricción en sobre el mundo real que se modela*.

EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

## Observaciones

- Conceptualmente las entidades son distinguibles.
- Desde el punto de vista del MER, las diferencias se expresan en términos de sus atributos.
- Un **conjunto entidad** no contiene dos entidades idénticas en todos sus valores.

EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

## Llave de conjuntos relación

- Desde un punto de vista conceptual *las relaciones* del **conjunto** relación *son distinguibles* y las diferencias se expresan en términos de sus atributos.
- **Superllave** de un **conjunto relación** distingue unívocamente una relación del conjunto y está formada por un subconjunto de los atributos de R.
- **Llave candidatas** de un conjunto relación es una superllave mínima.
- **Llave primaria** es la que el diseñador elige como principal.

EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

## Formalmente

- Sean  $E_1, E_2, \dots, E_n$  (con  $n > 1$ ) conjuntos entidad, el conjunto relación R es un subconjunto de:

$$R \subseteq \{(e_1, e_2, \dots, e_n) : e_1 \in E_1, e_2 \in E_2, \dots, e_n \in E_n\}$$

- Sea  $pk(E_1), \dots, pk(E_n)$  las llaves primarias de  $E_1, \dots, E_n$ .

- Si **R no tiene atributos propios** entonces el conjunto de atributos que describe las relaciones de R es:

$$R = pk(E_1) \cup \dots \cup pk(E_n).$$

- Si **R tiene como atributos descriptivos** a  $\{a_1, \dots, a_m\}$  entonces su conjunto de atributos que describe las relaciones de R es:

$$R = pk(E_1) \cup \dots \cup pk(E_n) \cup \{a_1, \dots, a_m\}$$

EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

## Observaciones

- En un **conjunto de relaciones sin atributos propios**, la combinación de las claves primarias de los conjuntos de entidades participantes son una **superllave** para el conjunto relación.
- La estructura de la llave primaria para un conjunto de relaciones depende de la **cardinalidad** asociada.

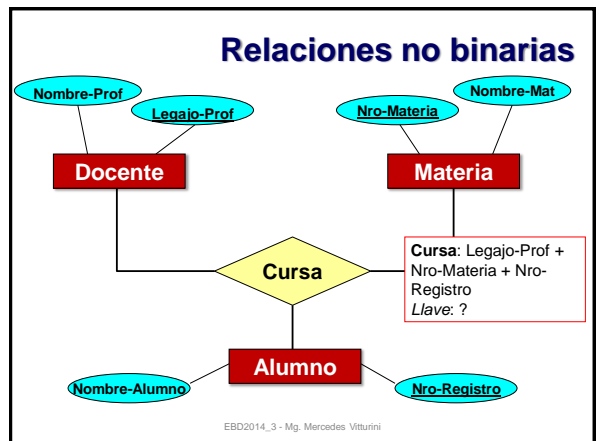
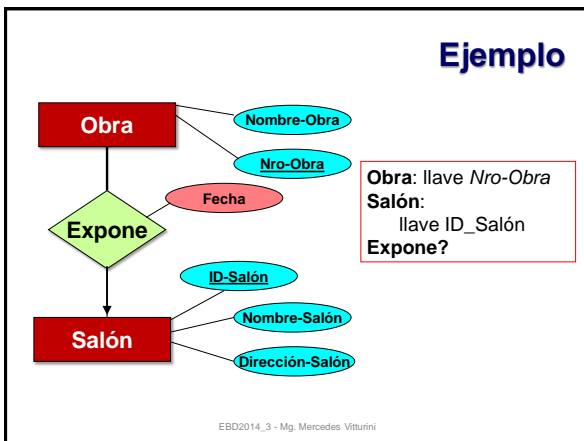
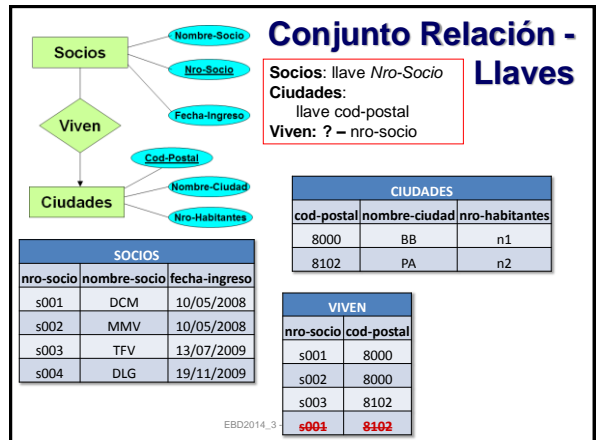
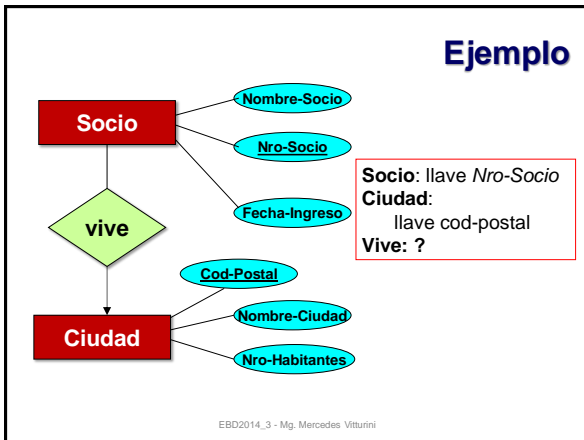
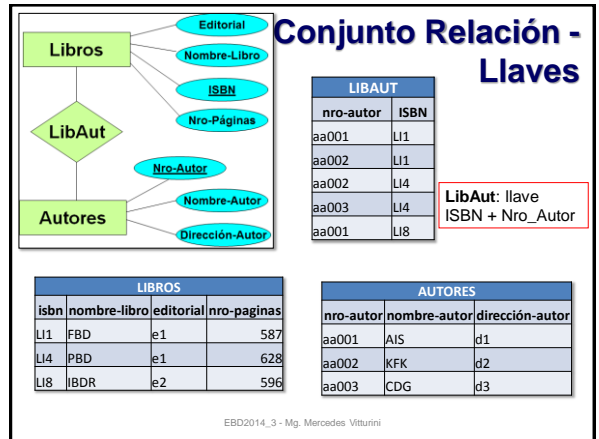
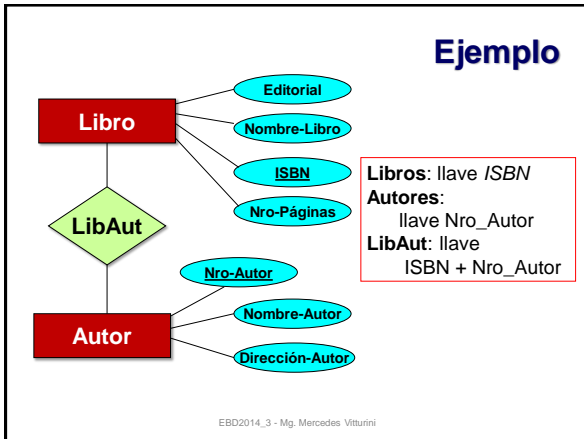
EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

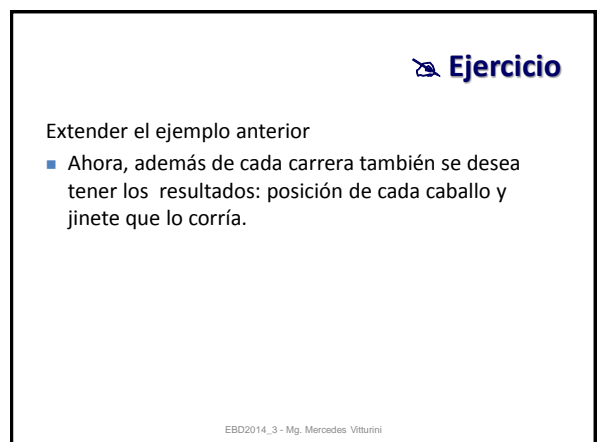
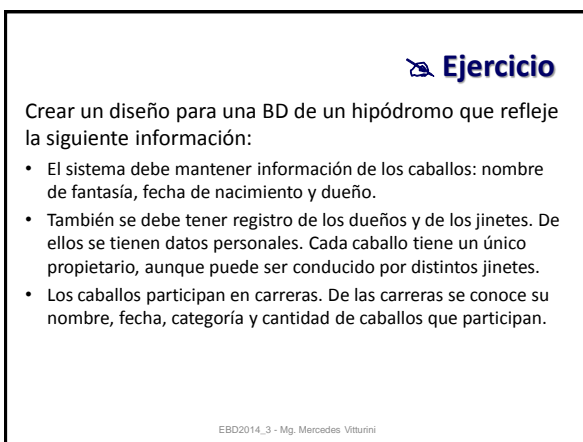
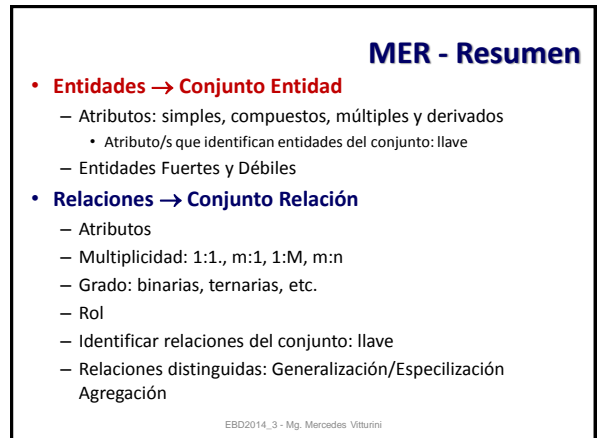
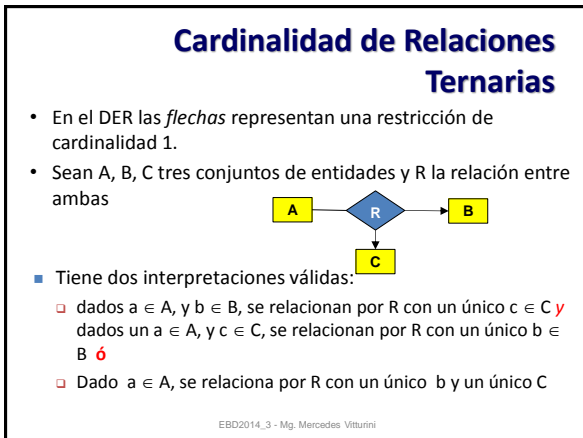
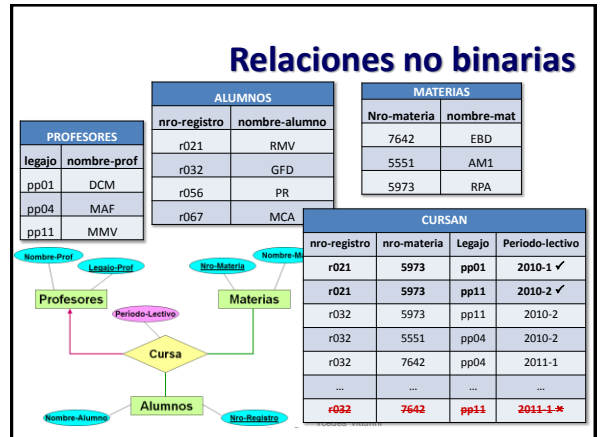
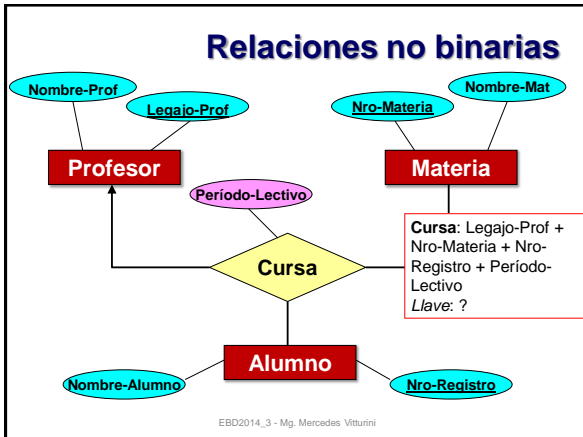
## Claves de Conjuntos de Relaciones

**Generalidades:**

- Al momento de identificar las claves de un conjunto de relaciones, *considerar que las restricciones de multiplicidad* ayudan a tomar la decisión.
- *Si el conjunto de relaciones tiene atributos*, para seleccionar la clave se debe tener en cuenta la *semántica del problema que se está modelando*.

EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini





## Temas de la clase de hoy

- **Modelo Entidad – Relación**
  - Entidades débiles y fuertes.
  - Superllave, llave candidata, llave primaria
  - Conceptos Avanzados
    - Generalización y Especialización
    - Agregación.
- **Bibliografía:**
  - “DataBase System Concepts” – Abraham Silberschatz – Capítulo 6.
  - “Principles of Database and Knowledge-Base Systems” – J. Ullman. Capítulo 2.

EBD2014\_3 - Mg. Mercedes Vitturini

