

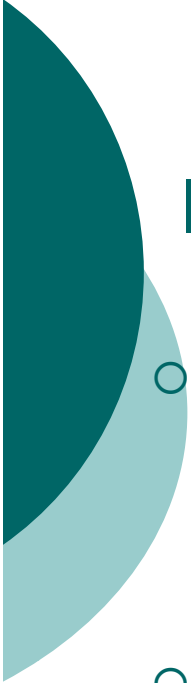


Bases de Datos I

Cursada 2008

Clase 2: Modelado de BD

Facultad de Ciencias Exactas
Universidad Nac. Centro de la Pcia. de Bs. As.



Introducción

- Cómo lograr la representación de un sistema del 'mundo real' para que pueda ser manejado en un 'mundo informático' (mediante una BD)?
- → **construir un modelo**
 - formado por un conjunto de conceptos para definir la estructura de la BD, básicamente datos y relaciones entre los datos
 - proporcionan cierto nivel de abstracción de la realidad
- Encontrar la parte del mundo real que es necesario modelar para construir el sistema de información

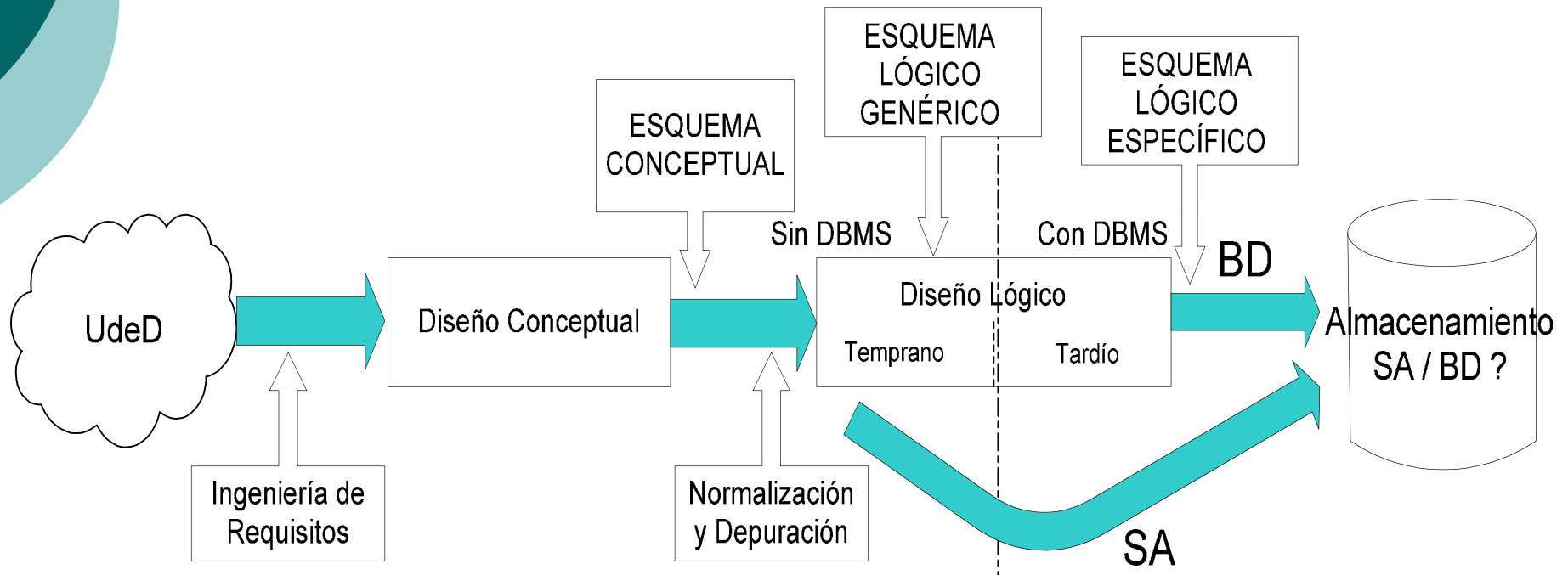
Categorías de modelos de datos

- Los distintos modelos propuestos se pueden clasificar según el tipo de conceptos que ofrecen para describir la estructura de la base de datos.
 - Modelos conceptuales (de alto nivel): proporcionan conceptos cercanos a cómo el usuario percibe los datos
 - Modelos físicos (de bajo nivel): ofrecen conceptos para describir detalles de almacenamiento.
 - Modelos de implementación (nivel intermedio): sus conceptos pueden ser entendidos por usuarios finales aunque representan la organización de datos en computadora.

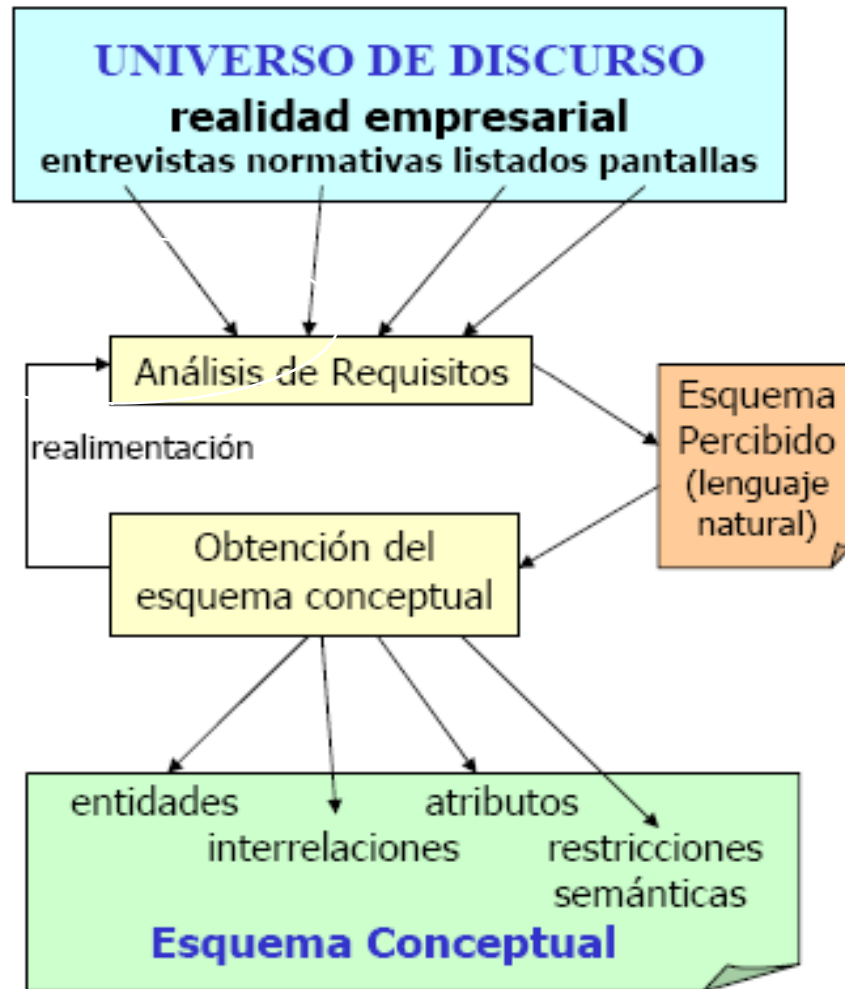
Ciclo de diseño de Bases de Datos

- **Análisis de los Requerimientos:** recolección de datos y requisitos del modelo de datos
- **Diseño Conceptual:** Modelo conceptual para describir los requerimientos de información
- **Diseño Lógico:** diseño de la base sobre un DBMS comercial (transformación del modelo de datos a una BD relacional)
- **Refinamiento del Esquema:** analizar y depurar la colección de relaciones → buscar una representación normalizada
- **Diseño Físico:** se especifican las estructuras de almacenamiento de datos internas y la organización de los archivos de la base

Ciclo de Diseño



Etapas de Modelado Conceptual



Análisis de requisitos:

- *estudiar las reglas de la organización mediante entrevistas a usuarios, etc.*
- *determinar qué modelar*
- *obtener un esquema descriptivo de la realidad*
- *Puede requerir realimentación y refinamientos*

Modelo de Entidades y Relaciones (MER)

- Este modelo (introducido por Chen en 1976) se ha consolidado como una de las principales técnicas para el diseño de bases de datos.
- Es simple y poderoso para modelar abstracciones del mundo real
- Es una representación gráfica de un modelo de datos, fácilmente traducible a un esquema de BD:

Reglas de transformación → esquema relacional

- Se ha convertido en un estándar 'de facto', incluso muchas herramientas de diseño de BD utilizan sus conceptos
- Ha sido extendido por varios autores dando lugar a una familia de MER extendidos (MERExt)
- Basado en dos conceptos básicos: **Entidades** y **Relaciones** que se identifican y describen mediante **atributos**

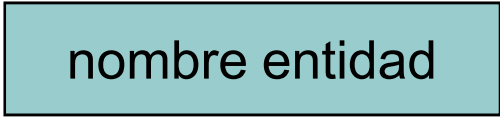
Construcción del MER

No existen reglas que indiquen cómo construir un modelo, sí principios generales a aplicar junto al criterio del diseñador experimentado

- Interpretar las frases expresadas en lenguaje natural (en el relevamiento), identificando cuáles son las *entidades* y las *relaciones* en la organización. Chen propuso las siguientes heurísticas:
 - En general un sustantivo es una entidad, aunque también podría ser un atributo (Ej: “los ALUMNOS cursan MATERIAS”)
 - Un verbo o frase verbal puede indicar una relación entre entidades (Ej: “los alumnos CURSAN materias”)
- Que información acerca de las entidades y relaciones deberían registrarse? → determinar los *atributos* (de entidades y relaciones)
- Hay restricciones sobre los datos que deben cuidarse? → *restricciones de integridad*

Conceptos del MER

Entidades



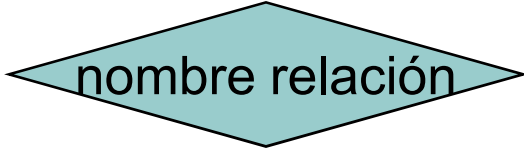
nombre entidad

Atributos



Nombre atributo (con variaciones en la gráfica de acuerdo a su tipo)

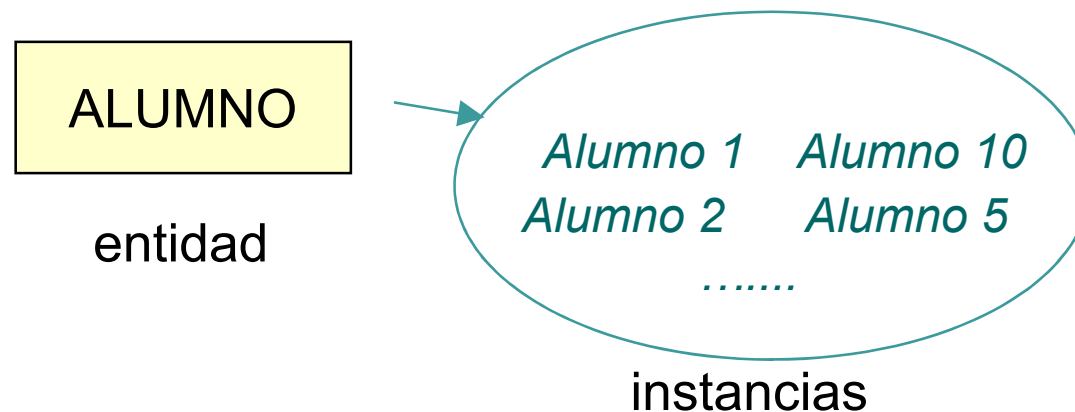
Relaciones entre entidades



nombre relación

Entidades

- Entidad: es un objeto relevante del mundo real, con existencia independiente, distinguible entre otros
 - Puede tener existencia física (Ej: un automóvil, un empleado) o ser un objeto conceptual (Ej: una categoría, una materia)
 - Los objetos individuales son instancias de la entidad

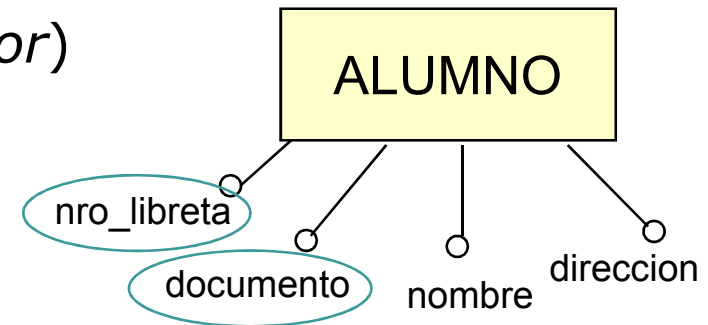


Atributos

- Son los datos relativos a una entidad (o relación), cada uno describe una propiedad o característica
- Cada atributo tiene asociado un dominio de definición (entero, cadena de caracteres, fechas, etc.) y puede tomar un cierto valor dentro del dominio
- Un atributo puede ser:
 - simple (*ej. Nombre, nro.de documento, etc.*)
 - compuesto: se pueden dividir en componentes más pequeños, su valor es la concatenación de los valores de los atributos simples (*ej. Dirección: calle, número, piso, dpto.*)
 - univaluado (*ej. Edad*)
 - Multivaluado: puede tener un conjunto de valores para la misma entidad (*ej. Teléfono, pueden ser varios números*)

Atributos

- Todas las instancias de una entidad se describen mediante el mismo conjunto de **atributos**
- Casi siempre hay un atributo cuyo valor siempre es distinto para cada instancia particular de una entidad (o relación) → **atributo clave o identificador** (ej. *Número de libreta de un Alumno, patente de un Automóvil*)
- Algunas entidades pueden tener más un atributo clave → **clave alternativa** (ej. *documento del Alumno*)
- Los atributos de una entidad pueden ser obligatorios (*deben tener un valor*) u opcionales (*pueden ser nulos*)



Atributos

- Los atributos se colocan junto a las entidades con simbología específica según su tipo

—○ *nombre* Atributo

—● *nombre* Atributo Identificador Principal

—◐ *nombre* Atributo Identificador Alternativo

nombre —○ *parte 1*
 —○ *parte 2*
 —○ *parte n*
 Atributo Compuesto

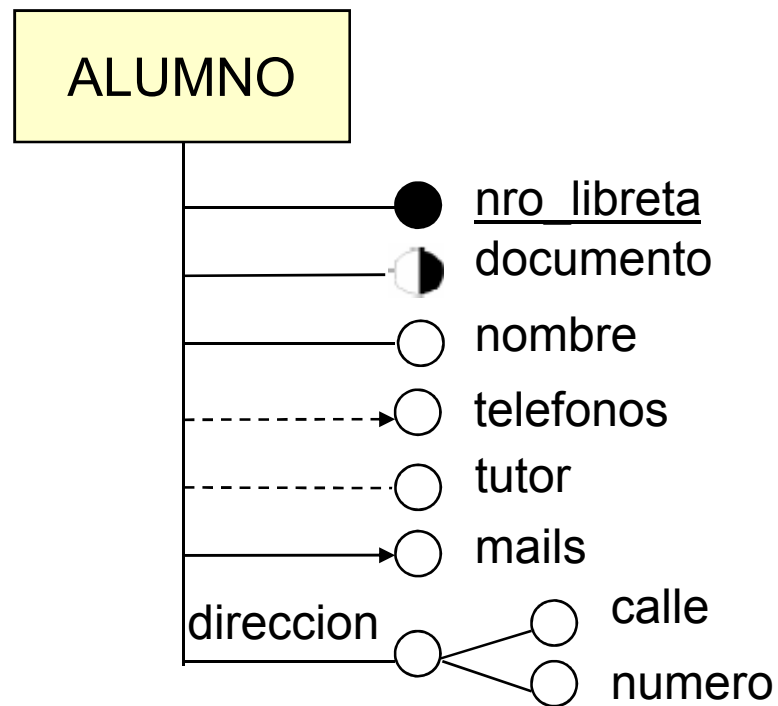
—○ *nombre* Atributo obligatorio y univaluado

---○ *nombre* Atributo opcional y univaluado

—>○ *nombre* Atributo obligatorio y multivaluado

--->○ *nombre* Atributo opcional y multivaluado

Atributos (ejemplo)

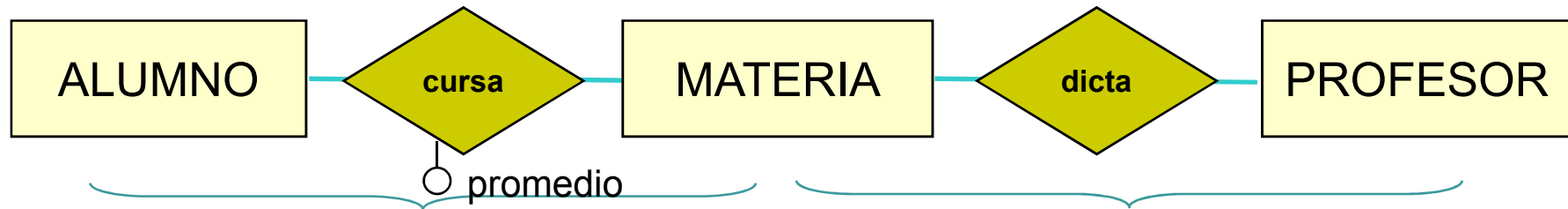


Relaciones

- Relación (o interrelación): Es una asociación entre instancias de una, dos ó más entidades
- Las relaciones tienen un nombre que las caracteriza



- El mismo conjunto entidad puede participar de diferentes relaciones o 'roles'.

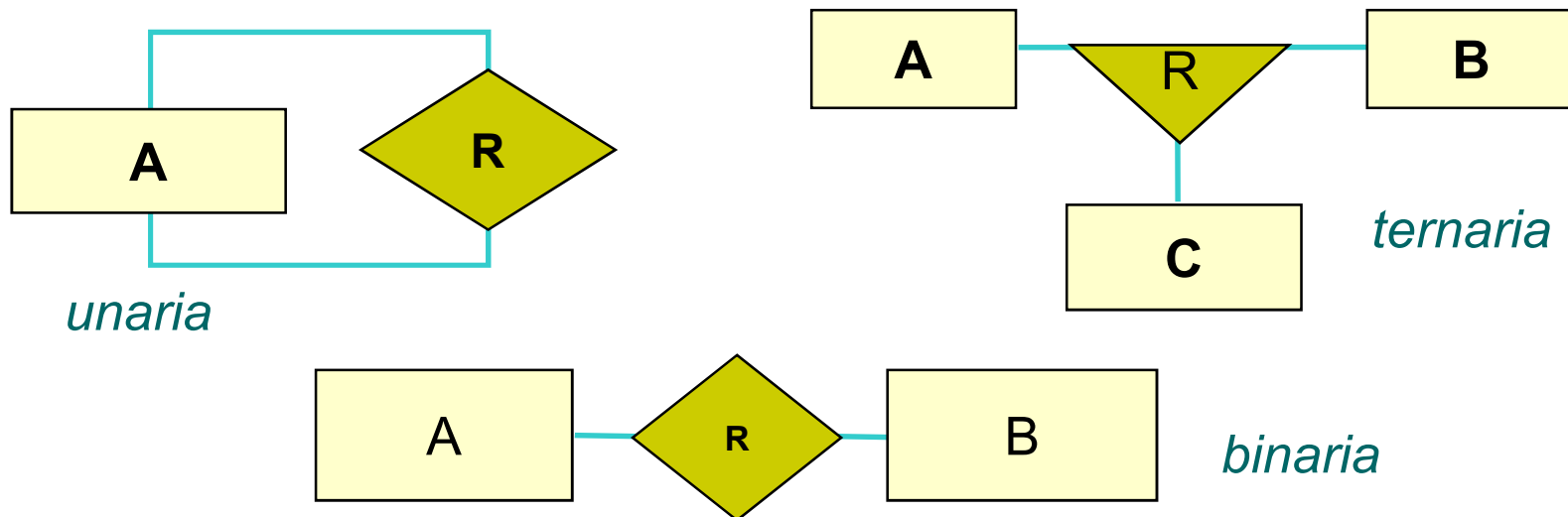


- Las relaciones pueden tener atributos

Relaciones: Grado

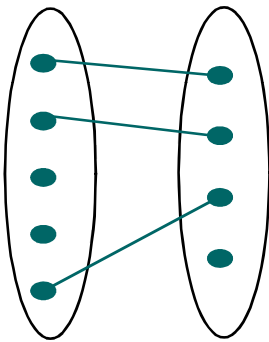
- El GRADO de una relación indica cuántas entidades participan de la relación.

Las más comunes son las relaciones BINARIAS (entre 2 entidades) pero también pueden presentarse relaciones UNARIAS (relación de la entidad consigo misma), TERNARIAS (entre 3 entidades) o de orden mayor.

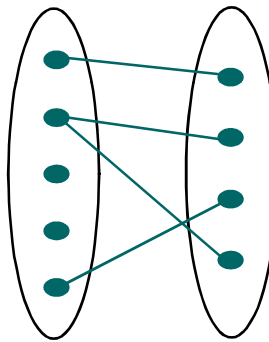


Relaciones: Cardinalidad

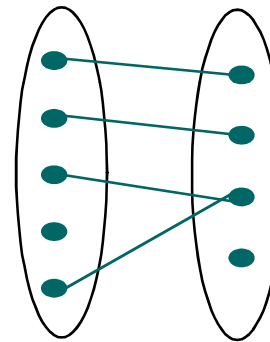
- La CARDINALIDAD o CONECTIVIDAD de la relación especifica el número de posibles instancias de una entidad que pueden estar relacionadas con un ejemplar de la otra entidad participante de la relación



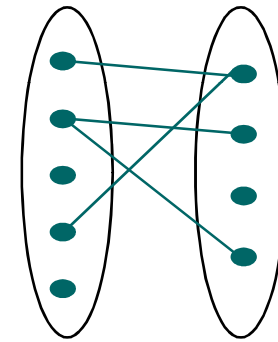
1-a-1
1:1



1-a-Muchos
1:N



Muchos-a-1
N:1

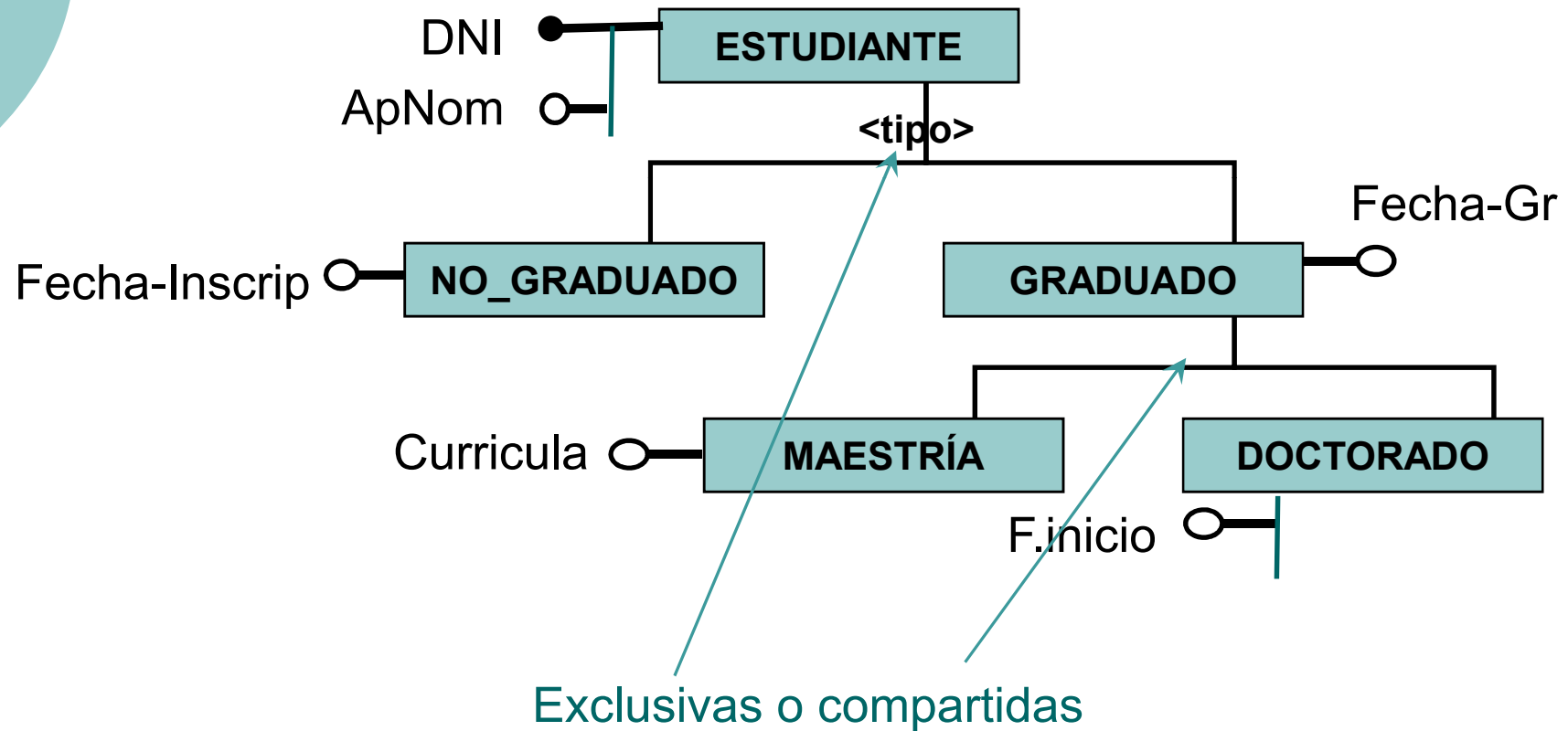


Muchos-a-Muchos
N:N

- La PARTICIPACIÓN puede ser obligatoria (siempre debe existir una instancia relacionada) u opcional (su existencia no siempre es requerida) → se especifica '0'

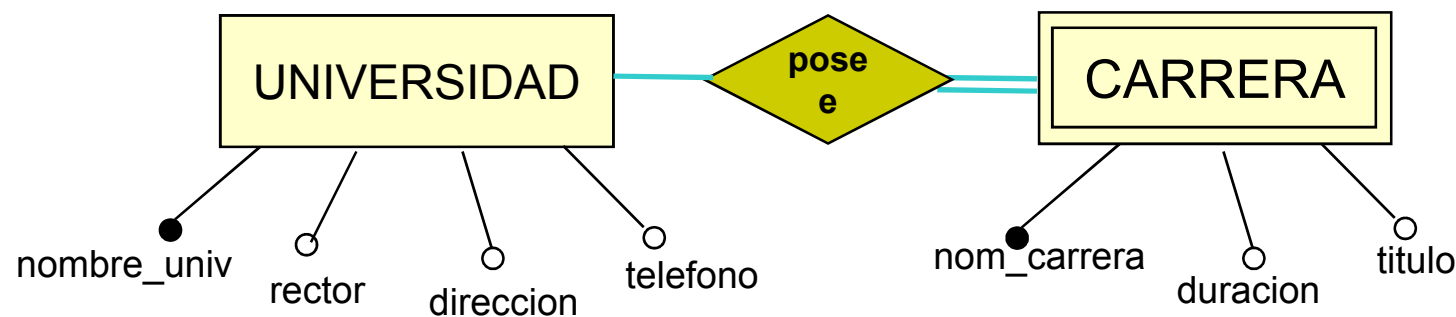
Jerarquías

Subtipos y Supertipos



Entidades débiles

- Las entidades pueden ser:
 - Fuertes: tienen existencia propia (las más comunes)
 - Débiles: necesitan de otra entidad para determinar la existencia de sus instancias

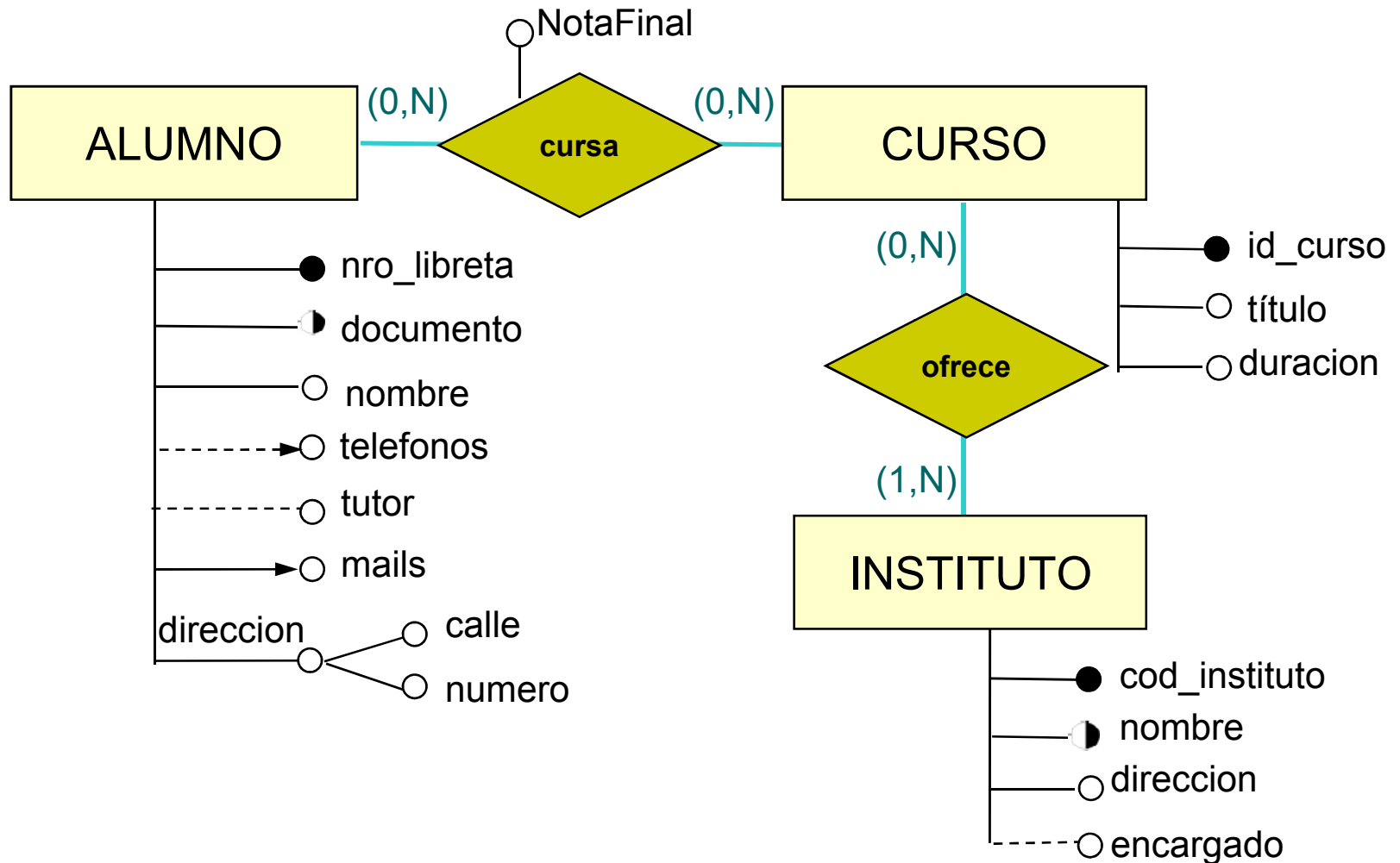




Construcción de un MER (Ejemplo)

- Alumnos: tienen un identificador (número de libreta), nombre, documento, dirección (compuesta por calle y nro), direcciones de mail (una o más), fecha de nacimiento y pueden tener un tutor asignado, teléfonos de contacto (uno, ninguno o varios).
- Cursos: tienen un identificador de curso, un título y una duración.
- Institutos: poseen un identificador (código del instituto), también un identificador alternativo (nombre), una dirección y si se conoce puede registrarse el encargado.
- Los institutos ofrecen cursos, aunque puede haber épocas en que alguno no dicte ningún curso.
- Los alumnos se pueden inscribir en los cursos y obtienen una nota final. Ocasionalmente puede haber cursos sin inscriptos.

Construcción de un MER (Ejemplo)

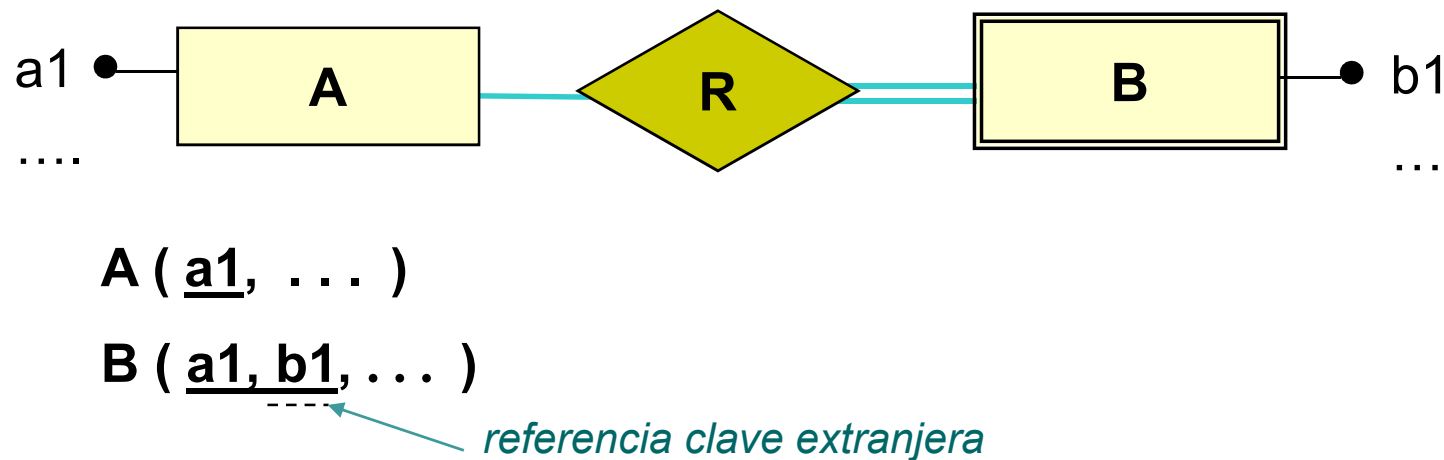
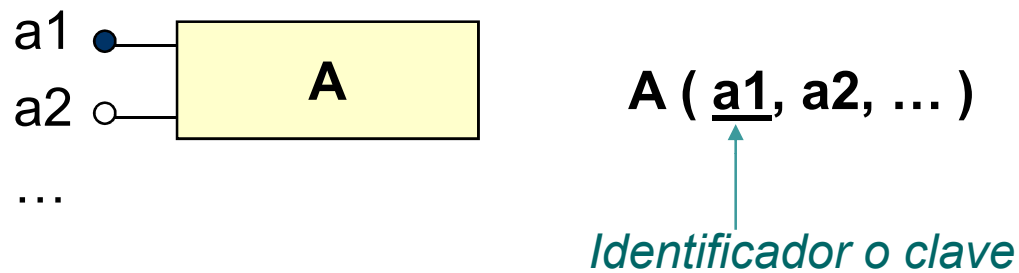


Sumario: Diseño Conceptual

- El diseño conceptual se guía por el análisis de los requisitos
 - Permite obtener una descripción de alto nivel de los datos que finalmente serán almacenados
- MER es el modelo más popular para el diseño conceptual.
 - Construcciones expresivas, cercanas a la forma en que los usuarios piensan acerca de sus aplicaciones
 - Existen numerosas herramientas CASE para el modelado (que generalmente siguen el modelo binario).
 - Otros: UML, ORM
- Existen mecanismos de derivación casi automática desde el esquema conceptual al esquema lógico → TABLAS

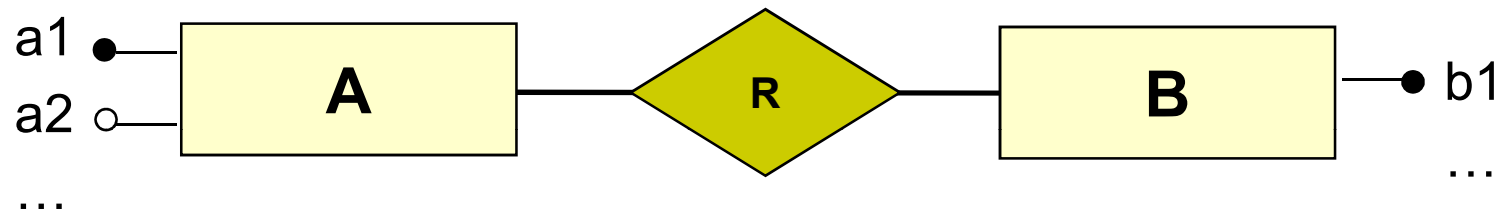
Derivación de Entidades a Tablas

En principio, cada entidad se deriva a una Tabla



Derivación de Relaciones a Tablas

Según su cardinalidad, algunas Relaciones se derivan a una nueva tabla o no:



N:1 → A (a1, ... , b1)
 B (b1, ...)

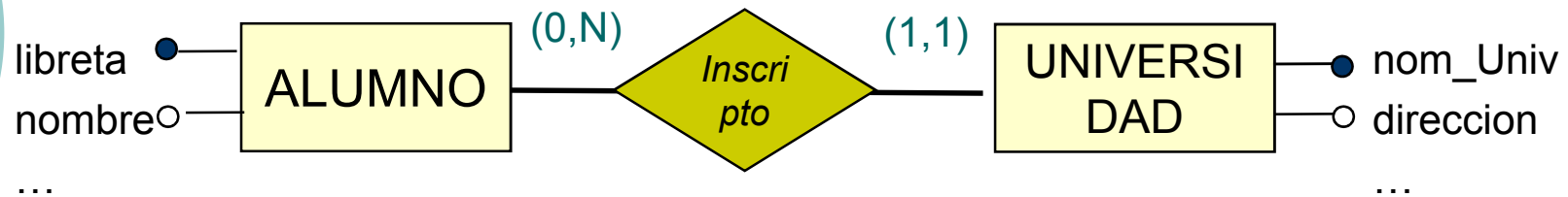
*Si el vínculo es **obligatorio**
 no puede omitirse el valor en la
 referencia (→ campo no nulo)*

1:1 → A (a1, ... , b1)
 B (b1, ... , a1)

N:N → A (a1, ...) R (a1, b1)
 B (b1, ...)

Derivación de Relaciones (ejemplos)

Caso N:1



referencia a la Universidad

ALUMNO (libreta, nombre, . . . , nom_Univ)

UNIVERSIDAD (nom_Univ, direccion, . . .)

ALUMNO

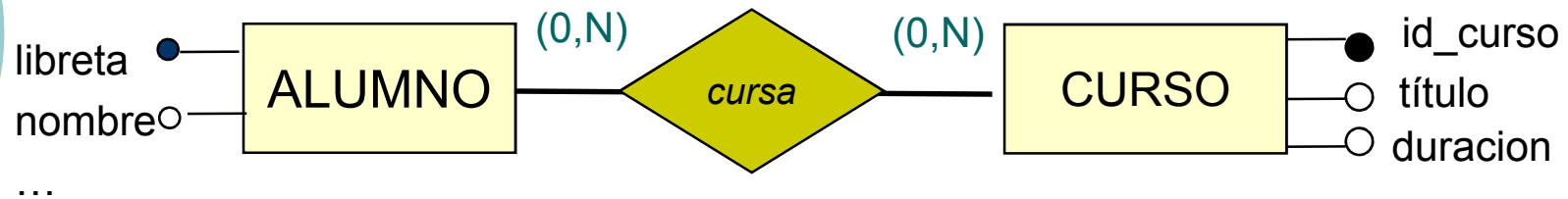
<u>libreta</u> ...	<u>Nom_Univ</u>
123	UNCPBA
453	UNLP
680	UNCPBA
.....	

UNIVERSIDAD

<u>nom_Univ</u>	<u>direccion</u>
UNCPBA	Pinto 399-Tandil
UNLP	50 y 151- La Plata
.....	

Derivación de Relaciones (ejemplos)

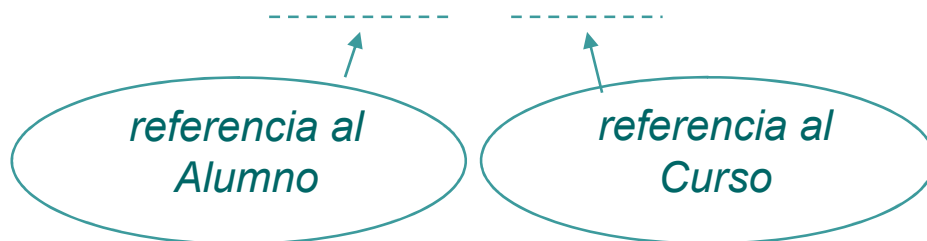
Caso N:N



ALUMNO (libreta, nombre, . . .)

CURSO (id_curso, título, duracion)

CURSA (libreta, id_curso)



CURSA

libreta	id_curso
123	curso1
453	curso2
680	curso1
456	curso1
456	curso2
.....	

Derivación de Tablas: resumen

Transformación de Entidades :

- Se crea una relación por cada entidad
- Todo atributo de la entidad se transforma en un atributo de la tabla relacional
- El identificador de la entidad se transforma en la clave primaria de la tabla relacional

Transformación de Relaciones :

- En las interrelaciones unarias o binarias con cardinalidad 1:N se adicionan los atributos identificatorios de la entidad del lado '1' a la entidad del lado 'N'
- Las relaciones binarias N:N y n-arias se transforman en una nueva tabla relacional con los atributos claves de las entidades participantes en la relación y los atributos propios de la relación (si los tiene)

Creación de Tablas con SQL

- La definición de los datos en una BASE DE DATOS se realiza a través de las sentencias de DDL (*Data Definition Language*) de SQL
- Las tablas se identifican por sus nombres y poseen filas y columnas
- Las columnas contienen los campos de la tabla: nombre, tipo de dato y restricciones asociadas a la columna
- Las filas contienen los registros o datos de las columnas (instancias de entidades)

campo
↓

ALUMNO

libreta	nombre		Nom_Univ
123	Juan Perez		UNCPBA
453	Carlos Ruiz		UNLP
680	María López		UNCPBA
.....			

instancia

```
CREATE TABLE ALUMNO
( libreta      INTEGER NOT NULL,
  nombre       CHAR(50) NOT NULL,
  nom_Univ     CHAR(30),
  .....
  PRIMARY KEY (libreta),
  FOREIGN KEY (nom_Univ)
    REFERENCES UNIVERSIDAD);
```

(debe crearse previamente)