



Base de Datos

Tema 2 - Modelado de Datos

2
0
2
5



La información como recurso

La Información como Recurso



Para dejar constancia de un fenómeno o idea **los datos** han sido registrados por el hombre en algún tipo de soporte (papel, piedra, madera, etc.)

Los datos han de ser interpretados (dándole significado) para que se conviertan en **información útil.**

La Información como Recurso

Cuando utilizamos el lenguaje natural y decimos, por ejemplo, que:

una persona ha nacido en 1965,

el **dato** (1965) va acompañado de su **interpretación** (año de nacimiento de una cierta persona)

La Información como Recurso

Sin embargo, en la informática, se separó el dato de su significado.

Por ello, a fin de facilitar la interpretación de los datos, surgen los **Modelos de Datos** como instrumentos que ayudan a incorporar significado a los datos.



Modelo de Datos

Qué es un Modelo de Datos?

- Es ...

una herramienta que permite plasmar una interpretación de un conjunto de aspectos de los datos del mundo real

un mecanismo de abstracción, que permite ver el contenido de información de los datos, en lugar de sus valores individuales

generalmente inmune a los cambios de la evolución del mundo real

Modelos de Datos

La estructura y el contexto le dan significado a los datos posibilitando su entendimiento

El lenguaje natural es nuestra forma primaria de representación y comunicación de información pero **NO es el mejor medio**

En muchas situaciones resulta más útil establecer formas especializadas de representación de la información. (ej. fórmulas matemáticas, mapas)

Para qué se usa un Modelo de Datos?

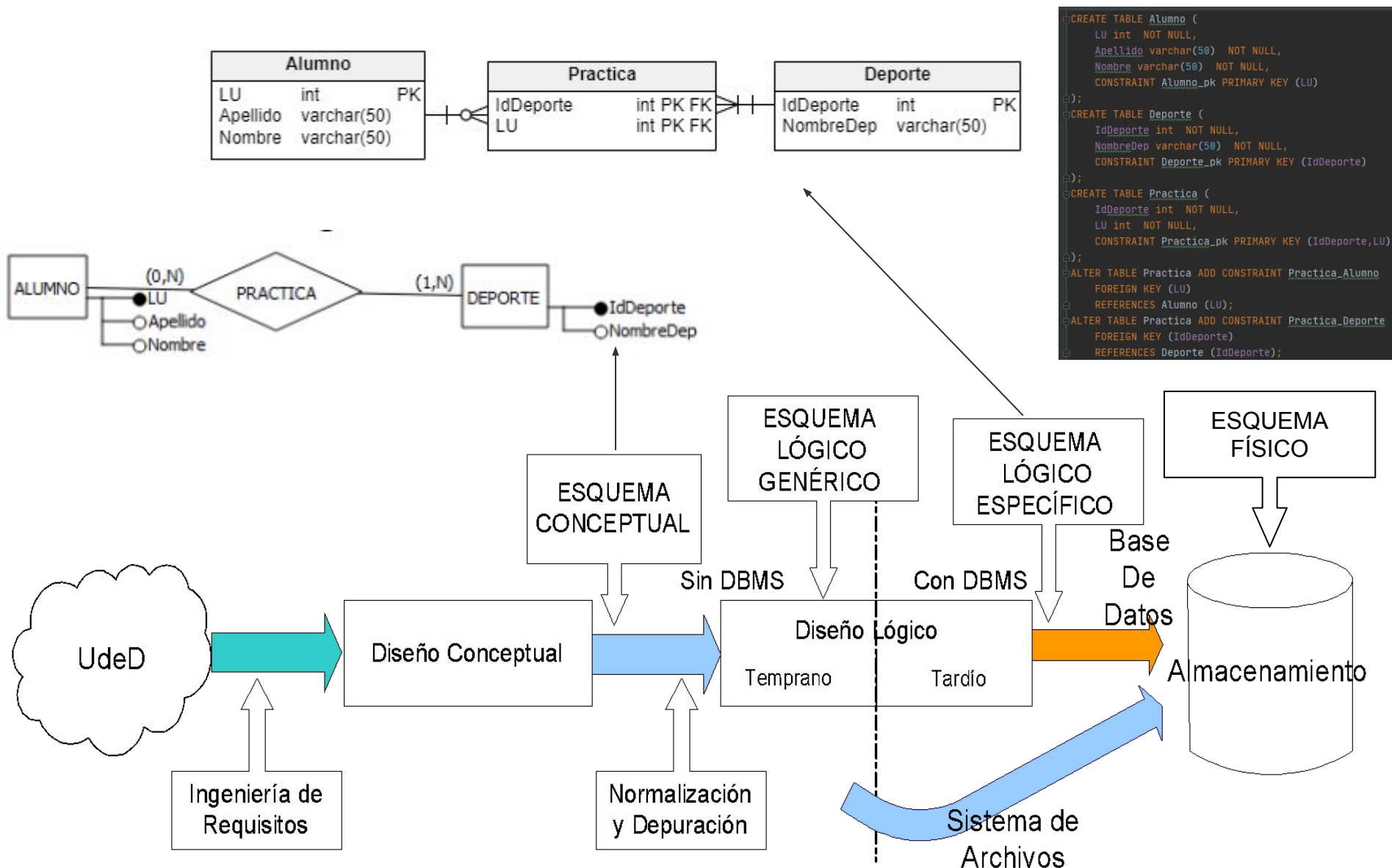


Se utilizan para:

comprender y **planificar** el modo en que los datos estarán almacenados en una base de datos

organizar los datos para que representen una situación del mundo real con la mayor fidelidad posible, con el objetivo de poder manejarlos computacionalmente

Etapas en el Diseño de Datos



Modelo Conceptual de Datos

Se destaca el **Modelo de Entidades y Relaciones** (Modelo E/R - MER), propuesto por Chen entre 1976 y 1977

Según Chen, “**El Modelo E/R puede ser usado como una base para una vista unificada de los datos**”, adoptando “el enfoque más natural del mundo real que consiste en **entidades e interrelaciones** (relaciones)”

Posteriormente otros autores lo han extendido con importantes aportes, lo que ha dado lugar a una **familia de Modelos de Datos (MER Extendido – MERExt)**

Conceptos Básicos

El Modelo E/R (MER), tal como fue propuesto por Chen, distinguía los 3 elementos estáticos:

Entidad: objeto real o abstracto que existe en la realidad y acerca del cual se desea almacenar información

Relación: (o Interrelación) asociación o vinculación entre entidades

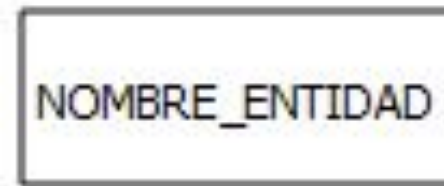
Atributos: Los atributos son características de las entidades y de las relaciones, que proveen detalles descriptivos acerca de ellas.

Cómo los vamos a representar?

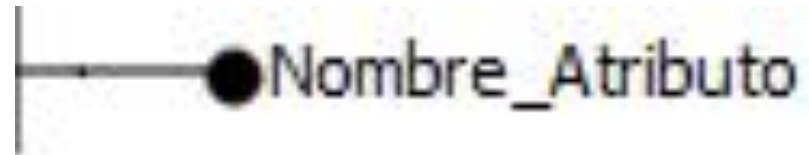
DIAGRAMA DE ENTIDADES Y RELACIONES EXTENDIDO (DERExt)



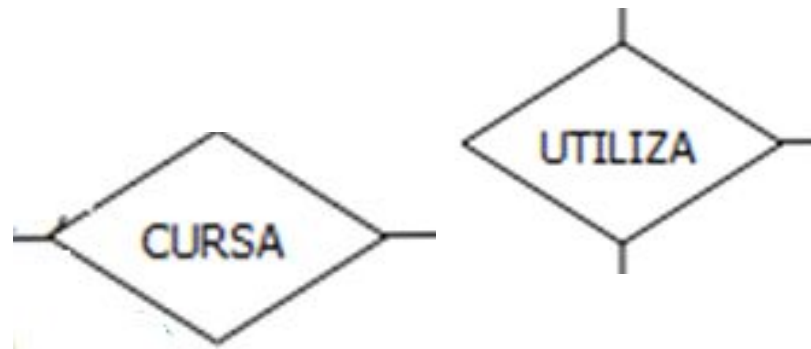
Entidades



Atributos



Relaciones
entre entidades



Tomemos una pausa.....



ENTIDADES

Entidad

Otras definiciones de Entidad:

- “Cualquier objeto (real o abstracto) que existe en la realidad y acerca del cual queremos almacenar información en la base de datos”.
- “Algo con realidad objetiva que existe o puede ser pensado”.
- “Una persona, lugar, cosa, concepto o suceso, real o abstracto, de interés para la empresa”.
- “Objetos (hechos, cosas, personas,...) que tienen propiedades en común y una existencia autónoma.”

Entidad

- Supongamos la siguiente información de varios alumnos
 - Libreta Universitaria (LU)
 - Nombre
 - Apellido
 -
 - Fecha Nacimiento
 - Materias cursadas
 - Notas obtenidas en cada materia

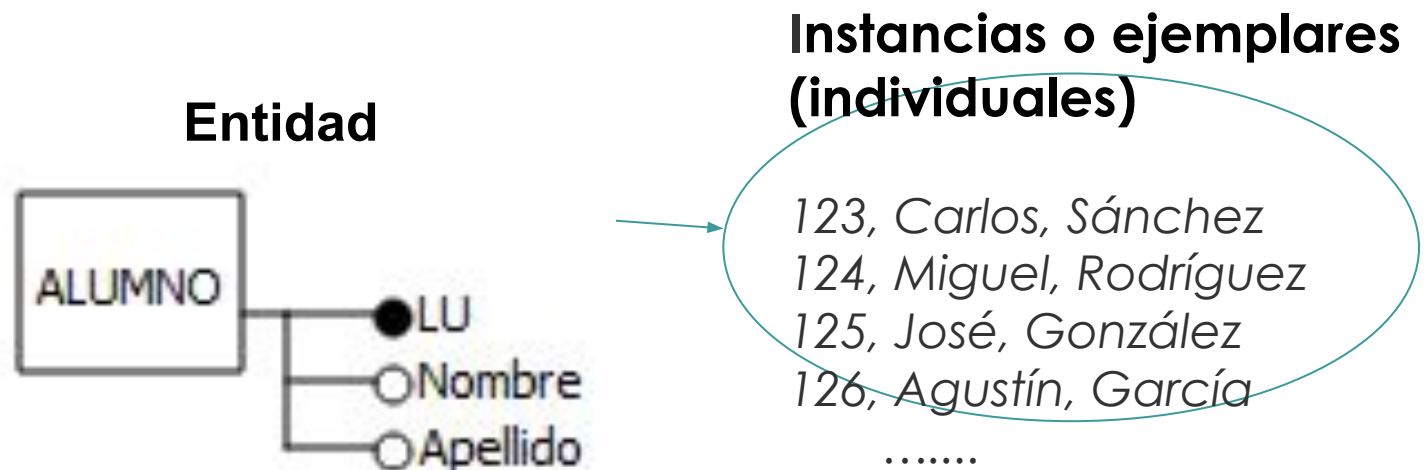


Entidad

Representa simbólicamente a un objeto del mundo real, distinguible entre otros

Se describe por medio de su **nombre** y sus propias **características**

Los objetos individuales son **instancias** de la entidad



Identificación de Entidades

3 propiedades inherentes de las entidades:

1. Tiene sentido que exista (existencia propia), ésto pensado siempre en el contexto de un sistema destinado a manejar información
2. Cada ejemplar de un tipo de entidad debe poder distinguirse de los demás
3. Todos los ejemplares de un tipo de entidad deben tener las mismas propiedades

Entidad

Existen dos categorías de tipos de entidades:

Regulares o fuertes, que son aquellas cuyos ejemplares tienen existencia por sí mismos (ej. Los ejemplares de ALUMNO)

Débiles, en las cuales la identificación y existencia de un ejemplar dependen de la identificación y existencia de un ejemplar de otro tipo de entidad, por ejemplo:

- la existencia e identificación de una **COPIA_LIBRO** depende de la identificación y existencia de un **ORIGINAL_LIBRO**
- el **REGLON_REMITO** depende de la identificación y existencia de un ejemplar de **REMITO**

Tomemos una pausa.....



ATRIBUTOS

Atributos

Son los datos relativos a una entidad o relación. 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 tiene diferentes características: **presencia**, **cardinalidad** y **rol**, también un origen y una composición y se colocan junto a la entidad que describen.



Atributos (Cont)

Presencia: indica si

- **siempre** se encontrará un valor para ese atributo (obligatorio) (línea llena en el dibujo)
- habrá casos en los que esté **ausente** (opcional) (línea punteada en el dibujo)

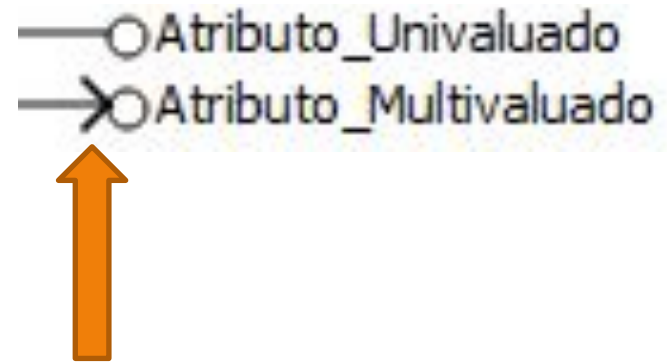


—○ Atributo_Obligatorio
--○ Atributo_Opcional

Atributos (Cont)

Cardinalidad: indica cuántas instancias del atributo pueden encontrarse en la descripción de una entidad o una relación, pueden ser

- univaluado un sólo valor para una misma instancia (*ej. Edad*)
- multivaluado si puede haber un conjunto de valores para una misma instancia (*ej. Telefonos, pueden ser varios números*)



Atributos (Cont)

Rol: de acuerdo al rol que tienen dentro de la entidad puede ser:

- Identificador principal (IP) identifica unívocamente cada uno de los ejemplares de la entidad
- Identificador alternativo otro identificador de la entidad que puede cumplir el rol de IP.
- Descriptor atributo que representa una característica de la entidad

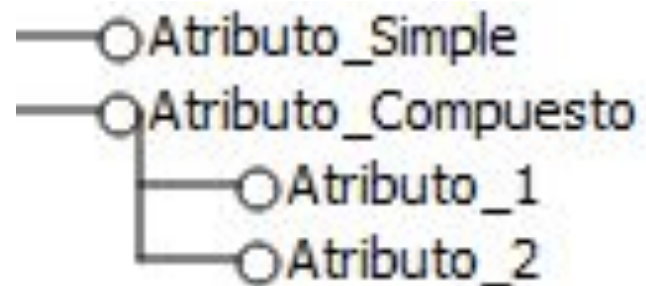


- Atributo_Identificador
- Atributo_Identificador_Alternativo
- Atributo_Descriptor

Atributos (Cont)

Composición: indica si el atributo es

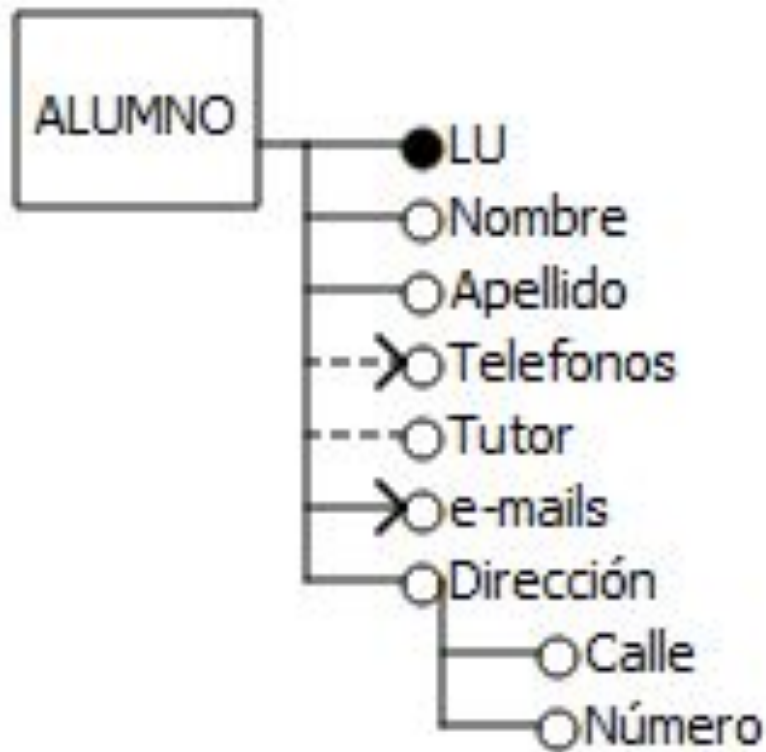
- simple (ej. *Nombre, nro.de documento, etc.*)
- compuesto por componentes más elementales, interpretándose su valor como la concatenación de los valores correspondientes a los componentes (ej. *Dirección: calle, número, piso, dpto.*)



Atributos (Cont)

- Todas las instancias de una entidad se describen mediante el **mismo** conjunto de atributos ... (3a. Propiedad de Entidades)
- (Casi) Siempre hay un atributo cuyo valor es distinto para cada instancia de una entidad → **atributo identificador principal** (ej. *Número de libreta de un Alumno, patente de un Automóvil*) ... (2a. Propiedad de Entidades)
- Algunas entidades pueden tener más de un atributo identificador → **identificadores alternativos** (ej. *documento del Alumno*) ... (2a. Propiedad de Entidades)

Atributos (Cont)



Cada entidad debe tener **al menos** un identificador principal.

Ese identificador principal podría ser un atributo compuesto.

Ejercicio

Vamos a identificar **de forma precisa** las entidades y sus atributos para el siguiente enunciado:

“Se quiere registrar información para un sistema de compras de productos que realizan clientes de un negocio.”

1. Se necesita guardar los datos de los clientes, los mismos son, un nro. de cliente que es único para cada uno de ellos, su nombre y apellido, fecha de nacimiento, dirección y teléfono.
2. Opcionalmente cada cliente puede tener otro número de teléfono y varios números de teléfono celular.

[Link herramienta ERD](#)

Tomemos una pausa.....



Relaciones

Relaciones (Interrelaciones)

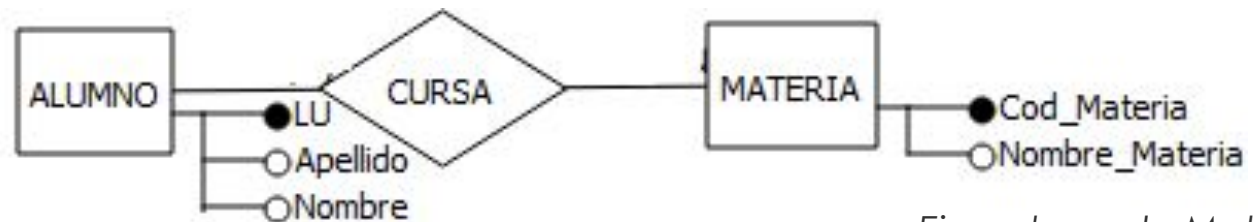
Una relación (interrelación) es una asociación, vinculación o correspondencia entre conjuntos de entidades, y se materializa en un conjunto de asociaciones entre dos o más instancias del mismo o diferente tipo

Igual que en el caso de las entidades, distinguiremos entre:

- **Conjunto Relación:** el tipo de relación o estructura genérica que describe un conjunto de relaciones, y
- Cada relación, o **instancia de relación** es decir, cada uno de los ejemplares concretos

Relaciones (Interrelaciones)

CURSA es un tipo de relación que vincula los tipos de entidades ALUMNO y MATERIA



Ejemplares de Alumno
123, Carlos, Sánchez
124, Miguel, Rodríguez
125, José, González
.....

Ejemplares de Materia
EdD, Estructuras de Datos
BD, Bases de Datos
.....

Un ejemplar del tipo de relación CURSA es la vinculación entre el alumno “123, Carlos, Sánchez” y la materia “EdD, Estructuras de Datos” dado que satisface la frase

“123, Carlos Sánchez cursa la materia EdD, Estructuras de Datos”

Tipos de Relaciones

Características

- **Nombre** al igual que las entidades debe ser único
- **Grado u orden** es el número de tipos de entidades que participan
- **Tipo de correspondencia o cardinalidad o multiplicidad** es el número máximo de ejemplares de un tipo entidad que pueden estar asociados , en una determinada relación, con un ejemplar de otro(s)
- Puede tener **atributos propios**

Los términos más usuales son los subrayados

Relaciones

- Una relación R de orden n (n -aria) relaciona n conjuntos de entidades $E_1 \dots E_n$.
- Cada instancia en R involucra las entidades E_1, \dots, E_n

Entonces si:

- $n=1$ la relación se denomina **UNARIA**: una entidad involucrada
- $n=2$ la relación se denomina **BINARIA**: dos entidades involucradas
- $n=3$ la relación se denomina **TERNARIA**: tres entidades involucradas
- ...

Relaciones: Tipos de Correspondencias

EMPLEADO			TAREA	
id_empleado	apellido_nombre		id_tarea	descripcion
1	Angiolini, María		A1	Anuncios
2	Arana, Selene		A2	Presupuestos
3	Garces, Juan		B0	Inventarios
4	Marcos, Flavia		B9	Capacitación
5	Milesi, Clara			

Uno a uno – 1 : 1

EMPLEADO			TAREA	
id_empleado	apellido_nombre		id_tarea	descripcion
1	Angiolini, María		A1	Anuncios
2	Arana, Selene		A2	Presupuestos
3	Garces, Juan		B0	Inventarios
4	Marcos, Flavia		B9	Capacitación
5	Milesi, Clara			

Uno a muchos – 1 : N

EMPLEADO			TAREA	
id_empleado	apellido_nombre		id_tarea	descripcion
1	Angiolini, María		A1	Anuncios
2	Arana, Selene		A2	Presupuestos
3	Garces, Juan		B0	Inventarios
4	Marcos, Flavia		B9	Capacitación
5	Milesi, Clara			

Muchos a muchos – N : N

Relaciones: Cardinalidades

- Esta información se coloca sobre los vínculos (líneas), en el ejemplo encerrado entre paréntesis
- La lectura que se hace de las cardinalidades se denomina **Look-Across (LA)** o Chen-Style, se lee sobre la línea de la 'entidad destino'
- ¿Cuántos ejemplares de la entidad E1 puede relacionarse con cada ejemplar de la entidad E2, como máximo y como mínimo?



Relaciones: Cardinalidades

La **cardinalidad máxima** representa el máximo número de ejemplares de una entidad con los que se puede relacionar otra entidad

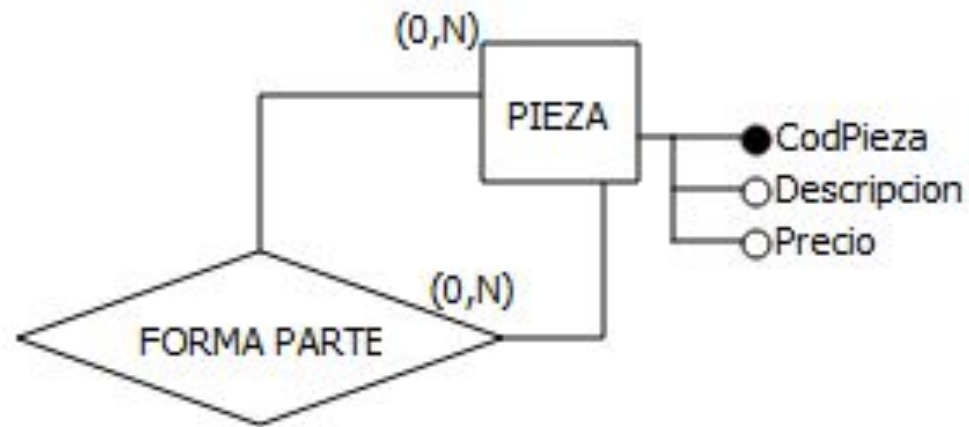
- al menos **1** (puede ser 0 o 1)
- como máximo **N** (muchos o varios, es una cantidad variable)
- como máximo **a** (es una cantidad fija de ejemplares)

Relaciones: Cardinalidades

La **cardinalidad mínima** representa el mínimo número de ejemplares de una entidad con los que se puede relacionar otra entidad

- **cardinalidad mínima 0**, un ejemplar de una entidad puede estar relacionado con otro
- **cardinalidad mínima 1**, un ejemplar de una entidad debe estar relacionado al menos con un ejemplar
- **cardinalidad mínima a**, un ejemplar de una entidad debe estar relacionado al menos con **a** ejemplares

Relaciones Unarias (Reflexivas/Recurativas)



Cual es la semántica de esta relación **y de sus cardinalidades máximas?**

Cada **pieza** forma-parte de otra u otras **piezas**

Cada **pieza** esta-formada-por otra u otras **piezas**

Notar que se describe con hechos afirmativos

Relaciones Binarias 1:N



Cual es la semántica de esta relación y de sus cardinalidades máximas? **1: N**

Cada **carrera** pertenece a un único **departamento**

Cada **departamento** posee muchas **carreras**

Relaciones Binarias N:N



Cual es la semántica de esta relación y de sus cardinalidades máximas? **N:N**

Cada **alumno** practica varios **deportes**

Cada **deporte** es practicado por varios **alumnos**

Relaciones Opcionales vs. Obligatorias



Cual debería ser la semántica 'COMPLETA' de esta relación, interpretada en el mundo real?

Un alumno puede practicar un deporte? O podría no practicar ninguno?

Un deporte puede ser practicado por varios alumnos? O podría ocurrir que nadie lo practicara?

Hasta ahora sólo se ha indicado que un deporte podría ser practicado por varios alumnos y que un alumno podría practicar varios deportes... los casos más restrictivos no están representados.



Relaciones Opcionales vs Obligatorias



los casos más restrictivos se indican donde figura el *

Si un alumno practica al menos un deporte?

*****, N \longrightarrow **1**, N

O podría no practicar ninguno?

*****, N \longrightarrow **0**, N

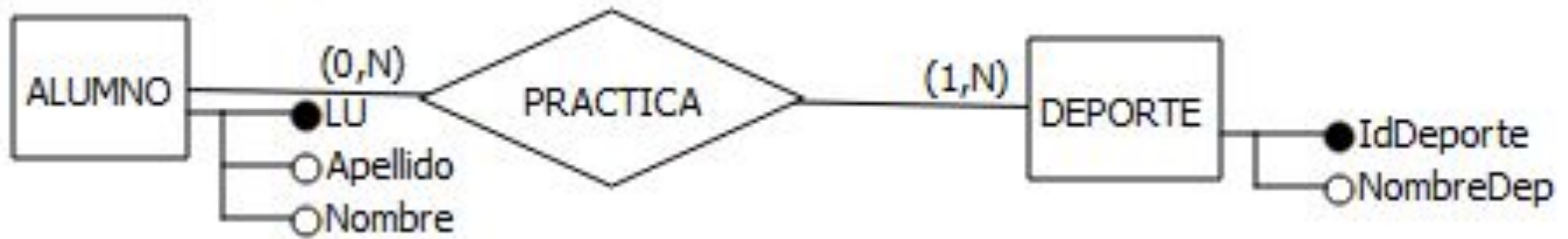
Un deporte es practicado por al menos un alumno?

1, N \longrightarrow *****, N

O podría ocurrir que nadie lo practicara?

0, N \longrightarrow *****, N

Relaciones Opcionales vs. Obligatorias



Este diagrama expresa que:

- Un alumno practica **al menos** un deporte y podría practicar **varios**.
- Un deporte **podría no ser practicado por ningún** alumno, pero puede ser practicado por **uno o más alumnos**.

En la cardinalidad mínima

- 0 indica **OPCIONALIDAD**
- 1 indica **OBLIGATORIEDAD** (relación mandatoria)

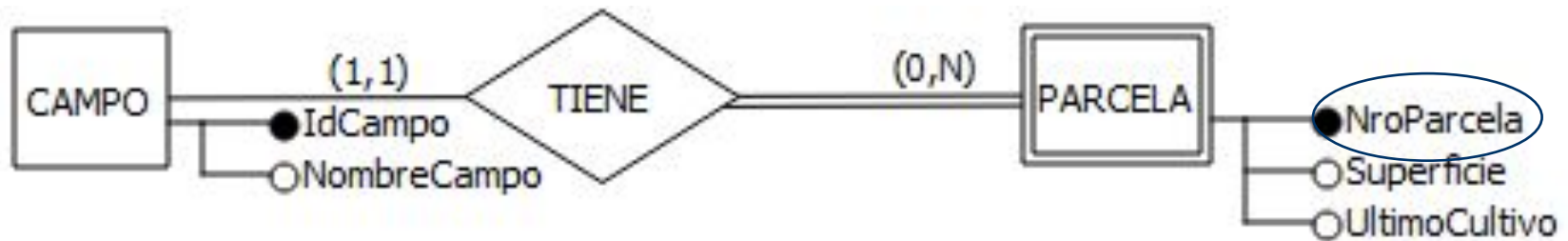
Relación Entidad Débil Entidad Fuerte

¿Qué significa que una entidad sea débil?

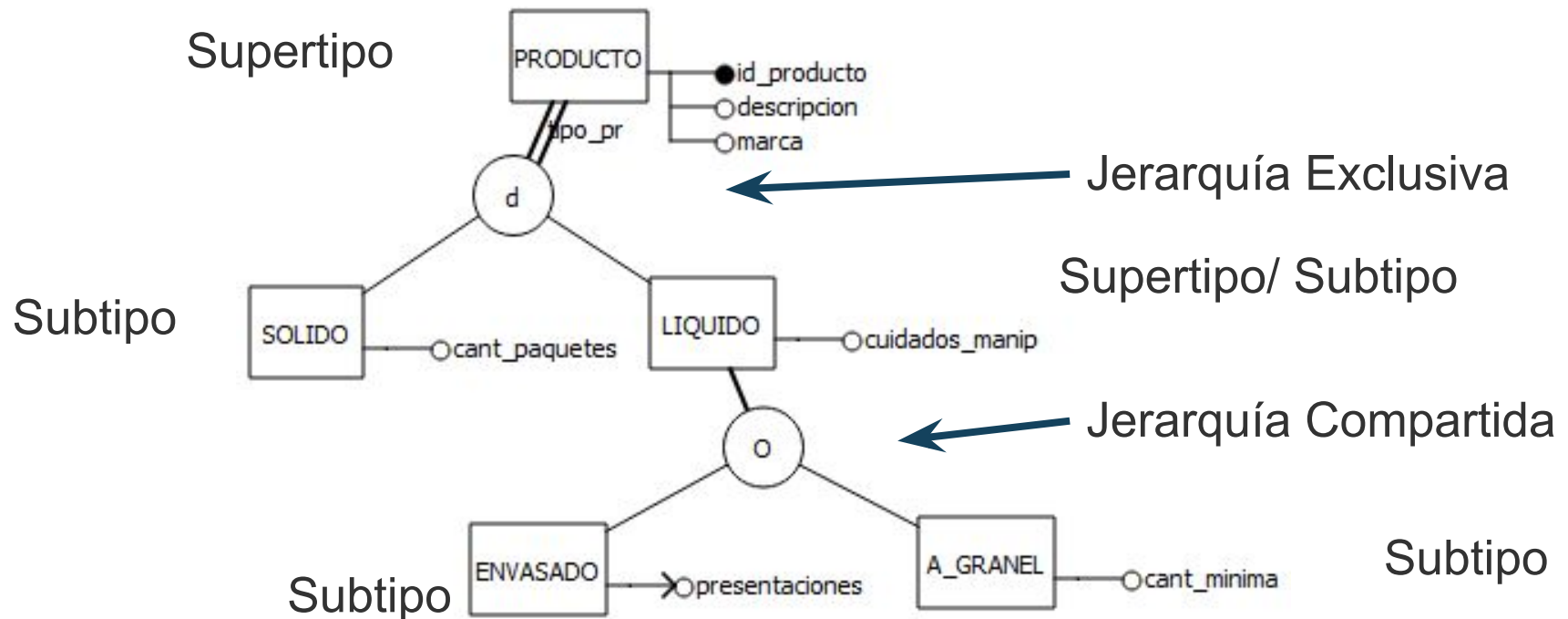
Una *entidad débil* puede ser unívocamente identificada sólo en el contexto de otra *entidad fuerte* o propietaria

La entidad débil tiene una dependencia de existencia y de identificación respecto de la entidad fuerte

Entidades fuerte y débil están vinculadas por una relación binaria $(1,1):(*,N)$. Siempre la cardinalidad del lado 1 es 1



Jerarquías (Relaciones ES-UN o ISA)



Participación total o parcial

¿Cómo representar los distintos casos? → esquema lógico

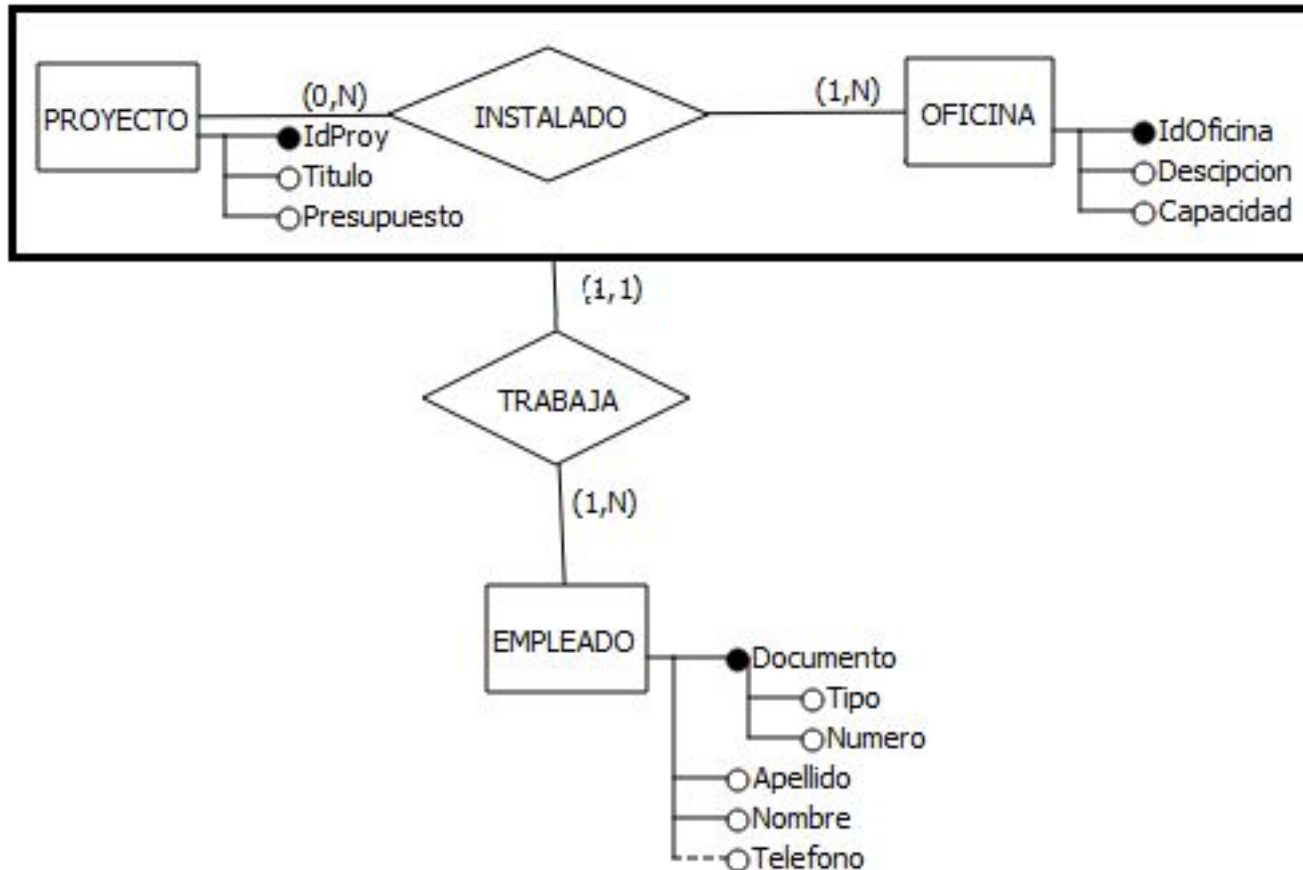
Agregaciones

Es una extensión propuesta para modelar, interrelaciones entre entidades y relaciones, o entre relaciones.

- ¿Cuál es su significado semántico?
- ¿Cuándo tiene sentido plantear una agregación?

Agregaciones

- ¿Cómo indicar la relación **Trabaja**, entre entidades y relaciones?



Dimensión Temporal

- El tratamiento de la dimensión temporal dentro del MERExt es un tema complejo
- Es necesario establecer un método semántico y gráfico que recoja de algún modo en el esquema conceptual el paso del tiempo y su influencia en la forma en que varían los datos.
- Qué opciones tenemos hasta ahora? SOLO la representación de un dato de tipo fecha

Dimensión Temporal

Debemos analizar:

- Si los datos que vamos a almacenar van a constituir una base de datos histórica o no
- Podemos tener que registrar a lo largo del tiempo:
 - Los atributos
 - Las relaciones

Construcción del DERExt

No existen reglas que indiquen cómo construir un modelo de datos, sólo 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* (datos) y cuales las *relaciones* (entre los datos) en la organización

Dr. Peter 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”). Asociaciones entre los datos



Construcción del DERExt

Qué información acerca de las entidades y relaciones deberían registrarse? determinar los atributos (de entidades y relaciones)

Respecto de relaciones más complejas (jerarquías, agregaciones, etc.) la experiencia del diseñador, las herramientas computacionales que maneje y el conocimiento de las transformaciones en esquemas equivalentes constituyen un recurso fundamental