



Seminario 1

Diseño Conceptual
Diagramas E/R

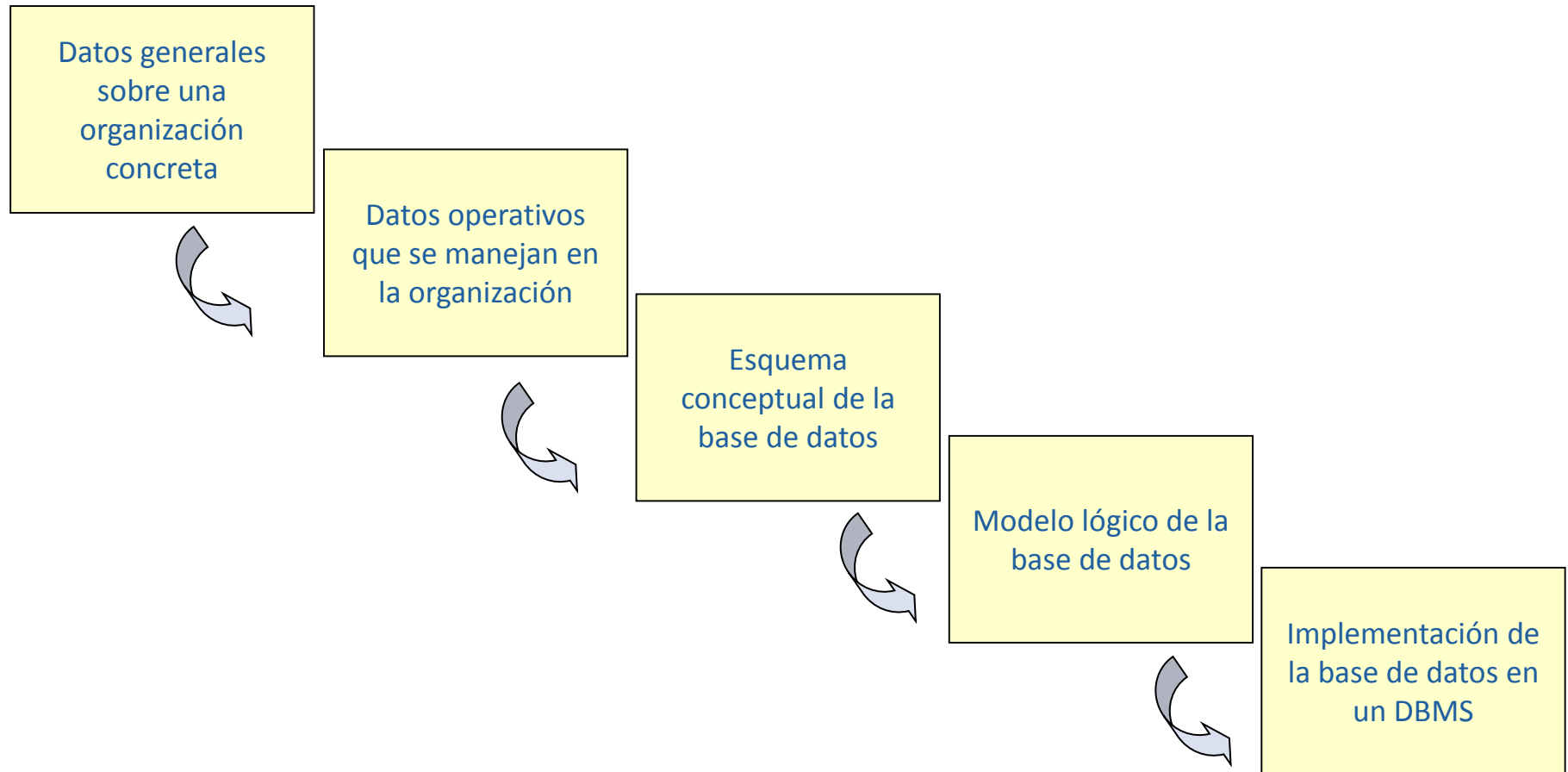
Contenidos

- Etapas en la creación de una BD
- El Modelo E/R
- Elementos básicos del modelo
- Diagrama E/R
- Otros elementos del modelo
- Heurísticas de modelado
- Ejemplos adicionales

Contenidos

- Etapas en la creación de una BD
- El Modelo E/R
- Elementos básicos del modelo
- Diagrama E/R
- Otros elementos del modelo
- Heurísticas de modelado
- Ejemplos adicionales

Etapas de la Creación de una BD



Etapas de la Creación de una BD

Datos generales sobre una organización concreta

Datos operativos que se manejan en la organización

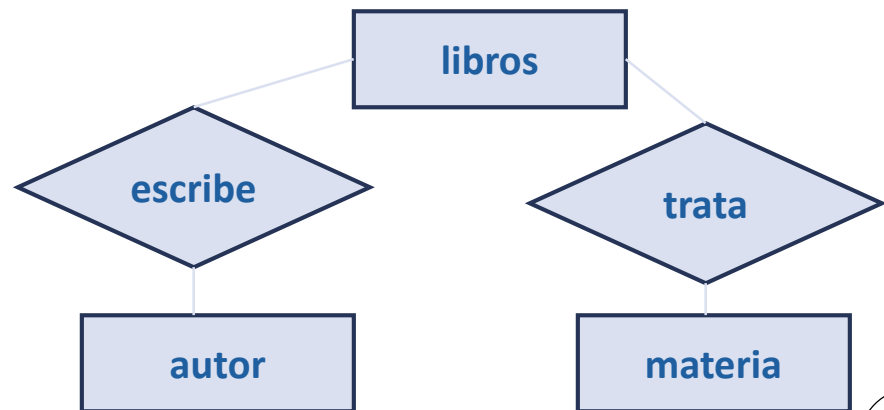
Esquema conceptual de la base de datos

Modelo lógico de la base de datos

Implementación de la base de datos en un DBMS



- Modelado conceptual: organizar los datos relevantes para el funcionamiento de una empresa.
 - Poder destacar el papel de cada dato
 - Conocer la importancia que tiene
- Clasificamos nuestros datos utilizando alguna herramienta que nos permita especificar:
 - Entidades
 - Atributos
 - Conexiones
- Obtenemos: Esquema conceptual del sistema



- Ejemplo:

Contenidos

- Etapas en la creación de una BD
- El Modelo E/R
- Elementos básicos del modelo
- Diagrama E/R
- Otros elementos del modelo
- Heurísticas de modelado
- Ejemplos adicionales

El Modelo E/R

- Definición: El modelo E/R es un mecanismo formal para representar y manipular información de manera general y sistemática.
- Claves para hacer uso del modelo E/R:
 - Datos
 - Recurso de la empresa de gran valía
 - Hay que analizarlos con detenimiento
 - Control de datos – ventaja para el negocio
 - Convenciones
 - Aplicar una notación rigurosa y normalizada
 - Seguir una línea de actuación sistemática
 - Redundancia mínima
 - Cualquier dato o concepto debe ser modelado de una única manera

El Modelo E/R

- El modelo Entidad-Relación (E-R)
 - Técnica de modelado más extendida para el diseño conceptual:
 - Posee una gran capacidad expresiva
 - Es riguroso
 - Simple y fácil de emplear
 - Sirve para especificar las necesidades de información de una organización
 - Diseño apropiado
 - Diseño de calidad
 - Diseño fácil de transmitir

El Modelo E/R

- El modelo construido debe:
 - Reflejar fielmente las necesidades de información de una organización:
 - Será usado como base para el desarrollo de un sistema
 - Ofrecer un diseño independiente del posterior almacenamiento de los datos y sus métodos de acceso
 - Así se permite tomar decisiones objetivas acerca de la implementación más idónea.

El Modelo E/R

- Características del modelado:
 - Independencia de etapas posteriores
 - En general, se ignora:
 - El modelo de datos para el esquema lógico
 - El SGBD que se utilizará
 - El futuro modo de almacenar y acceder a los datos
 - Rapidez y agilidad en el modelado
 - Relevancia
 - Importante distinguir qué información es relevante para el funcionamiento de la empresa y cuál no.
 - Más datos:
 - Ruido. Entorpece pasos posteriores
 - Menos:
 - El sistema no será útil para resolver alguna funcionalidad
- Especificación de restricciones
 - Se parte de ellas para elaborar el diseño

Contenidos

- Etapas en la creación de una BD
- El Modelo E/R
- **Elementos básicos del modelo**
- Diagrama E/R
- Otros elementos del modelo
- Heurísticas de modelado
- Ejemplos adicionales

Elementos básicos del modelo

Introducción

- El enfoque E-R se basa en la clasificación de los datos en:
 - **Entidades**: Objetos de nuestro interés agrupados por tipo.
 - Profesores, Aulas, Alumnos.
 - **Atributos**: Características de interés de las entidades consideradas.
 - DNI, Talla, Tamaño, Ciudad.
 - **Relaciones**: Representan las conexiones existentes entre objetos.
 - Imparte, Pertenece, Contiene.

Elementos básicos del modelo

Entidades

- **Entidad**: objeto que existe y que es distinguible de los demás.
- Conjuntos de entidades:
 - Entidades que tienen las mismas cualidades
 - Ejemplos:
 - Empleados
 - Libros
 - Departamentos
 - Algunos autores los denominan tipos.

Elementos básicos del modelo

Atributos

- Atributos: Propiedades que caracterizan un conjunto de entidades.
- Ejemplos:
 - Conjunto de entidades empleados:
 - DNI
 - Nombre
 - Sueldo
 - ...
- Conceptos relevantes:
 - Dominio
 - Conjunto de valores permitidos para un determinado atributo
 - Claves candidatas, clave primaria
 - Atributo o conjunto de atributos cuyos valores sirven para identificar de forma única a cada una de las entidades de un conjunto.
 - Ejemplos:
 - Empleados: DNI
 - Libros: ISBN

Elementos básicos del modelo

Entidades fuertes y débiles

- Dependencia existencial.
 - Sean A y B dos conjuntos de entidades.
 - B depende existencialmente de A si cumple:
 - $\exists T \in A \times B / \forall b \in B \Rightarrow \exists a \in A: (a, b) \in T$
 - Es imposible identificar a b sin identificar previamente a a.
- Ejemplos:
 - Cuenta corriente – Movimientos
 - Factura – Líneas de detalle
 - Historia clínica – Ingresos



Elementos básicos del modelo

Relaciones

- Asociaciones o **relaciones**: Una relación es una conexión semántica entre dos o más conjuntos de entidades.
- **Cardinalidad**: Número máximo de entidades de un conjunto que se conecta o relaciona con una entidad de otro y viceversa.



- En el caso de las relaciones binarias:
 - Muchos a muchos (n:m)
 - Libros - Autores
 - Uno a muchos (1:m)
 - Departamento - Empleados
 - Uno a uno (1:1)
 - Persona – Partida Nacimiento

Elementos básicos del modelo

Relaciones

- Las relaciones también pueden tener atributos que nos permitan caracterizarlas y discriminarlas:
 - Venta: cantidad
 - Matrícula: fecha
 - ...
- Existe un tipo especial de relaciones que se denominan involutivas porque conectan un conjunto de entidades consigo mismo.
 - Formalmente, $T \subseteq A \times B$ es involutiva si $B = A$.
 - Debe asignarse un rol a cada participación de la entidad A en T.

Contenidos

- Etapas en la creación de una BD
- El Modelo E/R
- Elementos básicos del modelo
- Diagrama E/R
- Otros elementos del modelo
- Heurísticas de modelado
- Ejemplos adicionales

Diagrama E/R

- El modelo E-R se basa en la realización de diagramas:
 - Permiten plasmar la información de una organización de forma ordenada.
 - Son un medio sencillo y de fácil comprensión para especificar el diseño conceptual.
 - Son independientes del modelo implementable que posteriormente se elija.

Diagrama E/R

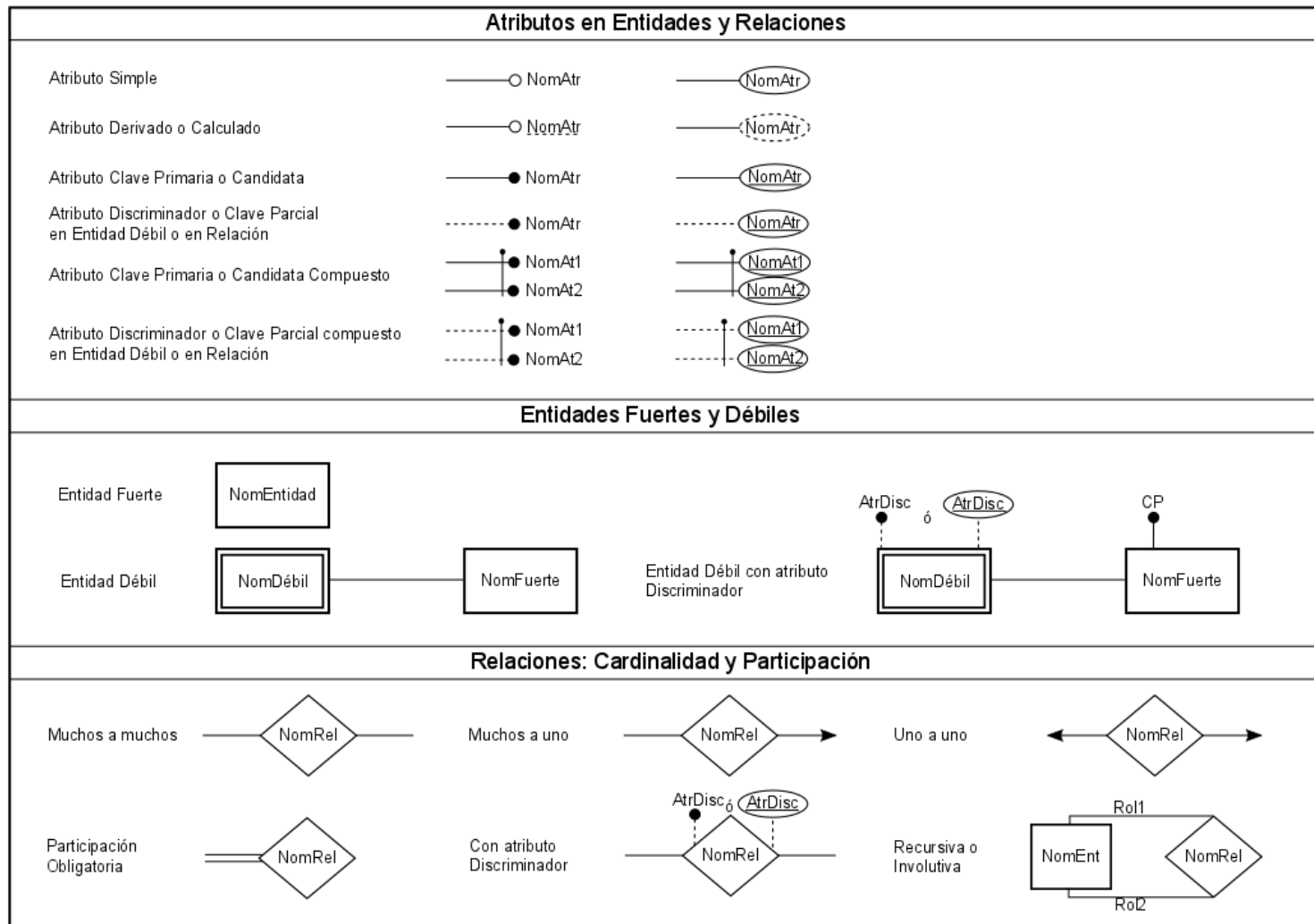


Diagrama E/R

- Ejemplo: gestión docente universitaria
 - Restricciones mínimas
 - Se considera que un profesor pertenece a un solo departamento y que debe pertenecer a alguno.
 - Se considera que un profesor puede impartir varios grupos de la misma o de diferentes asignaturas y que cada grupo de una asignatura ha de ser impartido por un sólo un profesor.
 - Existen dos tipos de grupos, los de teoría y los de prácticas, con un máximo de alumnos por grupo.
 - A los grupos se les imparte clase en días, horas y aulas determinadas.
 - Los alumnos se matriculan de varias asignaturas pero han de hacerlo en un determinado grupo. A su vez, cada grupo tendría varios alumnos matriculados.
 - Todo departamento debe tener un director, que es un profesor.
 - Los atributos de cada entidad son los que cabría esperar.

Diagrama E/R

- Análisis previo

- Entidades y atributos

Asignaturas	Alumnos	Profesores	Departamentos	Aulas
<u>Cod-Asig</u>	Nom-Al	<u>NRP</u>	<u>Cod-Dep</u>	<u>Cod-Aula</u>
Nom-Asig	<u>DNI</u>	Nom-Prof	Nom-Dep	Capacidad
Creditos	Fecha-Nac	Area-Con		
Caracter	Direccion	Categoria		
Curso	Beca			

- Entidades débiles

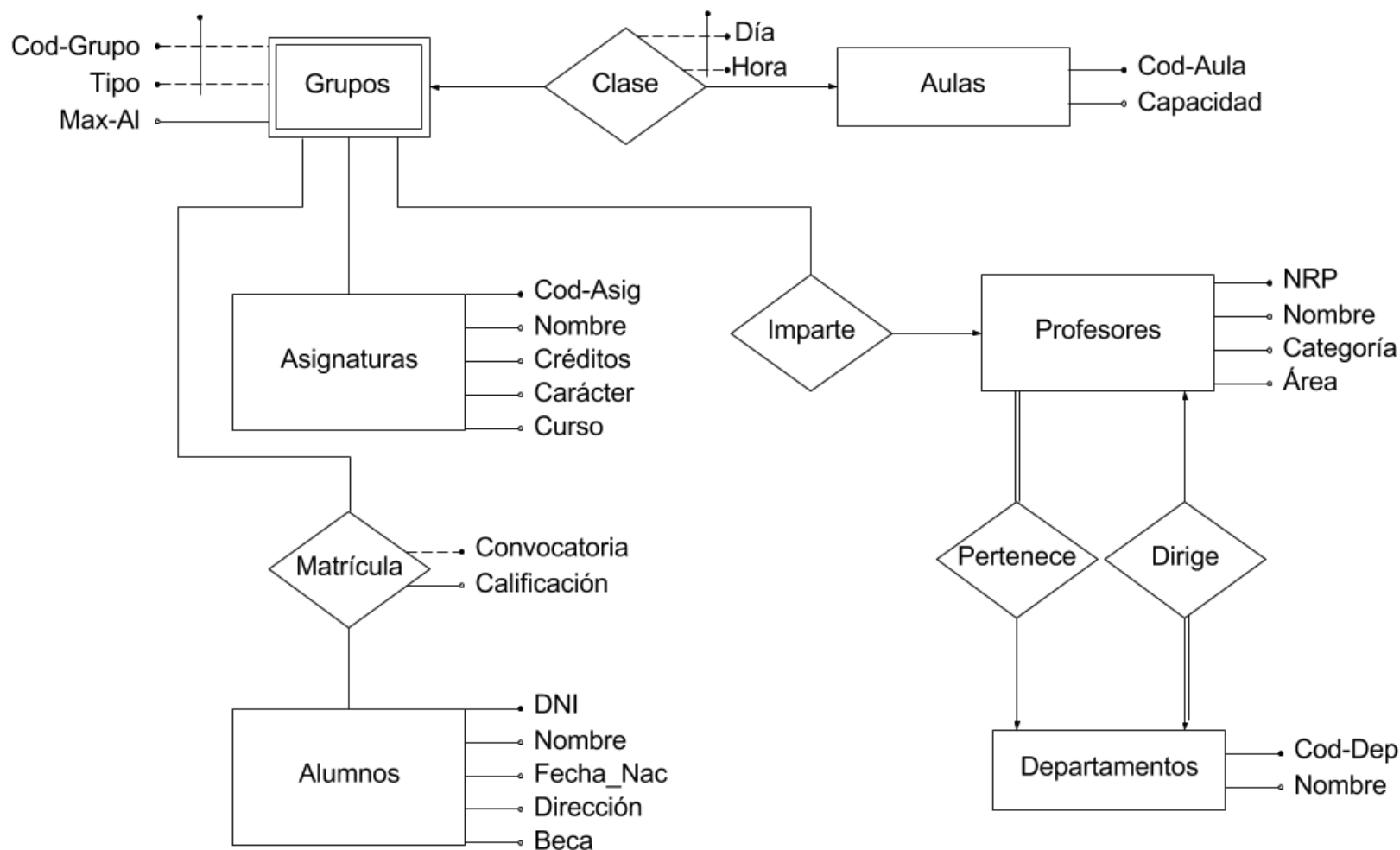
Grupos
<u>Cod-Grup</u>
Max-Al
<u>Tipo</u>

Diagrama E/R

■ Relaciones

Nombre	Entidades Participantes	Cardinalidad	Atributos
Matricula	Alumnos-Grupos	n:m	Calificacion, <u>Convocatoria</u>
Imparte	Profesores-Grupos	1:n	
Clase	Grupos-Aulas	1:1	<u>Dia,Hora</u>
Pertenece	Profesores-Departamentos	n:1	
Dirige	Profesores-Departamentos	1:1	

Diagrama E/R



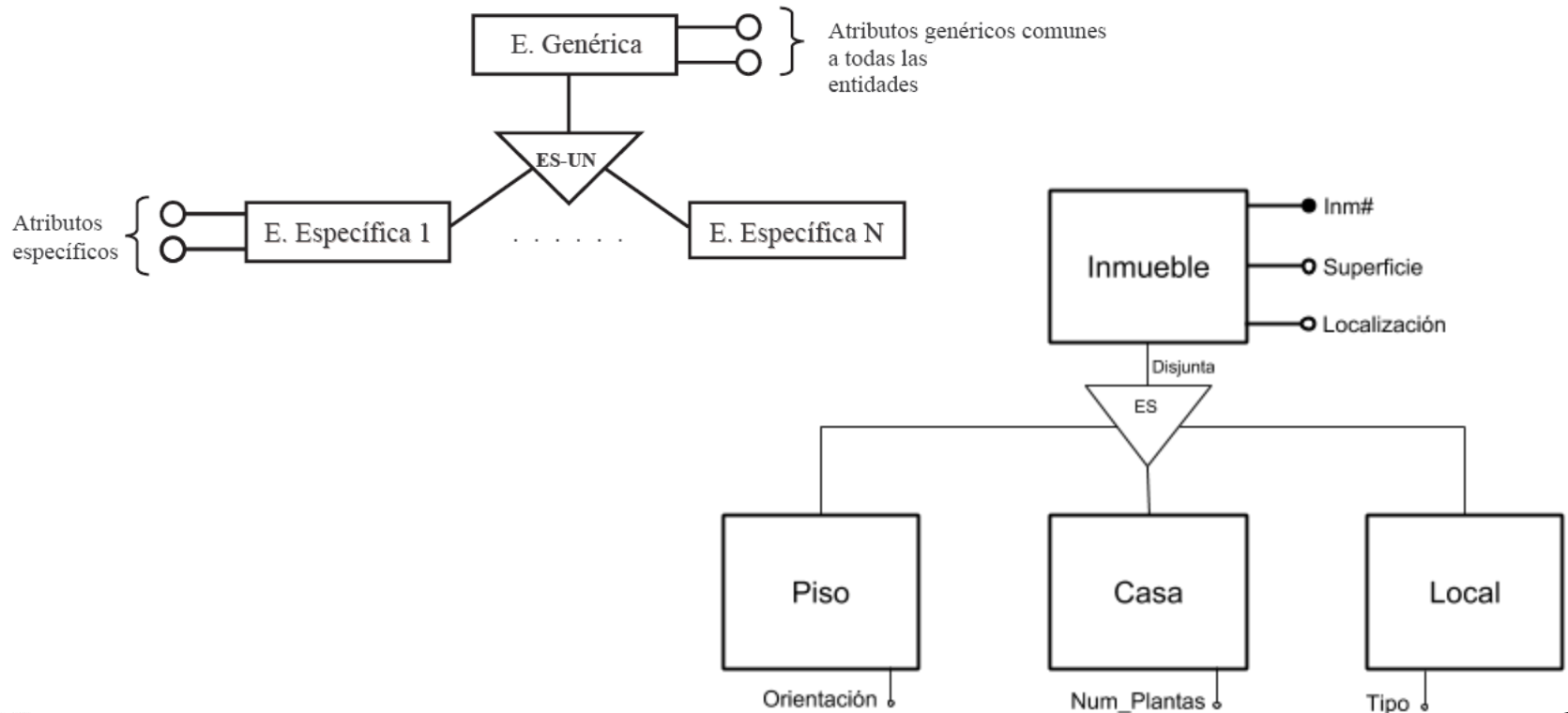
Contenidos

- Etapas en la creación de una BD
- El Modelo E/R
- Elementos básicos del modelo
- Diagrama E/R
- Otros elementos del modelo
- Heurísticas de modelado
- Ejemplos adicionales

Otros elementos del modelo

Herencia

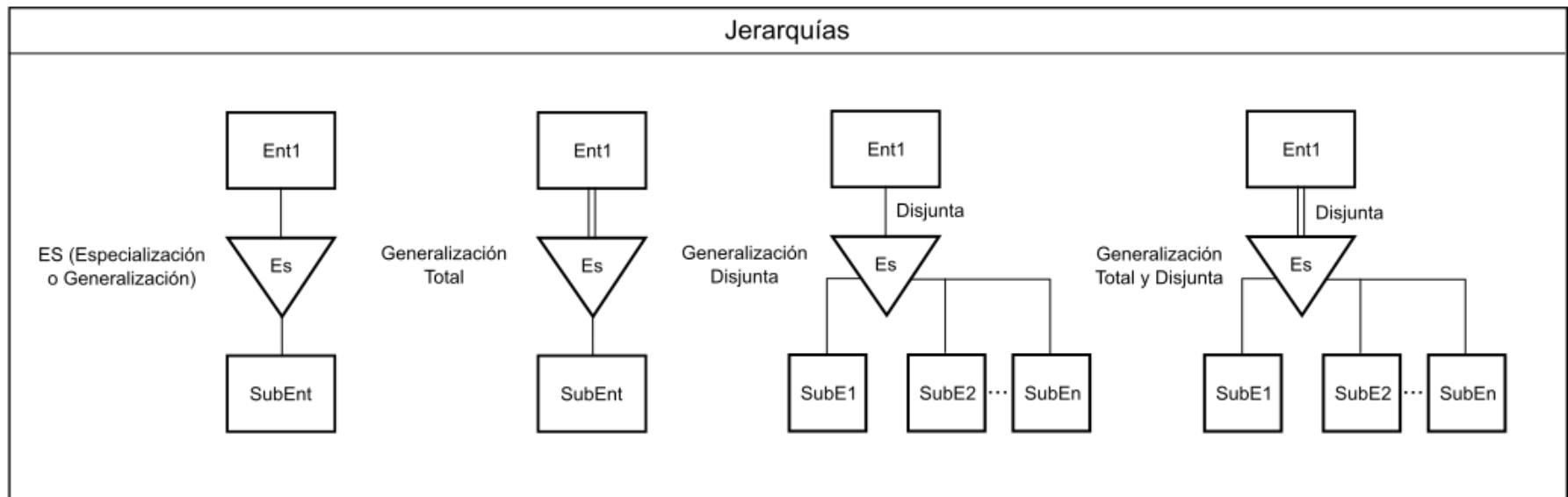
- B es una especialización del conjunto de entidades A, si $\forall a \in B \Rightarrow a \in A$.
- Es decir, el conjunto de entidades B está incluido en el A.



Otros elementos del modelo

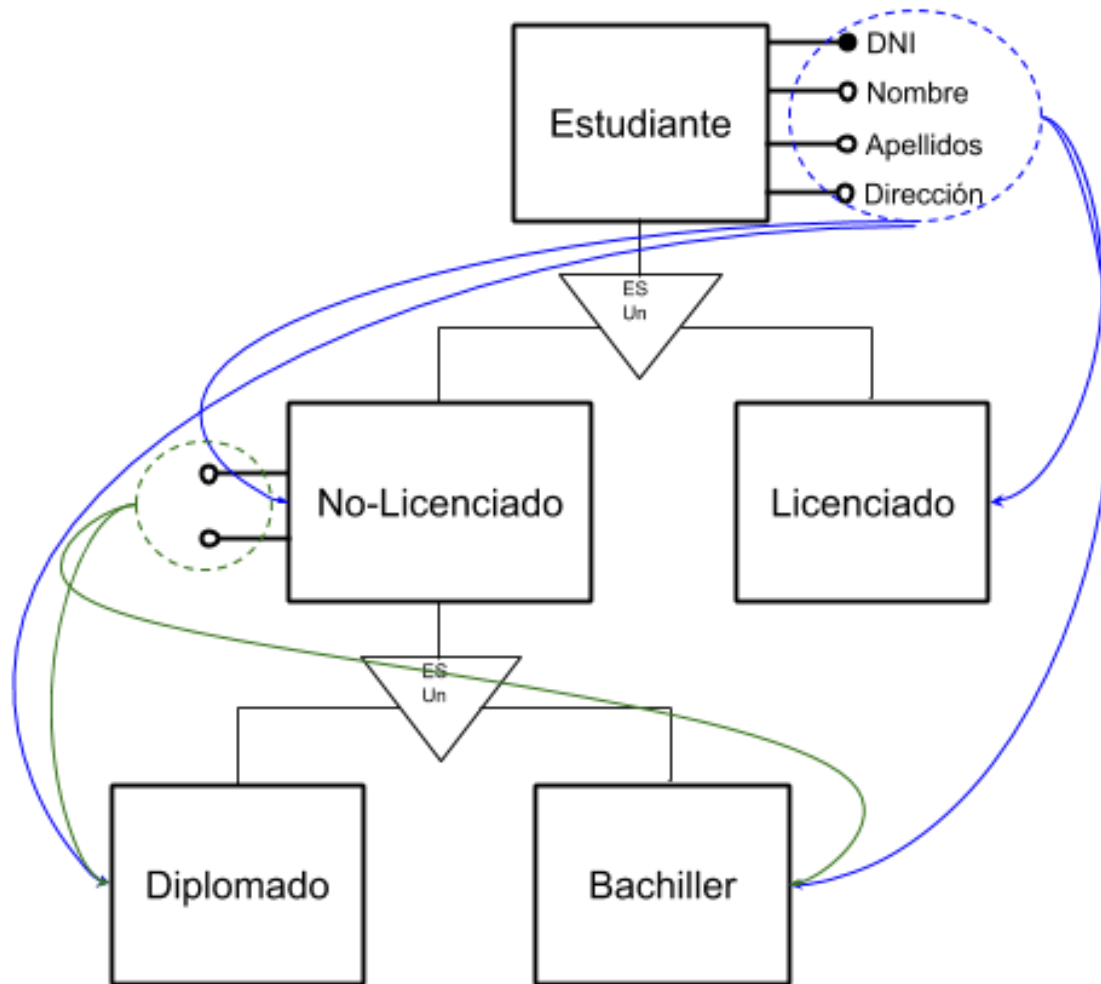
Herencia

- Algunas **restricciones a establecer sobre las jerarquías**:
 - **Exclusividad** (se marca con la etiqueta “Disjunta”)
 - La categorización es disjunta. Una entidad no puede estar en dos subtipos a la vez.
Ej. “Un alumno no podría estar en dos titulaciones a la vez”
 - **Obligatoriedad** (se marca con un doble arco: ||)
 - La categorización es completa. Todo elemento del supertipo tiene que estar en alguno de sus subtipos.
Ej. “Un alumno debe estar forzosamente incluido en alguna de las titulaciones”



Otros elementos del modelo

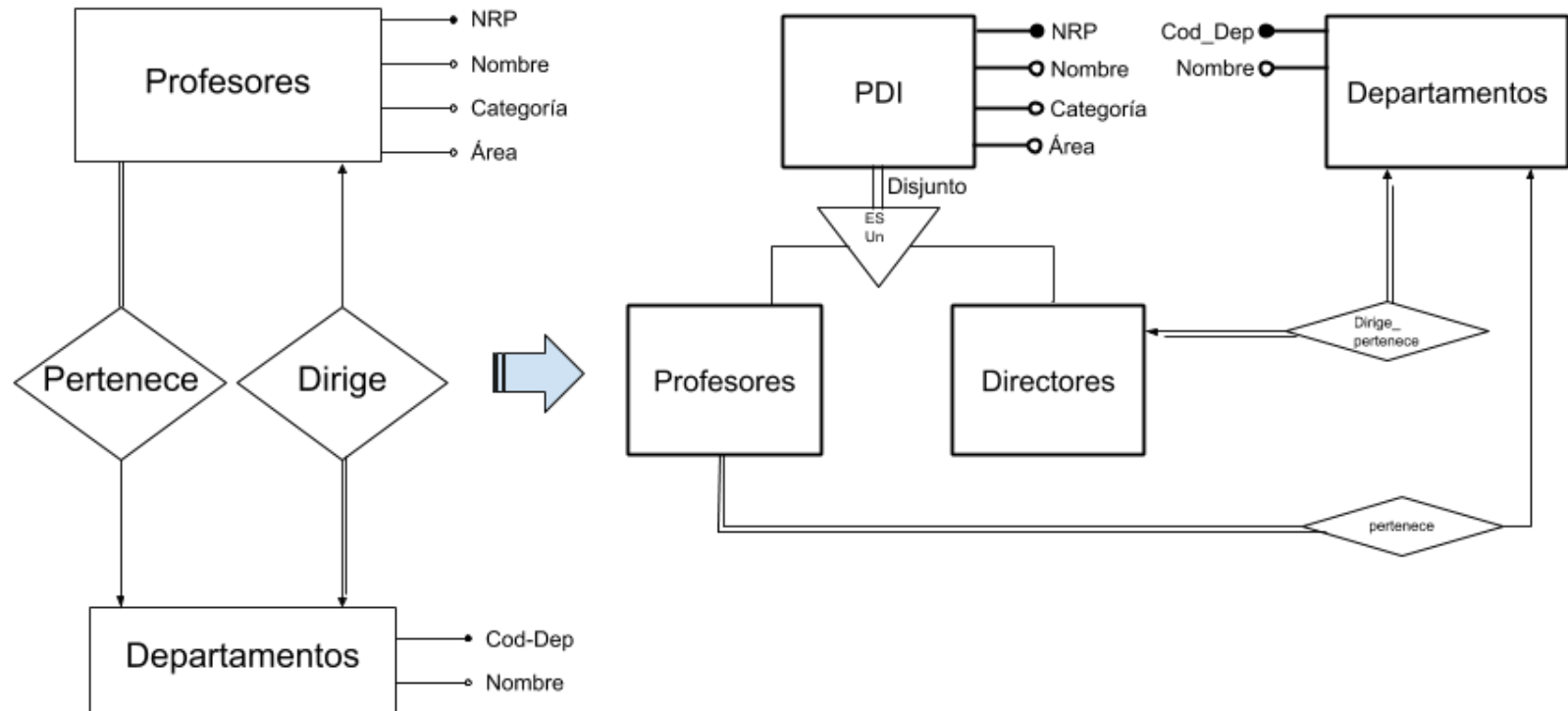
Herencia



Todos los subtipos heredan, además,
los atributos de sus supertipos

Otros elementos del modelo

Herencia



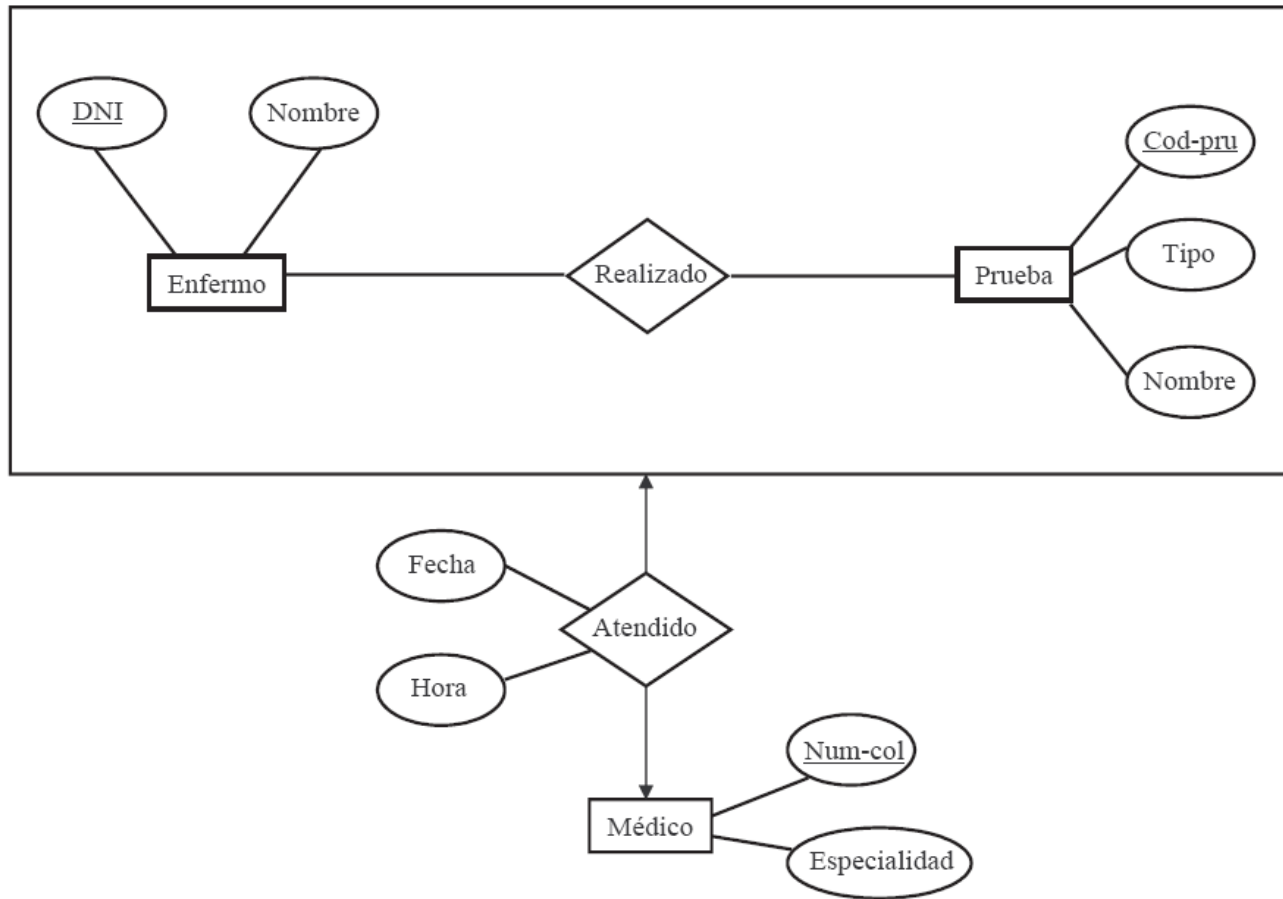
Otros elementos del modelo

Agregación

- Sirve para expresar relaciones entre:
 - Relaciones y conjuntos de entidades
 - Relaciones y relaciones
- Puede resultar interesante considerar la agregación como una entidad genérica sin especificar su estructura interna:
 - Caja negra de la cual sólo deben conocerse las claves primarias de los conjuntos de entidades a los que integra.

Otros elementos del modelo

Agregación



Contenidos

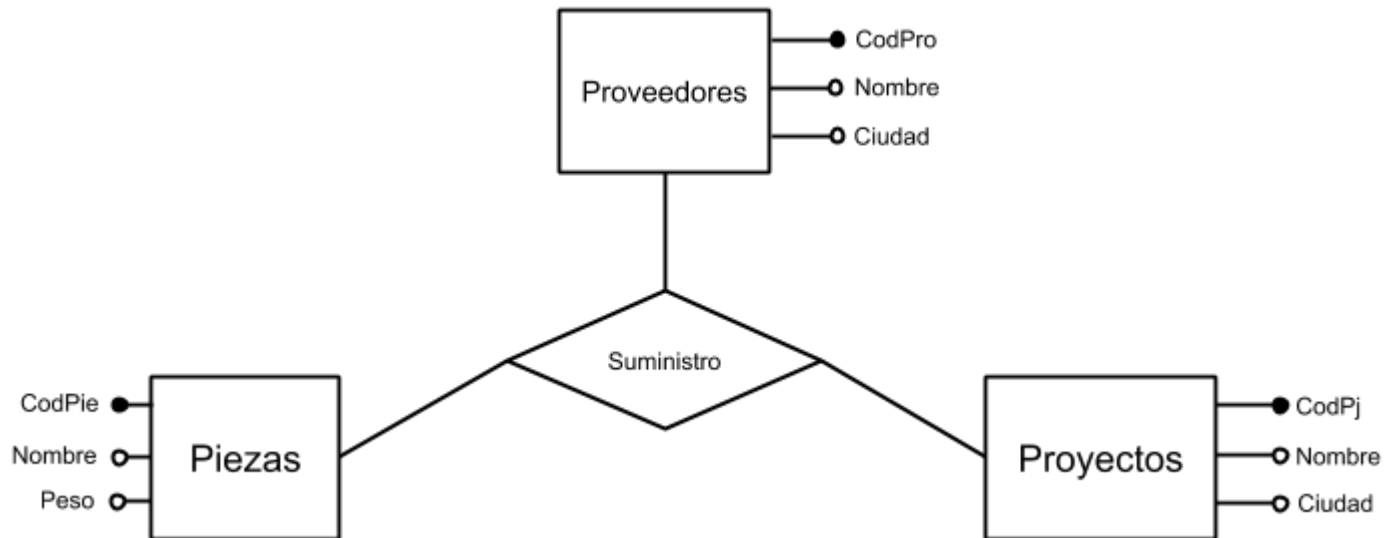
- Etapas en la creación de una BD
- El Modelo E/R
- Elementos básicos del modelo
- Diagrama E/R
- Otros elementos del modelo
- **Heurísticas de modelado**
- Ejemplos adicionales

Heurísticas de modelado

- Grado de una relación:
 - Número de entidades que están involucradas en la conexión.
 - Normalmente, binarias.
 - Puede ser que sea necesario emplear relaciones de orden mayor:
 - Ternarias
 - Cuaternarias
- La cardinalidad en una relación n-aria se analiza por partes:
 - El extremo de cada arista que acaba en un conjunto de entidades se obtiene fijando una entidad genérica de cada uno de los otros tipos de entidades que intervienen.

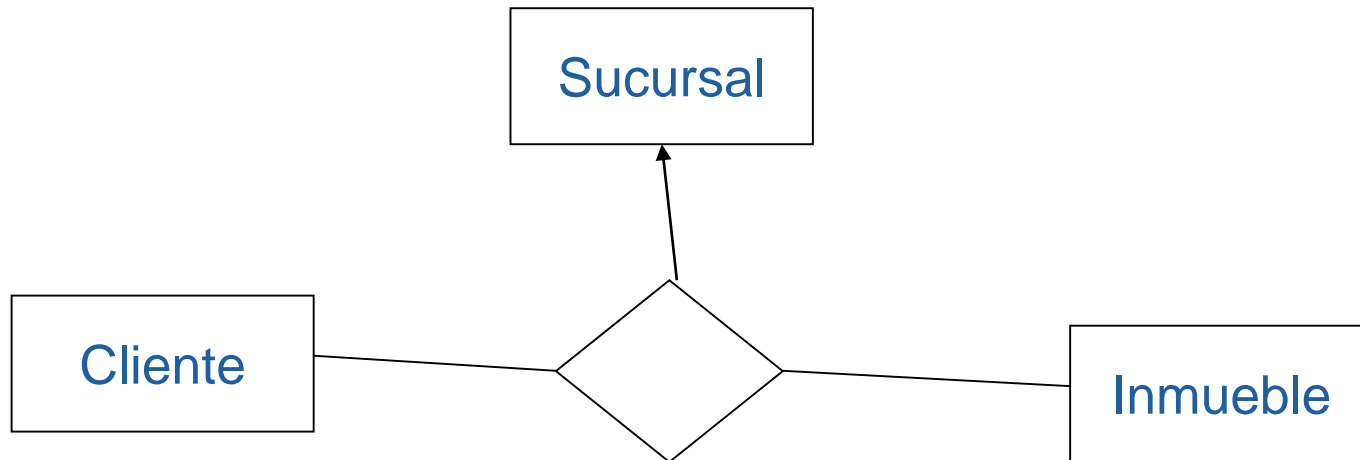
Heurísticas de modelado

- Ejemplo:
 - Tres conjuntos de entidades.
 - Proveedores, Piezas y Proyectos
 - Relación de suministro entre ellos



Heurísticas de modelado

- En cualquier caso, las relaciones de grado alto:
 - Complican el diagrama
 - Pueden esconder un mal diseño
 - Un conjunto de entidades que no se ha tenido en cuenta
- Ejemplo:

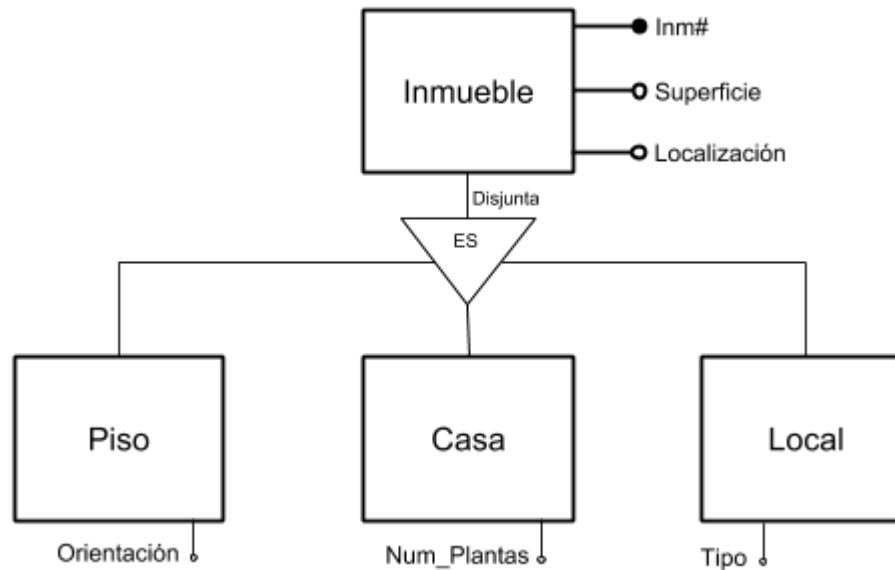


Heurísticas de modelado

Relaciones Ternarias (Cardinalidades)	
Relación Ternaria	Agregación Equivalente

Heurísticas de modelado

- Necesidad de jerarquías de herencia
 - Una jerarquía puede aparecer en el diagrama:
 - Por un proceso de generalización
 - Por un proceso de especialización

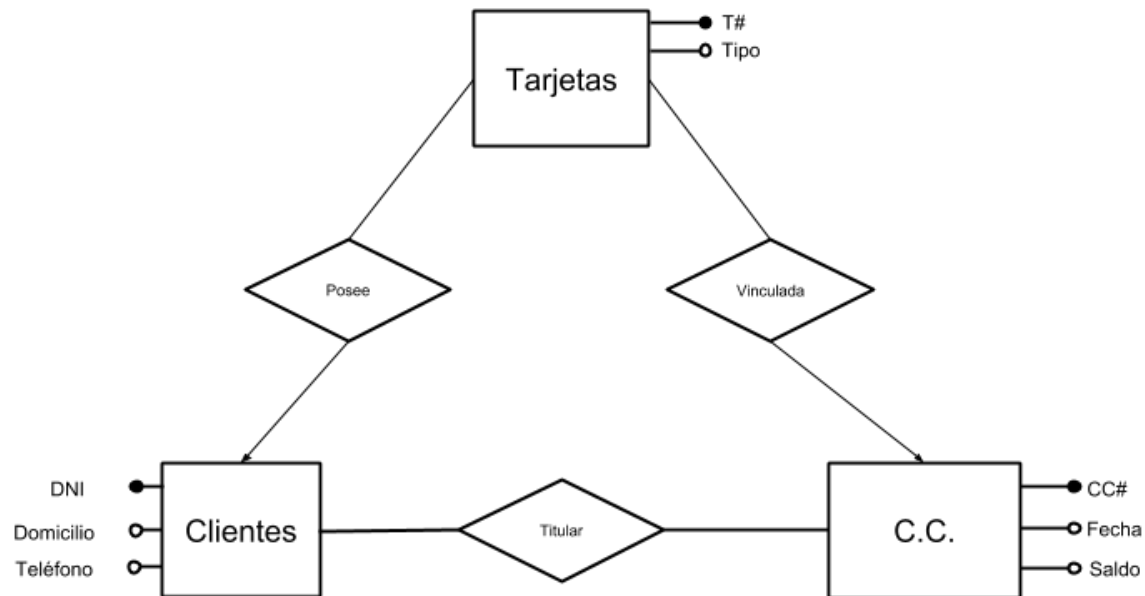


Heurísticas de modelado

- Ciclos

- La aparición de ciclos en los diagramas es normal
- Deben analizarse cuidadosamente porque puede esconder situaciones peligrosas:
 - Reflejar información redundante

- Ejemplo



Heurísticas de modelado

- ¿Qué se puede esconder tras una agregación?
 - Las agregaciones son un elemento de abstracción potente.
 - No debemos abusar de ellas.
 - A veces una agregación oculta un conjunto de entidades que no se ha tenido en cuenta en el modelado.

Contenidos

- Etapas en la creación de una BD
- El Modelo E/R
- Elementos básicos del modelo
- Diagrama E/R
- Otros elementos del modelo
- Heurísticas de modelado
- Ejemplos adicionales

Imágenes tomadas de <https://pixabay.com/>