



Diseño conceptual de Sistemas de Información

Metodología para el diseño conceptual
Herramientas para el modelado

El modelo E-R

El modelo Entidad-Relación (E-R)

- Modelo de datos más extendido 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

Definición 4.1 (Modelo E-R). *El modelo E-R es un mecanismo formal para representar y manipular información de manera general y sistemática.*

El modelo E-R

- 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

Elementos básicos del modelo

Definición 4.2 (Entidades). *Una entidad se define como un objeto que existe y que es distinguible de los demás. Por ejemplo, un empleado, un libro, un departamento...*

Elementos básicos del modelo

Conjuntos de entidades:

- Entidades que tienen las mismas cualidades
- Ejemplos:
 - Empleados
 - Libros
 - Departamentos
- Algunos autores los denominan **tipos**.

Elementos básicos del modelo

Empleado

Elementos básicos del modelo

Definición 4.3 (Atributos). *Son las propiedades que caracterizan un conjunto de entidades.*

Elementos básicos del modelo

- Ejemplos:
 - Conjunto de entidades empleados:
 - DNI
 - Nombre
 - Sueldo
 - ...
- Conceptos relevantes:
 - **Dominio**
 - Conjunto de valores permitidos para un determinado atributo
 - **Identificador**
 - Atributo o conjunto de atributos cuyos valores sirven para identificar unívocamente a cada una de las entidades de un conjunto.
 - Ejemplos:
 - Empleados: DNI
 - Libros: ISBN

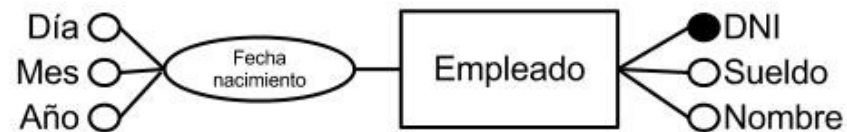
Elementos básicos del modelo

- Atributos e identificadores (notación)



Elementos básicos del modelo

- Atributo compuesto (notación)



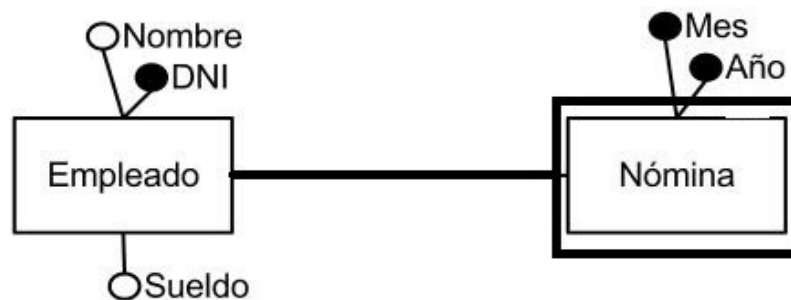
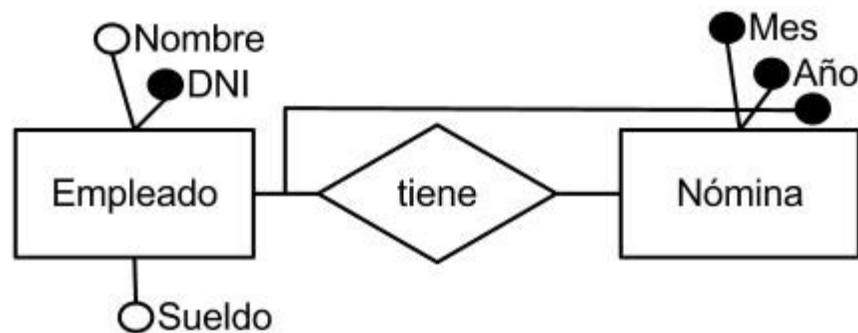
Elementos básicos del modelo

- Entidades fuertes y débiles

Definición 4.4 (Dependencia existencial). Sean A y B dos conjuntos de entidades. Decimos que **B depende existencialmente de A** si cumple:

1. $\exists T \in A \times B / \forall b \in B \implies \exists a \in A / (a, b) \in T$, y
2. *Es imposible identificar a b sin identificar previamente a a.*

Elementos básicos del modelo



Entidad fuerte	Entidad débil
Cuenta corriente	Movimientos
Factura	Líneas de detalle
Historia clínica	Ingresos
Avión	Asientos

Elementos básicos del modelo

Definición 4.5 (Asociaciones o relaciones). *Una relación es una conexión semántica entre dos o más conjuntos de entidades.*

Elementos básicos del modelo

- **Relaciones**

- **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 (m:1)
 - Departamento - Empleados
 - Uno a uno (1:1)
 - Persona – Partida Nacimiento

Elementos básicos del modelo

- Relaciones (notación)



Elementos básicos del modelo

- Relaciones (lectura)



Un empleado trabaja en un departamento

Elementos básicos del modelo

- Relaciones (lectura)



En un departamento trabajan muchos empleados

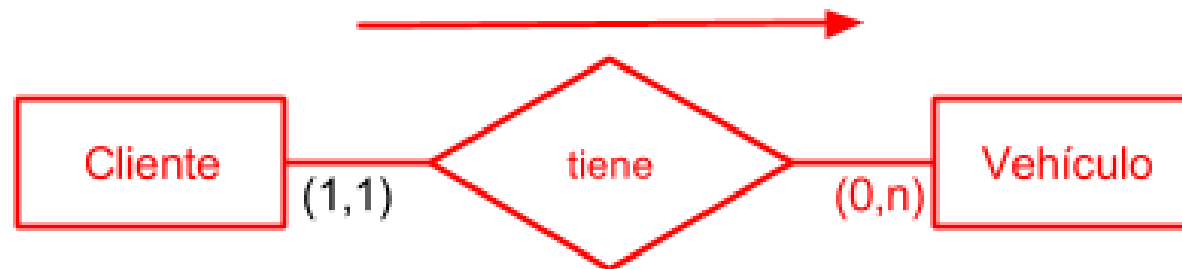
Elementos básicos del modelo

- Relaciones

- **Participación:** Número mínimo de entidades de un conjunto que se conecta o relaciona con las entidades del otro.
- En el caso de las relaciones binarias:
 - parcial, 0: es posible que ninguna entidad de un lado se conecte con una o varias del otro; se lee como “puede”
 - total, 1: una entidad de un lado tiene que conectarse con una o varias del otro; se lee como “tiene que”

Elementos básicos del modelo

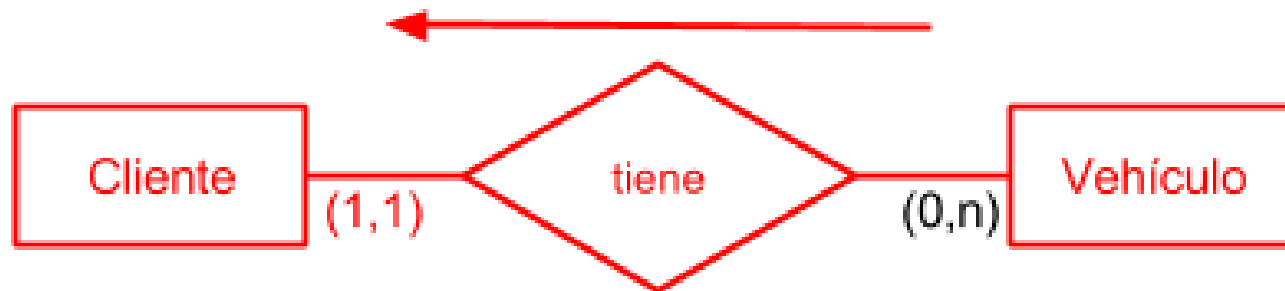
- Relaciones (lectura)



*Un cliente **puede** tener varios vehículos*

Elementos básicos del modelo

- Relaciones (lectura)



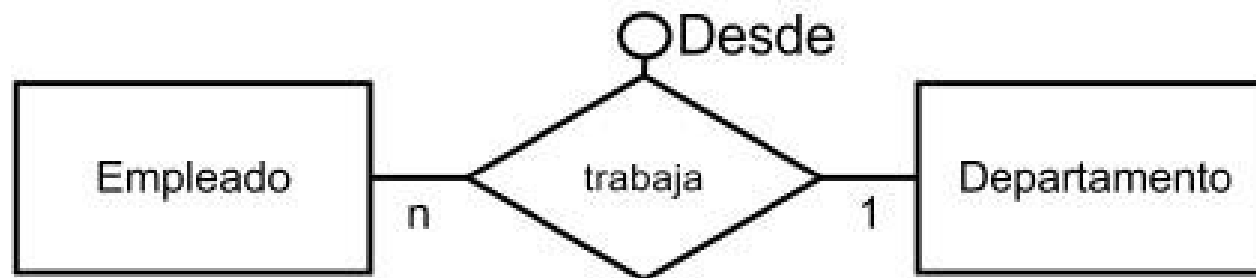
*Un vehículo **tiene que** pertenecer a un cliente*

Elementos básicos del modelo

- Las relaciones también pueden tener atributos que nos permitan caracterizarlas
 - Venta: cantidad, fecha
 - Matrícula: calificación
 - ...

Elementos básicos del modelo

- Atributos en las relaciones (notación)

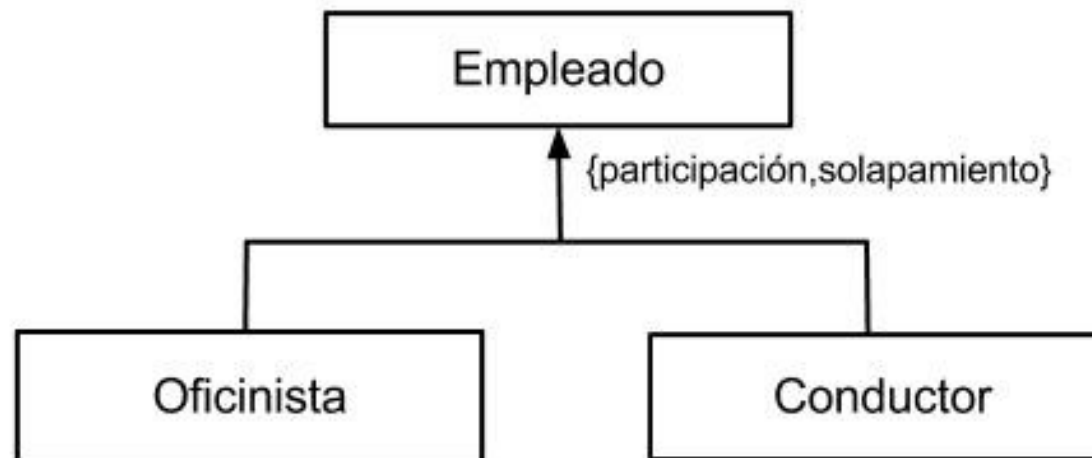


Otros elementos del modelo: EE/R

Definición 4.6 (Especialización). *Formalmente, diremos que el conjunto de entidades A es una especialización del conjunto de entidades B , si $\forall a \in A \implies a \in B$. Es decir, el conjunto de entidades A está incluido en el conjunto de entidades B .*

Otros elementos del modelo: EE/R

Generalización/especialización (notación)



Otros elementos del modelo: EE/R

- Generalización/especialización:

Obligatoriedad:

parcial, p: puede haber entidades en el conjunto generalizado que no pertenezcan a ningún conjunto especializado

total, t: toda entidad del conjunto generalizado tiene que pertenecer a algún conjunto especializado

A solid red square.

Otros elementos del modelo: EE/R

- Generalización/especialización:

Exclusividad:

exclusiva, e : una entidad de un conjunto especializado no puede pertenecer a otro conjunto especializado

solapada, s : una entidad de un conjunto especializado puede pertenecer a varios conjuntos especializados

Otros elementos del modelo: EE/R

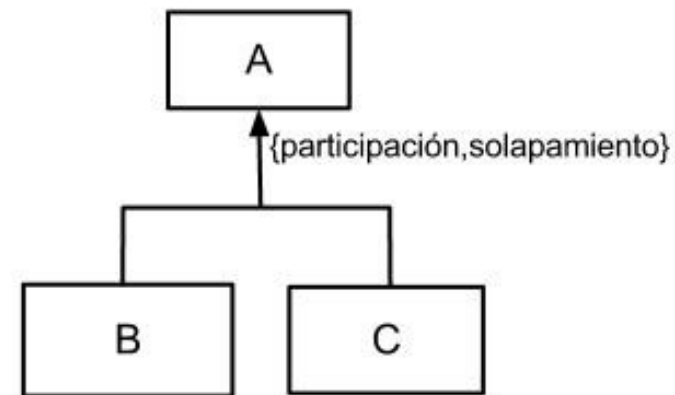
- Combinaciones:

$\{t,e\}$: todo A es B o C,
pero no ambos

$\{t,s\}$: todo A es B o C,
o ambos

$\{p,e\}$: algunos A son B
o C, pero no ambos

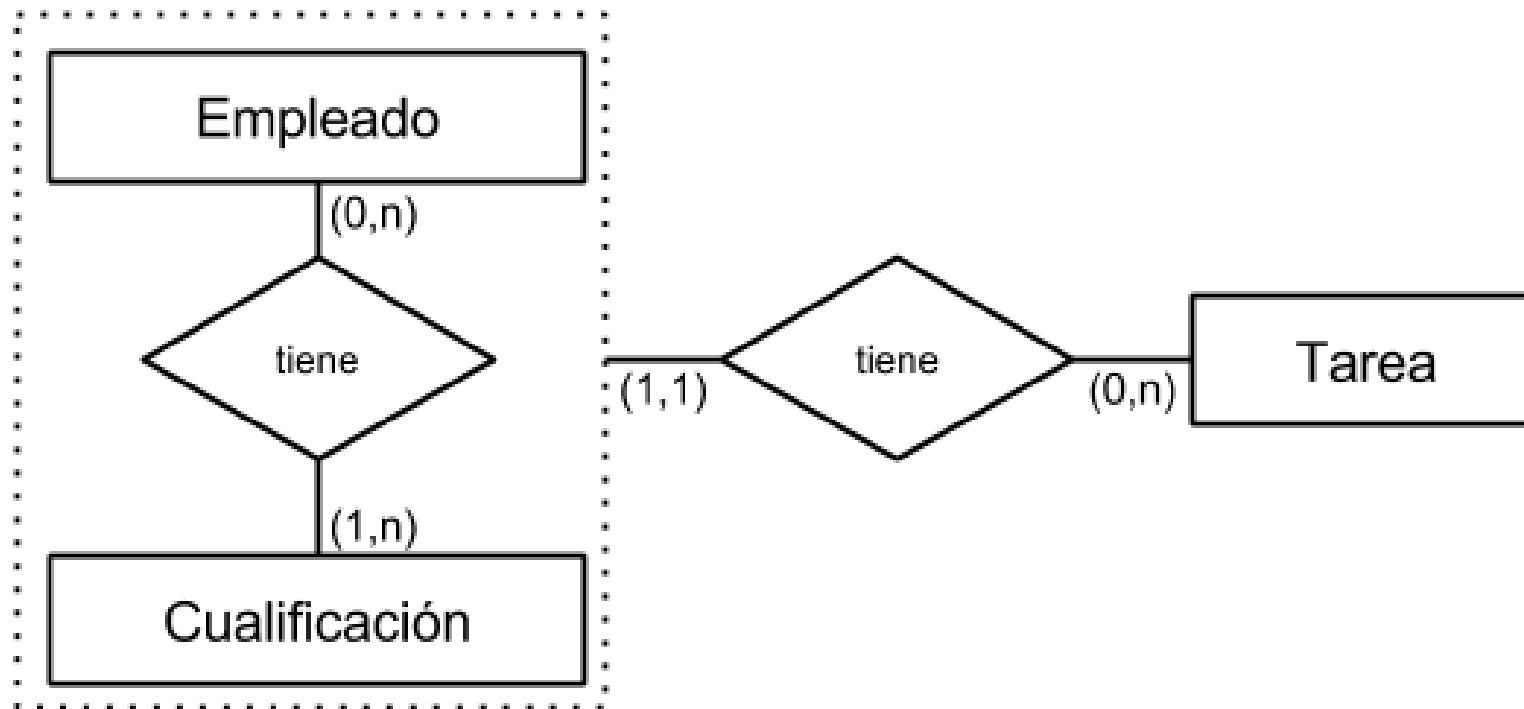
$\{p,s\}$: algunos A son B
o C, o ambos



Otros elementos del modelo: EE/R

- **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: EE/R

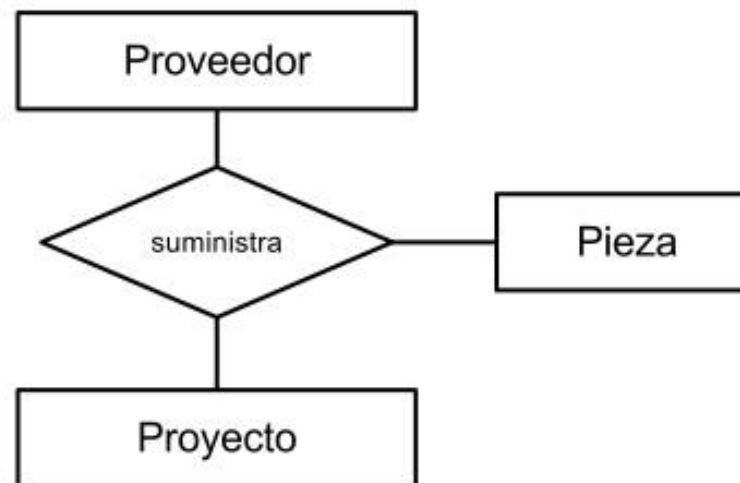


Heurísticas de modelado

- 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
 - Tetrarias
- 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

Heurísticas de modelado

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

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.