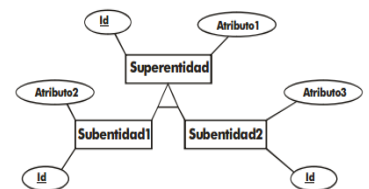


INDICE

2. Objetivos	1
3. Modelo Entidad-Relación Extendido (ERE)	1
3.1. Entidades Relaciones Jerárquicas o ISA	2
3.1.1. Razones del uso	2
3.1.2. Herencia entre Superclases y Subclases	3
3.1.3. Cardinalidades	4
3.1.4. Claves Primarias	5
3.1.5. Tipos de relaciones ISA	6

2. Objetivos

En este tema, que es la continuación del anterior, se estudiará el Modelo Entidad-Relación Extendido (MERE). El MERE se construye sobre conceptos del modelo E-R y agrega soporte para supertipos (superclases) y subtipos (subclases) de entidad y para agrupar entidades.



3. Modelo Entidad-Relación Extendido (ERE)

Los elementos que hemos visto hasta ahora en el modelo ER son suficientes para realizar el diseño conceptual de la mayoría de esquemas de base de datos para aplicaciones de base de datos tradicionales (administrativas). Sin embargo, desde los años 80 ha ido en aumento el desarrollo de nuevas aplicaciones de BD, como herramientas CAD¹, CAM² y CASE³ y aplicaciones multimedia. Los requisitos de base de datos de este tipo de aplicaciones son mayores y más complejos que los de las tradicionales y los conceptos básicos del modelo ER no son suficientes para representarlos.

Analicemos el siguiente enunciado "Se desea diseñar una base de datos para una empresa. Nos interesa almacenar información sobre los empleados de la misma según las siguientes especificaciones:

- De los profesores queremos conocer: identificador, nombre, departamento al que pertenece y los trienios que tiene.
- De los bedeles queremos conocer: identificador, nombre y la categoría a la que pertenecen.
- De los técnicos queremos conocer: identificador, nombre y meses de antigüedad en la empresa

¹ Diseño Asistido por Computador

² Fabricación Asistido por Computador

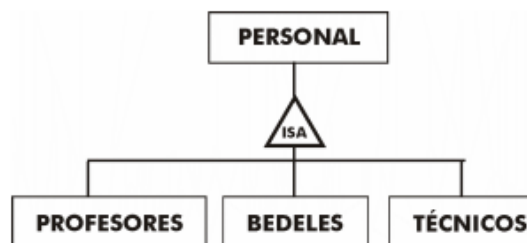
³ Ingeniería de Software Asistido por Computador

Este hecho hizo que se añadieran nuevos conceptos semánticos de modelado al modelo ER original, dando lugar al modelo entidad-relación extendido (EER: **E**nhanced **E**ntity-**R**elationship model).

3.1. Entidades Relaciones Jerárquicas o ISA

En el Modelo Entidad Relación Extendido (ERE) aparecen nuevos tipos de relaciones. Son las **relaciones jerárquicas o ISA** (*es_un*). Son relaciones que indican tipos de entidades, es decir tendremos entidades que son un (*is a*, en inglés) tipo de entidad.

Se utilizan para unificar entidades agrupándolas en una entidad más general (**generalización**) o bien para dividir una entidad general en entidades más específicas (**especificación**): aunque hoy en día a todas ellas se las suele llamar generalización e incluso **relaciones de herencia**, porque al final ambas implican los mismos resultados.



¿Generalización o Especialización? En la práctica no importa

Se habla de **superentidad, superclase ó supertipo** refiriéndonos a la entidad general desde la que derivan las otras (que se llaman **subentidades, subclase ó supertipo**). En la superclase se indican los atributos comunes a todas las subclases, se sobreentiende que las subentidades también tienen esos atributos, pero no se indica en el diagrama. Normalmente cuando tenemos una especialización las subentidades comparten clave con la **superclase** (además de los atributos comunes).

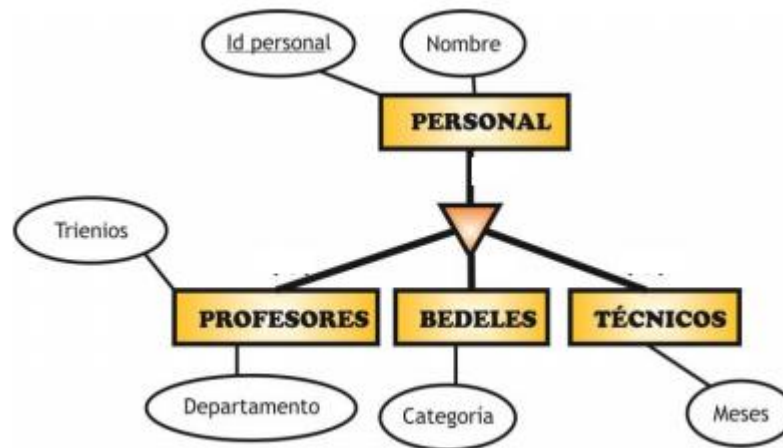
3.1.1. Razones del uso

Siguiendo con el ejemplo anterior, la agrupación de PERSONAL para crear varios *tipos* aporta dos importantes beneficios:

- **Evita valores nulos** innecesarios en los atributos de PERSONAL cuando algunos tengan características que no sean compartidas por otros.
- Hace posible que un tipo particular de PERSONAL participe en **relaciones** que son únicas en su tipo.

PERSONAL						
	idPersonal	nomPersonal	trienios	departamento	categoria	meses
Profesores	100	Pablo	1	informatica		
	101	Sonia	4	matematicas		

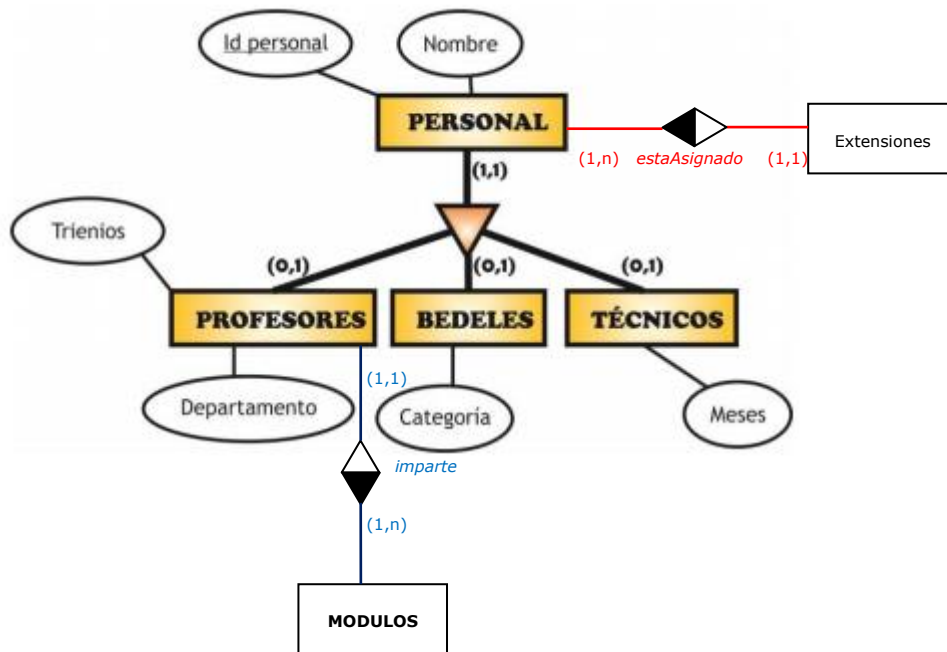
Bedeles	102	David			C1	
Técnicos	103	Jesus				12
	104	Maria				30



3.1.2. Herencia entre Superclases y Subclases

Existen dos tipos de herencia de propiedades entre las superclases y las subclases, son herencia de:

- **de atributos:** Los miembros de las subclases heredan los atributos de las superclases a las que pertenecen. En nuestro ejemplo, el **nombre** de un *Profesor* es el del *Personal* que representa. Además, las subclases pueden disponer de atributos propios, **trienio** como atributo de *Profesores*.
- **de relaciones:** una subclase hereda todas las relaciones establecidas para su superclase. Además las subclases pueden establecer sus propias relaciones. Por ejemplo:
 - a. Sí la entidad **Personal** tiene una relación "**estaAsignado**" a una **Extensión** se aplica también a las subclases (Profesores, Bedeles y Tecnicos).
 - b. Sin embargo, sí un **Profesor** tiene una relación "**imparte**" **Modulos**, esta relación no es existente para las subclases (Bedeles y Tecnicos).



3.1.3. Cardinalidades

En general, se suelen indicar las cardinalidades en las relaciones ISA, pero cuando no se indican explícitamente se sobreentiende que hay un $(0,1)$ encima de cada subentidad (que significa que cada ejemplar de la subentidad solo puede relacionarse como mucho con uno de la subentidad e incluso con ninguno; un empleado de **personal** podría ser o no ser un **profesor**). La notación para representar las jerarquías es un triángulo hacia abajo ▾

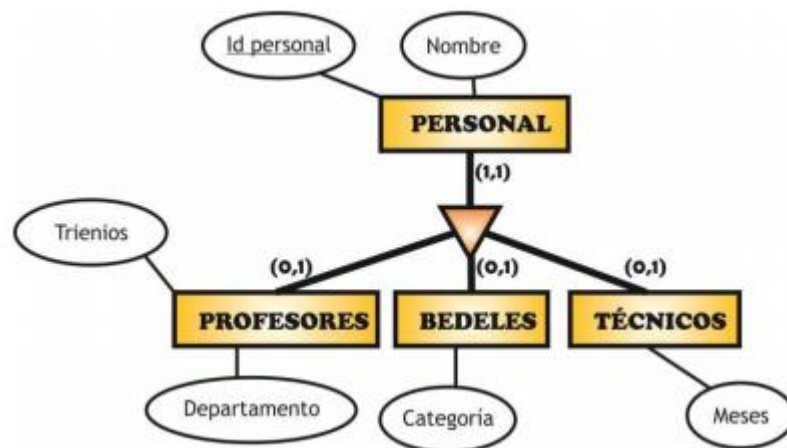


En muchas ocasiones no se indican las cardinalidades y se sobreentiende que la superclase tiene un $1,1$ y las subclases $0,1$.



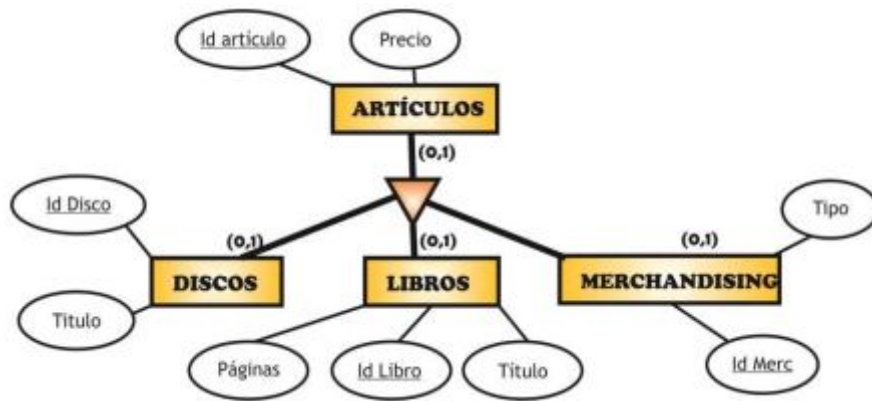
3.1.4. Claves Primarias

- La clave primaria (PK) de la superclase es la clave primaria de las subclases, en la siguiente relación, los profesores, bedeles y técnicos heredan el atributo *idPersonal* y el *nombre*, el resto son atributos propios sólo de cada entidad (*trienios* pertenece sólo a los profesores).



Relación ISA, dónde la PK de la superclase es la PK de las subclases

- Aunque no es muy habitual, es posible que las subclases utilicen una clave primaria distinta para cada subtipo y distinta de la superclase, en la siguiente relación se utiliza una clave distinta para cada subentidad (es decir, *discos*, *libros* y *merchandising* tienen clave propia), no la heredan.



Relación ISA, dónde la PK de la superclase no es la PK de las subclases, es decir, Discos, Libros y Merchandising no se relacionan obligatoriamente con Artículos

Es un caso en el que no hay relación obligatoria con la superclase; es decir, un **disco** podría no ser un **artículo** (porque a lo mejor quiero meter discos en mi base de datos que no vendo). No es muy habitual utilizar de esta forma relaciones ISA, pero desde luego es posible.

3.1.5. Tipos de relaciones ISA

Realmente lo que hay que matizar bien en las relaciones ISA es la forma de relacionarse la superclase con la subclase. Eso se matiza en base a dos conceptos:

- **Obligatoriedad.** Indica que las ocurrencias de la superclase obligatoriamente se relacionan o no con las ocurrencias de las subclases. Es decir, si hay personal que no es profesor ni bedel ni técnico o si fijo es alguna de esas tres profesiones. Hay dos posibilidades:

- **Relaciones de jerarquía total.** Indican que todas las ocurrencias de la superclase se relacionan con alguna subclase, (no hay personal que no sea ni profesor, ni bedel ni técnico). Se indican con cardinalidad mínima de uno en la superclase. Se representa con un círculo sobre el triángulo.
- **Relaciones de jerarquía parcial.** Indican que hay ocurrencias de la superclase que no se relacionan con ninguna subclase (hay personal que no es ni profesor, ni bedel ni técnico). Se indican con cardinalidad mínima cero en la subclase. Se representa sin círculo sobre el triángulo.

- **Número de relaciones.** En este caso se mide con cuántas subclases se relaciona la superclase; es decir, por ejemplo si hay personal que pueda ser profesor y técnico a la vez ó si solo puede ser una cosa. Posibilidades:

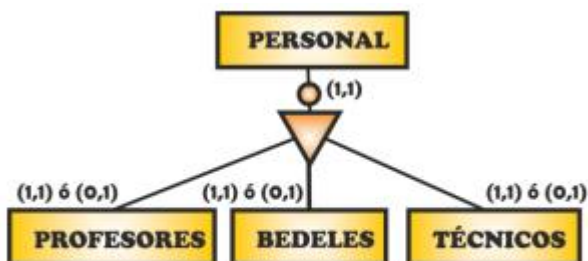
- **Relaciones de jerarquía no solapada, exclusiva ó disjunta (d).** Indican que una ocurrencia de la superclase sólo puede relacionarse con una subclase (una ocurrencia de personal no puede ser profesor y bedel a la vez). Ocurren cuando hay dibujado un arco de exclusividad.

- **Relaciones de jerarquía solapada, inclusiva o no disjuntas (o).** Indican que una ocurrencia de la superclase puede relacionarse con más de una subclase (una ocurrencia de personal puede ser profesor y tecnico). Ocurren cuando NO hay dibujado un arco de exclusividad.




La forma gráfica más aceptada actualmente para representar este tipo de relaciones, sería la siguiente:

RELACIÓN ISA SOLAPADA-TOTAL




Relación ISA solapada total


PERSONAL



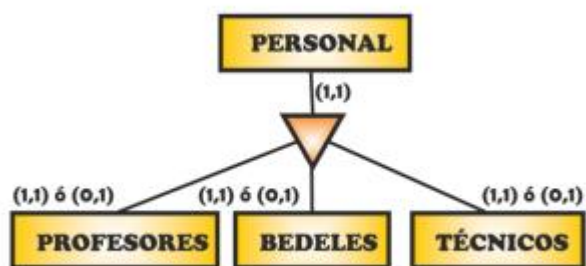
idPersonal	nomPersonal	tipoPersonal
100	Pablo	P
101	Sonia	P
102	David	B
103	Jesus	T
104	Maria	T



PROFESORES			BEDELES		TECNICOS	
idPersonal	trienios	departamento	idPersonal	categoria	idPersonal	meses
100	1	informatica	102	C1	103	12
101	4	matematicas			104	30
					100	3




RELACIÓN ISA SOLAPADA-PARCIAL





Relación ISA solapada parcial


PERSONAL

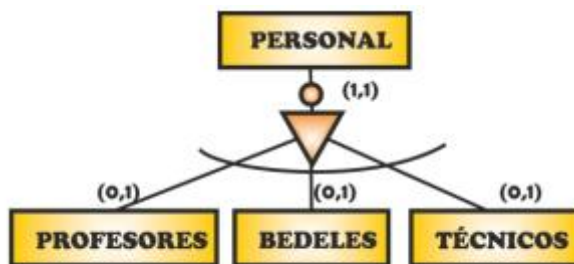


idPersonal	nomPersonal	tipoPersonal
100	Pablo	P
101	Sonia	P
102	David	B
103	Jesus	T
104	Maria	T
105	Jorge	

PROFESORES			BEDELES		TECNICOS	
idPersonal	trienios	departamento	idPersonal	categoria	idPersonal	meses
100	1	informatica	102	C1	103	12
101	4	matematicas			104	30
					100	3



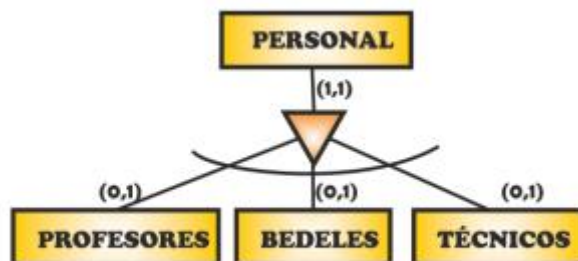
RELACIÓN ISA EXCLUSIVA-TOTAL

Relación ISA exclusiva total

PERSONAL

idPersonal	nomPersonal
100	Pablo
101	Sonia
102	David
103	Jesus
104	Maria

PROFESORES			BEDELES		TECNICOS	
idPersonal	trienios	departamento	idPersonal	categoria	idPersonal	meses
100	1	informatica	102	C1	103	12
101	4	matematicas			104	30

RELACION ISA EXCLUSIVA-PARCIAL

Relación ISA exclusiva parcial

PERSONAL

idPersonal	nomPersonal
100	Pablo
101	Sonia
102	David
103	Jesus
104	Maria
105	Jorge



PROFESORES			BEDELES		TECNICOS	
idPersonal	trienios	departamento	idPersonal	categoria	idPersonal	meses
100	1	informatica	102	C1	103	12
101	4	matematicas			104	30

EJERCICIO

Crea un modelo E/R para almacenar datos de los distintos tipos de ordenadores que puede tener una organización. Clasifícalos en Sobremesa, Portátiles y Servidores, y asigna correctamente los atributos: *NºSerie*, *Marca del procesador*, *Memoria*, *Capacidad Disco*, *TipoBateria*, *DuraciónBatería*, *NºProcesadores* y *TipoProxy*.