

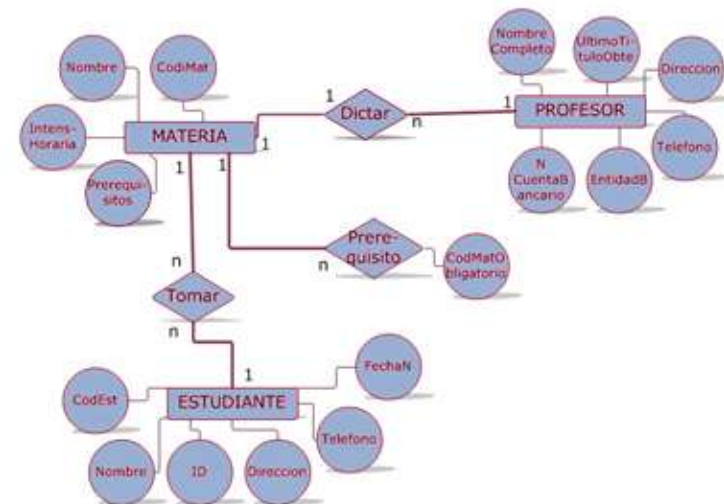
Unidad 2.

Diseño conceptual:

El Modelo Entidad/Relación

Contenido

1. Diseño conceptual y lógico
2. Modelo Entidad/Relación
3. MER: componentes
4. MER extendido
5. Elaboración de diagramas E/R

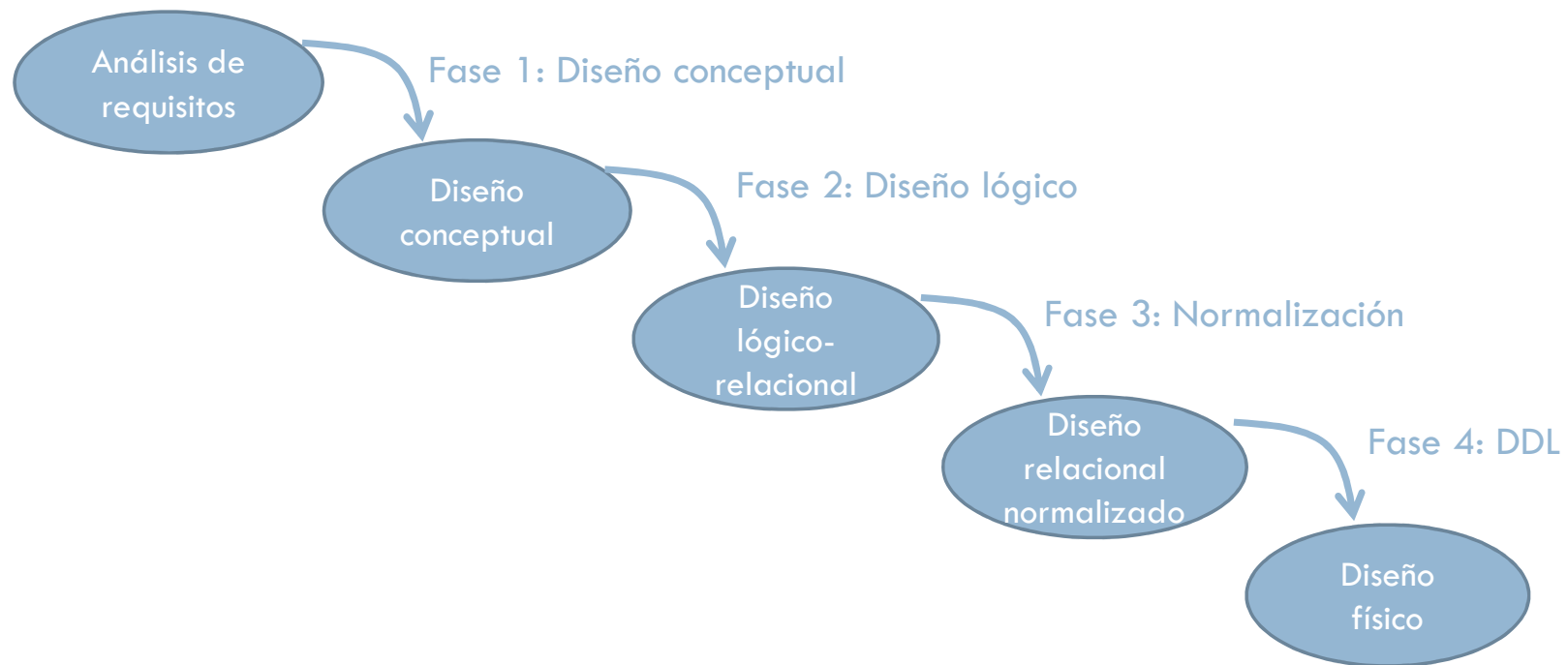


1. Diseño conceptual y lógico

1. Modelo conceptual
2. Modelo lógico

1. Diseño conceptual y lógico

- Proceso de diseño de una base de datos
 - ▣ Se establece una secuencia de tareas y sus resultados
 - ▣ Se estandariza y facilita así el trabajo de diseñar BDs



1. Diseño conceptual y lógico

- Proceso de diseño de una base de datos
 - ▣ Fase 1: Diseño conceptual
 - Parte de los requisitos o reglas de negocio del sistema
 - Realización de un diagrama conceptual (p.e. DER)
 - Entidades existentes
 - Relaciones entre las entidades
 - Atributos de las entidades y relaciones
 - Restricciones del sistema
 - Suele ser un proceso cíclico y con realimentación
 - Requiere continuas consultas y modificaciones
 - Implica la disponibilidad del cliente

1. Diseño conceptual y lógico

□ Proceso de diseño de una base de datos

▣ Fase 2: Diseño lógico

- Parte del diseño conceptual obtenido en la fase anterior
- Aplicación de un conjunto de reglas de transformación
 - De modelo conceptual a modelo lógico
 - Ej. : De modelo E/R a modelo relacional
- Obtención del modelo lógico de datos (p.e. M. relacional)
 - Sirve de esquema de bases de datos

1. Diseño conceptual y lógico

□ Proceso de diseño de una base de datos

▣ Fase 3: Normalización

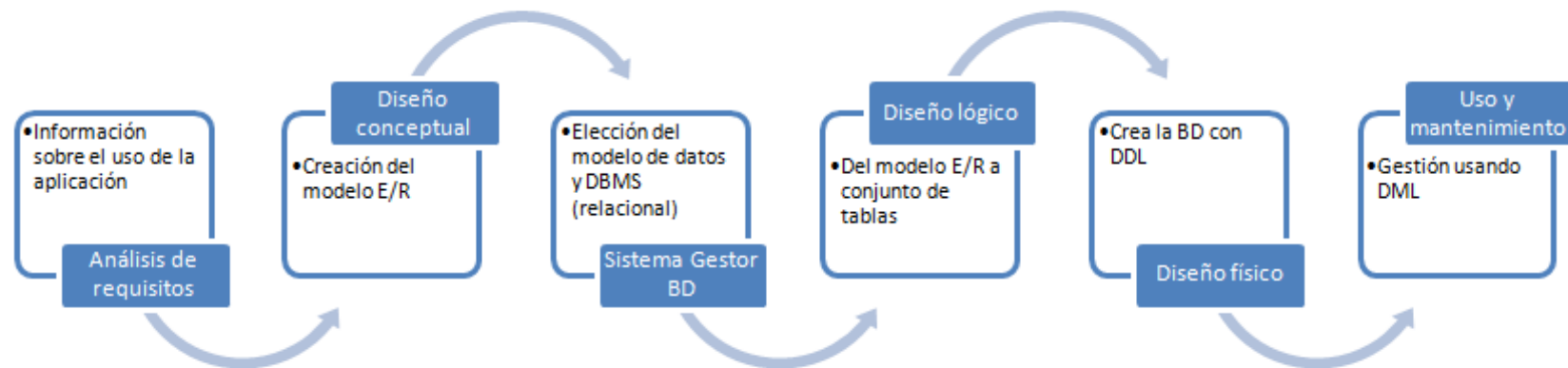
- Parte del diseño lógico obtenido en la fase anterior
- Aplicación de un conjunto de reglas de normalización
 - Refinan el modelo lógico
- Obtención del modelo lógico de datos normalizado

▣ Fase 4: Definición de la base de datos

- Parte del diseño lógico normalizado de la fase anterior
- Uso del DDL (p.e. SQL) para crear el sistema físico
 - Traducción del esquema lógico a una implementación física
 - Intervención del Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD)

1. Diseño conceptual y lógico

- Proceso de diseño de una BD con MER y M. relacional
 - ▣ Diseño conceptual: Modelo Entidad/Relación
 - ▣ Diseño lógico: Modelo relacional
 - ▣ Diseño físico: Creación de tablas con un DDL
 - ▣ Explotación: Acceso con un DML



1.1. Modelo conceptual

- Es independiente del SGBD que se vaya a usar
- Más cercano al usuario
- 1ª aproximación a la BD a partir de los requisitos
- Ejemplos de modelos conceptuales
 - ▣ Modelo Entidad Relación (MER)
 - ▣ Modelo Relacional/Tasmania (RM/T)
 - ▣ Modelos del Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

1.1. Modelo conceptual

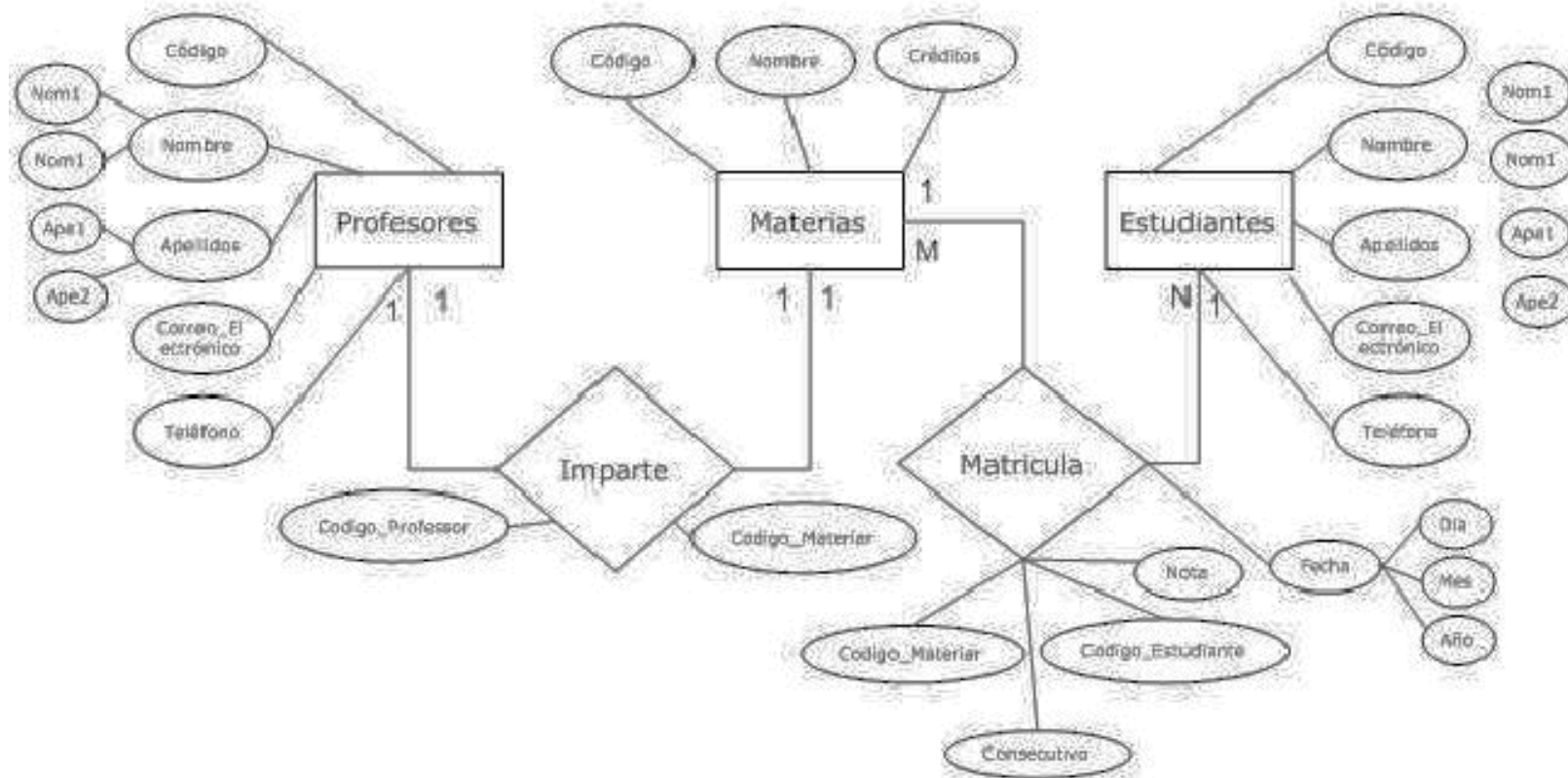
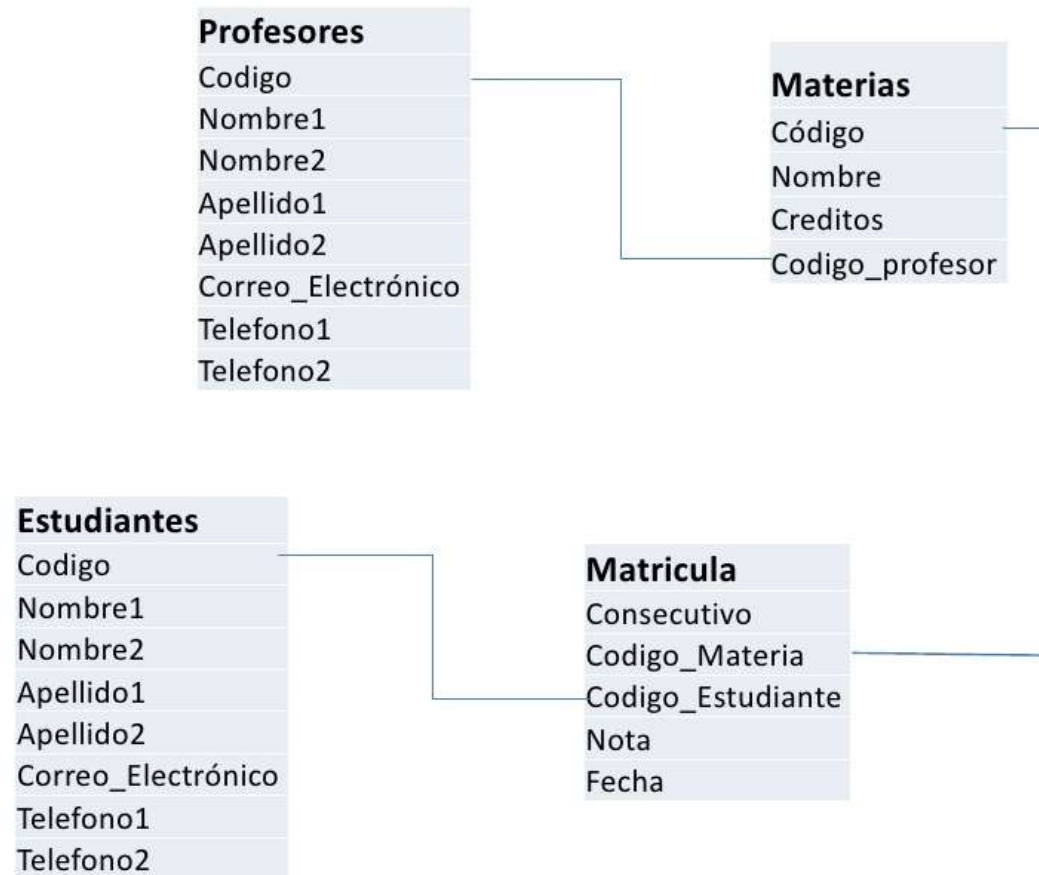


Diagrama Entidad/Relación

1.2. Modelo lógico

- Depende del TIPO de SGBD que se vaya a usar
- Más cercano al modelo físico (usado por el PC)
- Paso entre el modelo conceptual y el modelo físico
- Ejemplos de modelos lógicos
 - ▣ Modelo jerárquico
 - ▣ Modelo en red (Codasyl)
 - ▣ Modelo relacional
 - ▣ Modelo orientado a objetos

1.2. Modelo lógico



Modelo Relacional



2. Modelo Entidad/Relación

2. Modelo Entidad/Relación (MER)

- Llamado también Modelo Entidad/Interrelación
- Esquema conceptual de datos
 - ▣ Capta la semántica del mundo real a representar
 - Primer paso en el diseño de bases de datos
 - Creado a partir de los requisitos del cliente
- “Independiente” de los esquemas lógicos de datos
 - ▣ Independiente del SGBD que se vaya a usar
 - ▣ El ME/R no tiene por qué ir vinculado a un M. Relacional

2. Modelo Entidad/Relación (MER)

- Creado por Peter P. Chen
 - ▣ A partir de dos artículos suyos de 1976 y 1977
 - Presenta un modelo para realizar esquemas de datos
 - Centrado en la parte lógica y abstracta de los datos
 - Independencia de consideraciones de tipo físico
- Otros autores añaden mejoras posteriores al modelo
 - ▣ Modelo Entidad/Relación Extendido (ERE)
 - Resuelve algunas carencias del ME/R

2. Modelo Entidad/Relación (MER)

- Centrado sólo en la parte estática de los datos
 - ▣ Estructura semántica del universo que se describe
 - Entidades semánticas desprendidas de los requisitos
 - Relaciones entre esas entidades
 - Atributos o propiedades de las entidades y relaciones
 - Restricciones de las entidades y sus relaciones
 - ▣ Apenas cambia con el tiempo (por eso “estática”)
 - ▣ Se definirán después con un DDL
- No aborda inicialmente la parte dinámica
 - ▣ No indica cómo manipular los datos del modelo
 - ▣ No propone, originalmente, operaciones con DML

3. MER: Componentes

1. Entidades
2. Relaciones
3. Atributos

3.1. Entidades

1. Concepto
2. Tipos
3. Representación

3.1.1. Entidades: concepto

- Elemento del que se quiere almacenar información en la BD
- No es una propiedad, sino un elemento con propiedades
 - ▣ Las entidades tendrán propiedades (campos concretos)
- Ejemplos
 - ▣ El alumno Pepe: Pepe Pérez, de 22 años, del grupo A, de 6.7 de media, ...
 - ▣ La alumna Marta: Marta López, de 31 años, del grupo B, de 7.4 de media, ...
 - ▣ El profesor Luis: Luis Sanz, de 58 años, Matemático, de NIF 12345S, ...
 - ▣ La profesora Ana: Ana Ruiz, de 41 años, Química, de NIF 54321N, ...
 - ▣ La asignatura Sistemas: Sistemas, de 6 horas semanales, de código SI01
 - ▣ La asignatura Programación: Programación, de 8 horas semanales, de código PR03

3.1.1. Entidades: concepto

- Caso concreto del ejemplo
 - ▣ Entidad
 - Alumno Pepe
 - ▣ Atributos de la entidad:
 - Nombre, primer apellido, edad, grupo, nota media
 - ▣ Contenido de los atributos, respectivamente
 - Pepe, Pérez, 22, A, 6.7, ...

3.1.1. Entidades: concepto

- Conjuntos de entidades
 - ▣ Agrupación formada por entidades con los mismos atributos o propiedades.
 - ▣ En el ejemplo anterior:
 - Alumnos: para Pepe y Marta
 - Todos tienen los atributos: Nombre, Apellido1, Edad, Grupo, Media
 - Profesores: para Luis y Ana
 - Todos tienen los atributos: Nombre, Apellido1, Edad, Estudios, Nif
 - Asignaturas: para Sistemas y Programación
 - Todas tiene los atributos: Nombre, Horas, Código

3.1.1. Entidades: concepto

□ Terminología actual

▣ Entidad

- Lo que antes se llamaba conjunto de entidades
 - Agrupaciones de elementos con las mismas propiedades
- Ejemplo: Alumnos

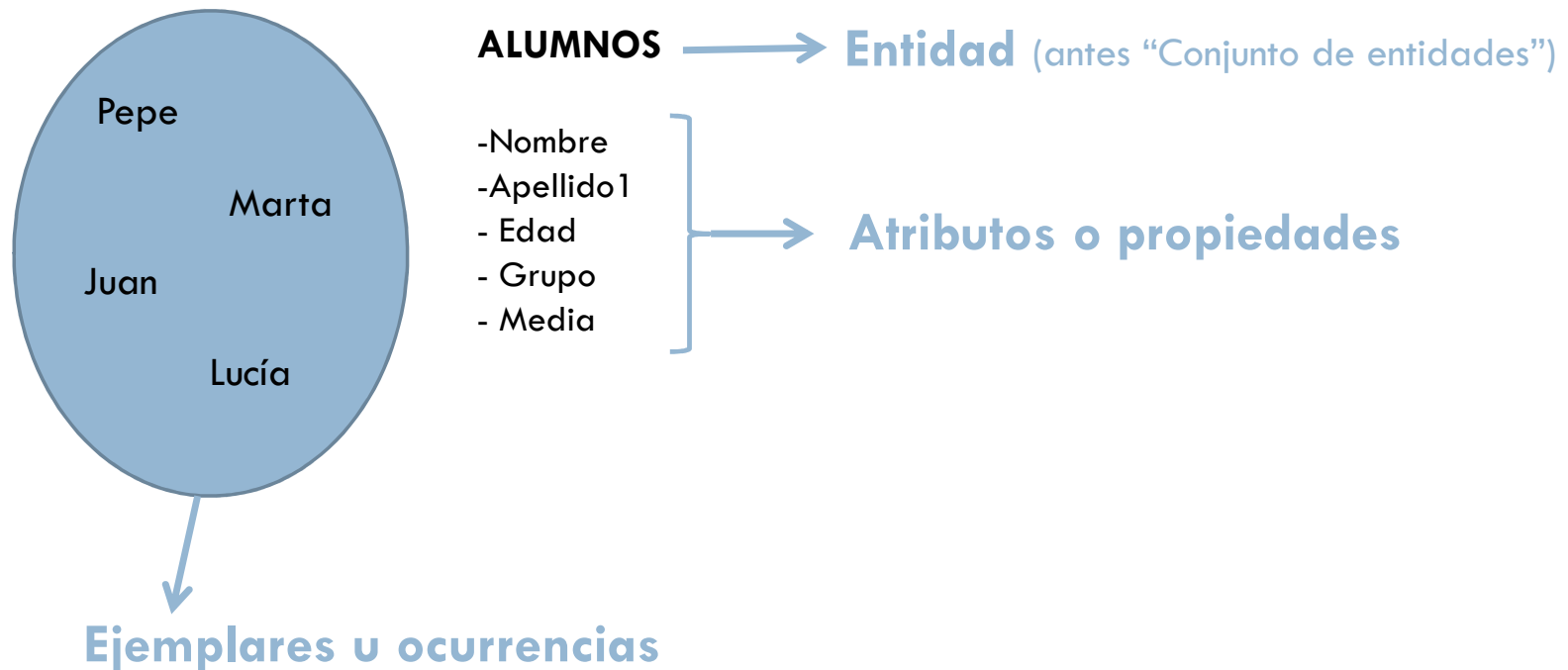
▣ Ocurrencia o ejemplar

- Lo que antes se llamaba entidad
 - Elemento particular de una entidad, con valor para sus propiedades
- Cada ocurrencia tiene que poder distinguirse de las demás
- Ejemplo: el alumno Pepe (y el valor de sus atributos)

▣ Atributo o propiedad

- Cada campo informativo de una entidad
- Ejemplos: Nombre, Apellido1, Edad, Grupo y media

3.1.1. Entidades: concepto



3.1.2. Entidades: tipos

- Entidades regulares o fuertes
 - ▣ Tienen existencia por sí mismas
 - No dependen de la existencia de otras
- Entidades débiles
 - ▣ Su existencia depende de la existencia de otras
 - ▣ Al desaparecer entidad de la que se depende...
 - Desaparecen automáticamente las entidades dependientes
 - ▣ Ejemplos:
 - Entidad Ejemplares depende de la entidad Libros
 - Entidad Calificaciones depende de la entidad Alumnos

3.1.3. Entidades: representación

- Rectángulo con el nombre de la entidad
 - ▣ Entidad regular o fuerte: rectángulo simple



- ▣ Entidad débil: rectángulo doble



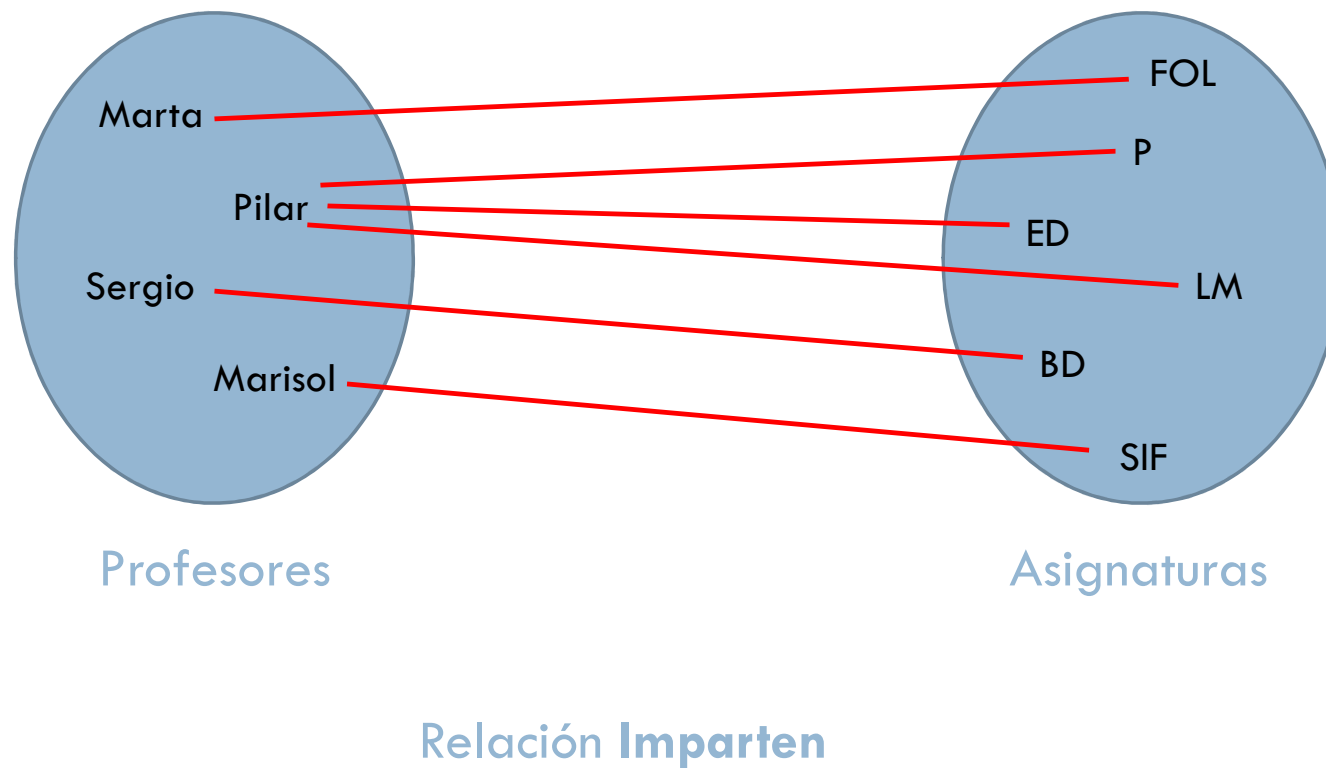
3.2. Relaciones

1. Concepto
2. Representación
3. Grado
4. Cardinalidad
5. Tipo de correspondencia
6. Roles

3.2.1. Relaciones: concepto

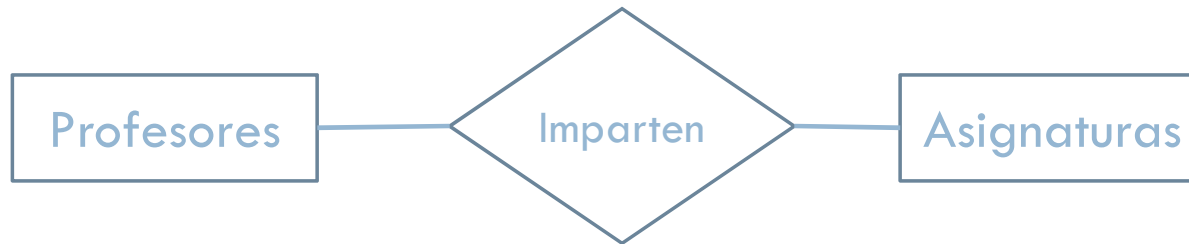
- Asociaciones entre entidades
- Permiten relacionar los datos del modelo
 - ▣ Ejemplo: entidad Profesores y entidad Asignaturas
 - Se asocian por medio de una relación: *Imparten*
 - Se determina qué Profesores *Imparten* qué Asignaturas
- A través de una relación se asocia...
 - ▣ Un ejemplar de una entidad con otro de otra entidad
 - ▣ Los mismos ejemplares sólo se pueden asociar una vez
 - A no ser que sea por medio de relaciones diferentes

3.2.1. Relaciones: concepto



3.2.2. Relaciones: representación

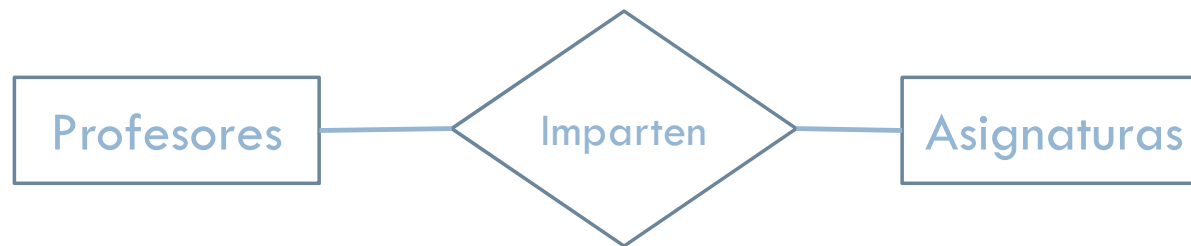
- Rombo que contiene el nombre de la relación
 - ▣ Las entidades relacionadas se unen a uno de sus vértices



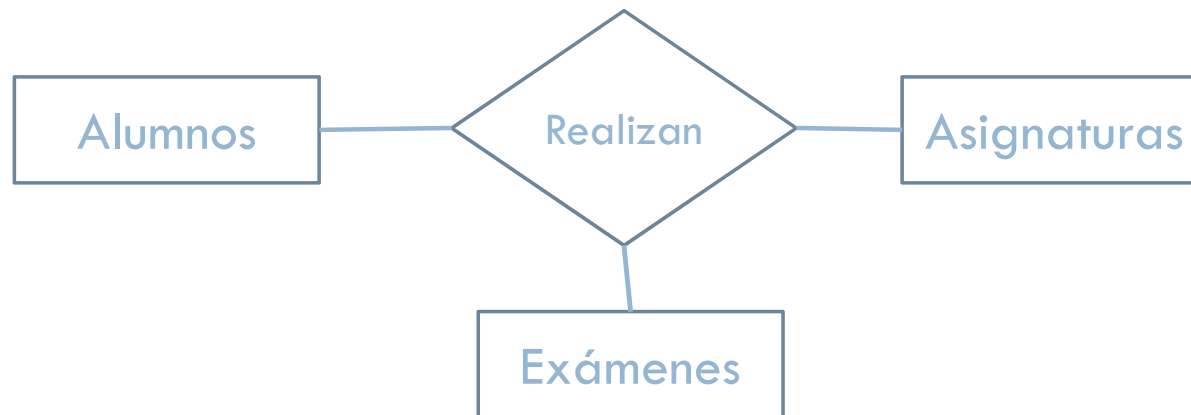
3.2.3. Relaciones: grado

- Grado de una relación
 - ▣ Número de entidades que participan en la relación
 - ▣ Permite clasificarlas en...
 - Relaciones binarias (grado 2): Asocian dos entidades
 - Relaciones ternarias (grado 3): Asocian tres entidades
 - A veces se pueden simplificar en relaciones binarias
 - Relaciones n-arias (grado n): Asocian n entidades
 - Recomendable desglosarlas en varias de menor grado
 - Relaciones dobles:
 - Dos relaciones que relacionan a las mismas entidades
 - Su manipulación es comprometida, para diferenciarlas bien
 - Relaciones reflexivas, unarias o recursivas (grado 1)
 - Asocian una entidad consigo misma
 - Ejemplares de la entidad con otros ejemplares de la misma entidad

3.2.3. Relaciones: grado

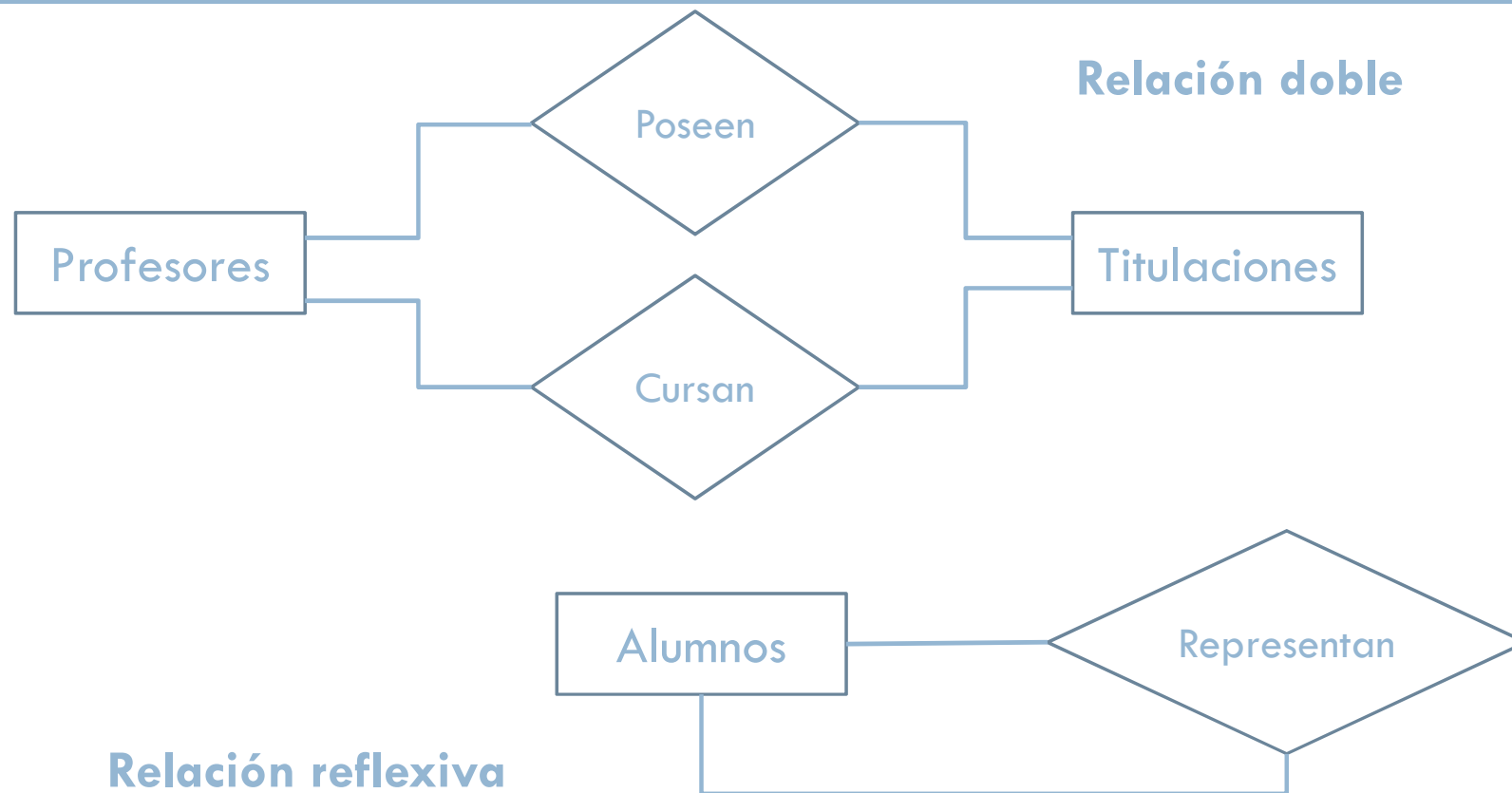


Relación binaria



Relación Ternaria

3.2.3. Relaciones: grado



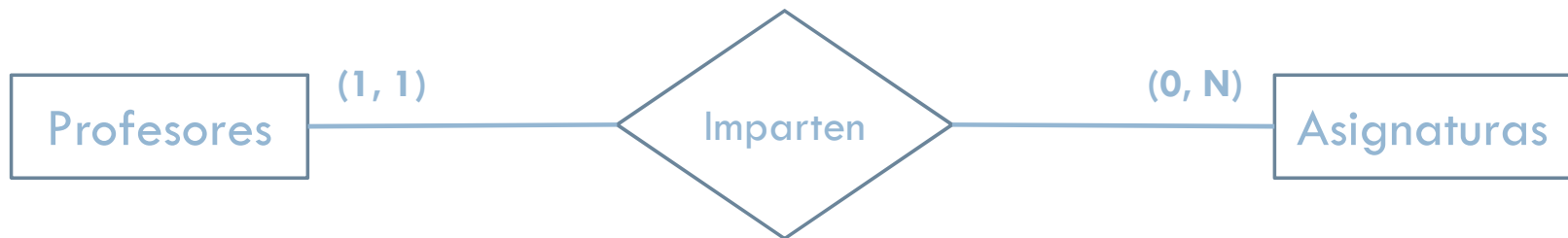
3.2.4. Relaciones: cardinalidad

- Llamada también cardinalidad “de una entidad”
- Aporta dos datos adicionales a la participación de una entidad en una relación:
 - ▣ Cardinalidad mínima
 - N° mínimo de asociaciones en que aparecerá cada ejemplar
 - Posibilidades
 - 0: participación opcional (puede haber ejemplares sin relacionar)
 - 1: participación obligatoria (todo ejemplar ha de estar relacionado)
 - ▣ Cardinalidad máxima
 - N° máximo de asociaciones en que aparecerá cada ejemplar
 - 1: cada ejemplar participa como máximo una vez en la relación
 - x: valor concreto x con el número de veces que puede participar
 - N: no se indica valor concreto, sino N para indicar “muchas” veces

3.2.4. Relaciones: cardinalidad

□ Representación

- ▣ Entre paréntesis: (c. mínima, c. máxima)
- ▣ Junto a la entidad “contraria” a la que se refiere



- Cada asignatura se impartirá al menos por un profesor (obligatorio)
- Cada asignatura se impartirá como máximo por un profesor

- Un profesor puede no impartir asignaturas (opcional)
- Un profesor puede impartir varias asignaturas



- Cada grupo tiene al menos un alumno (obligatorio)
- Cada grupo puede tener varios alumnos máximo

- Un alumno puede no formar parte de un grupo
- Un alumno puede ser como máximo de un grupo

3.2.4. Relaciones: cardinalidad

- Combinaciones posibles

- ▣ (0, 1)

- Participación opcional, y como máximo con una ocurrencia

- ▣ (1, 1)

- Participación obligatoria, y exactamente con una ocurrencia

- ▣ (0, N)

- Participación opcional, y con posibilidad de varias ocurrencias
 - Se puede indicar numéricamente, en vez de N

- ▣ (1, N)

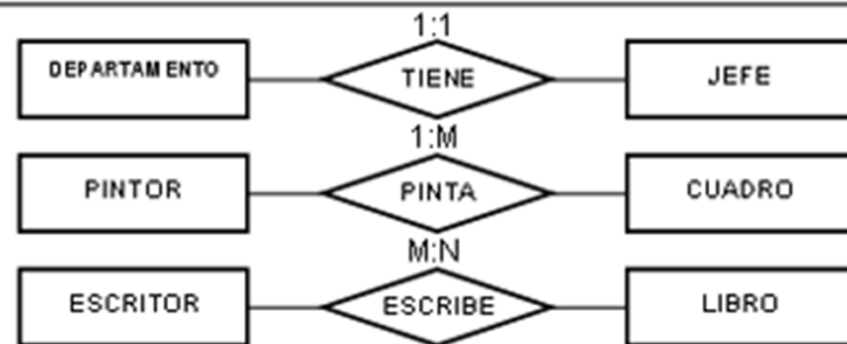
- Participación obligatoria, incluso con varias ocurrencias
 - Se puede indicar numéricamente, en vez de N

3.2.5. Relaciones: tipo de correspondencia

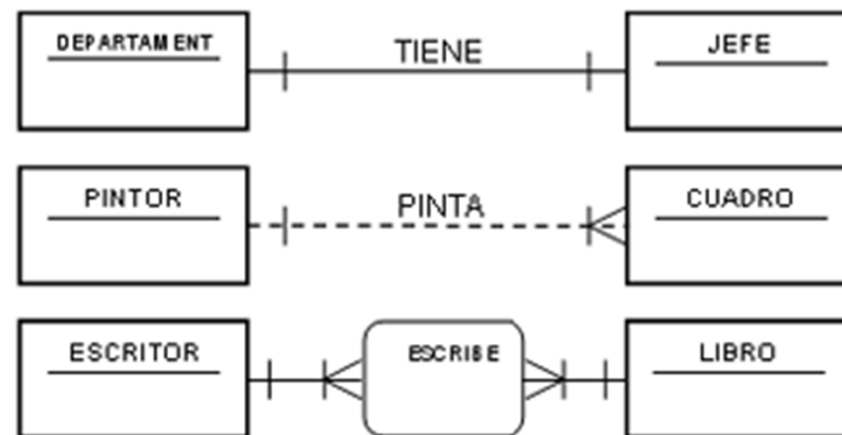
- Llamada también cardinalidad “de una relación”
 - ▣ N° máximo de ocurrencias de la entidad en una ocurrencia de la relación
 - ▣ N° máximo de ocurrencias de la entidad que se relacionarán con UNA ocurrencia de la otra
- Posibles relaciones entre las entidades A y B
 - ▣ Relaciones uno a uno (1:1)
 - Cada ocurrencia de A se relaciona como máximo con 1 de B
 - Cada ocurrencia de B se relaciona como máximo con 1 de A
 - ▣ Relaciones uno a N (1:N)
 - Cada ocurrencia de A se puede relacionar con varias de B
 - Cada ocurrencia de B se puede relacionar como máximo con 1 de A
 - ▣ Relaciones N a N (N:N)
 - Cada ocurrencia de A se puede relacionar con varias de B
 - Cada ocurrencia de B se puede relacionar con varias de A

3.2.5. Relaciones: tipo de correspondencia

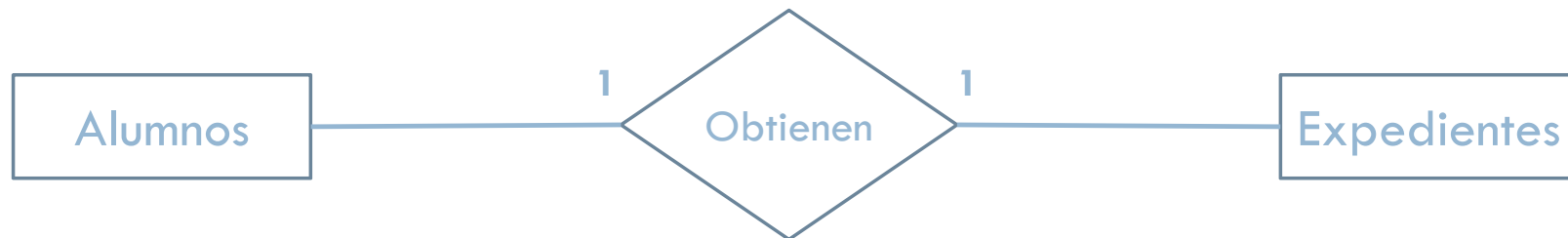
Notación de Chen



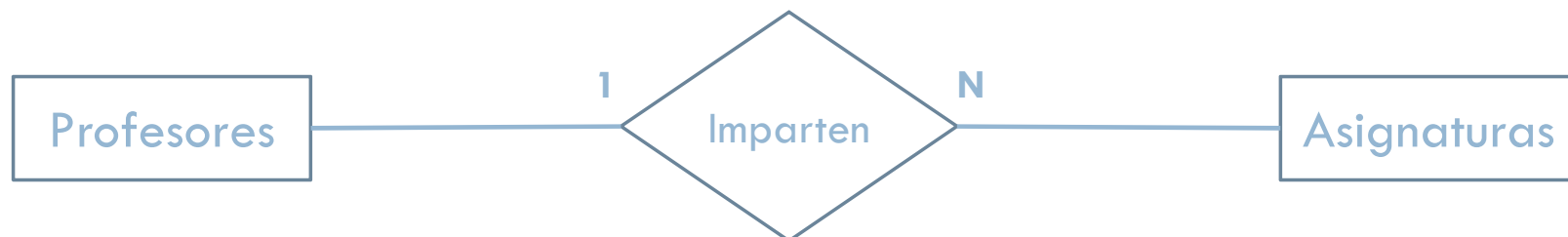
Notación de Pata de Gallo



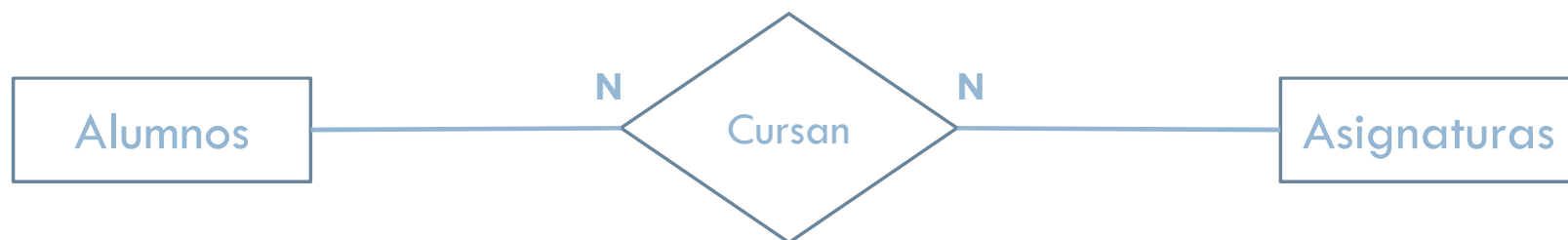
3.2.5. Relaciones: tipo de correspondencia



Relación Obtienen: 1:1 entre Alumnos y Expedientes

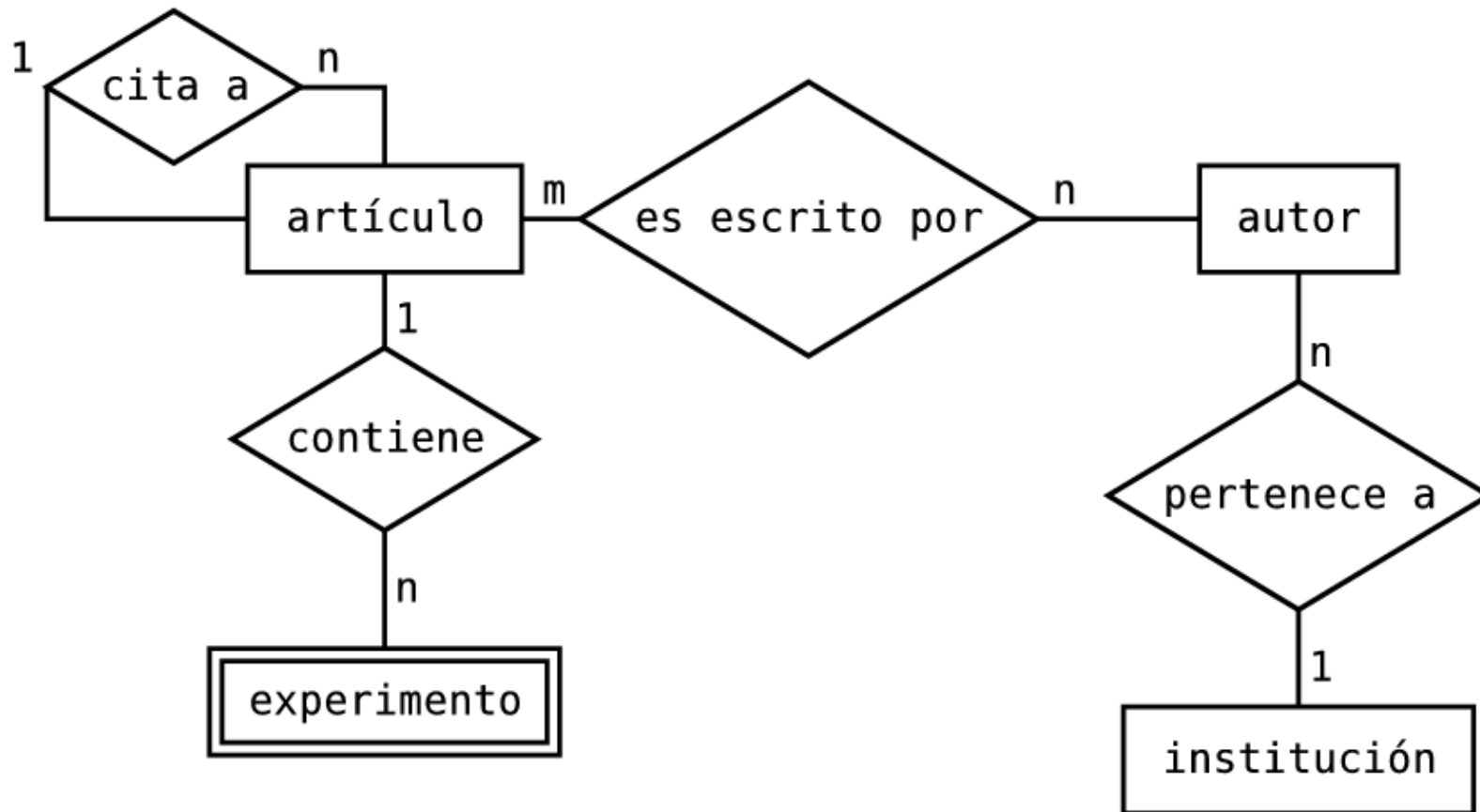


Relación Imparten: 1:N entre Profesores y Asignaturas



Relación Cursan: N:N entre Alumnos y Asignaturas

3.2.5. Relaciones: tipo de correspondencia



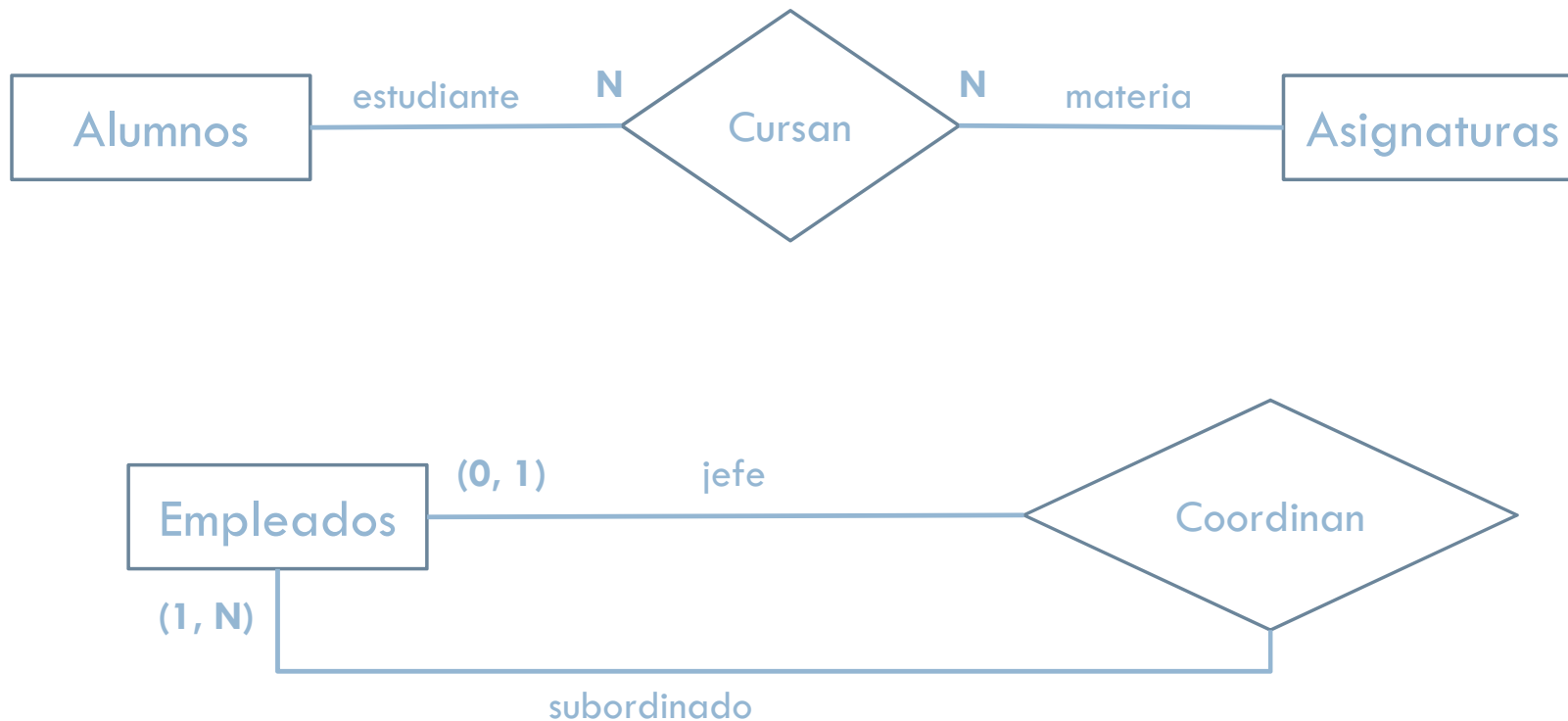
3.2.6. Relaciones: roles

- Rol
 - ▣ Papel que juega cada entidad en una relación
- En ocasiones representados en la relación
 - ▣ Sobre la línea que va de la entidad a la relación
- Cobra interés en el caso de relaciones reflexivas



- Cada alumno es representado por exactamente 1 delegado (haría rol de compañero)
- Cada alumno puede representar a 0 compañeros o a varios (haría rol de delegado)

3.2.6. Relaciones: roles



3.3. Atributos

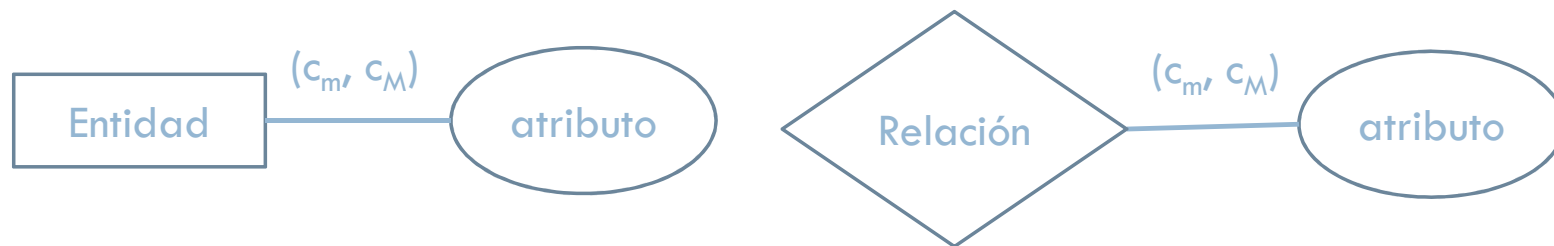
1. Concepto
2. Representación
3. Tipos
4. Claves

3.3.1. Atributos: concepto

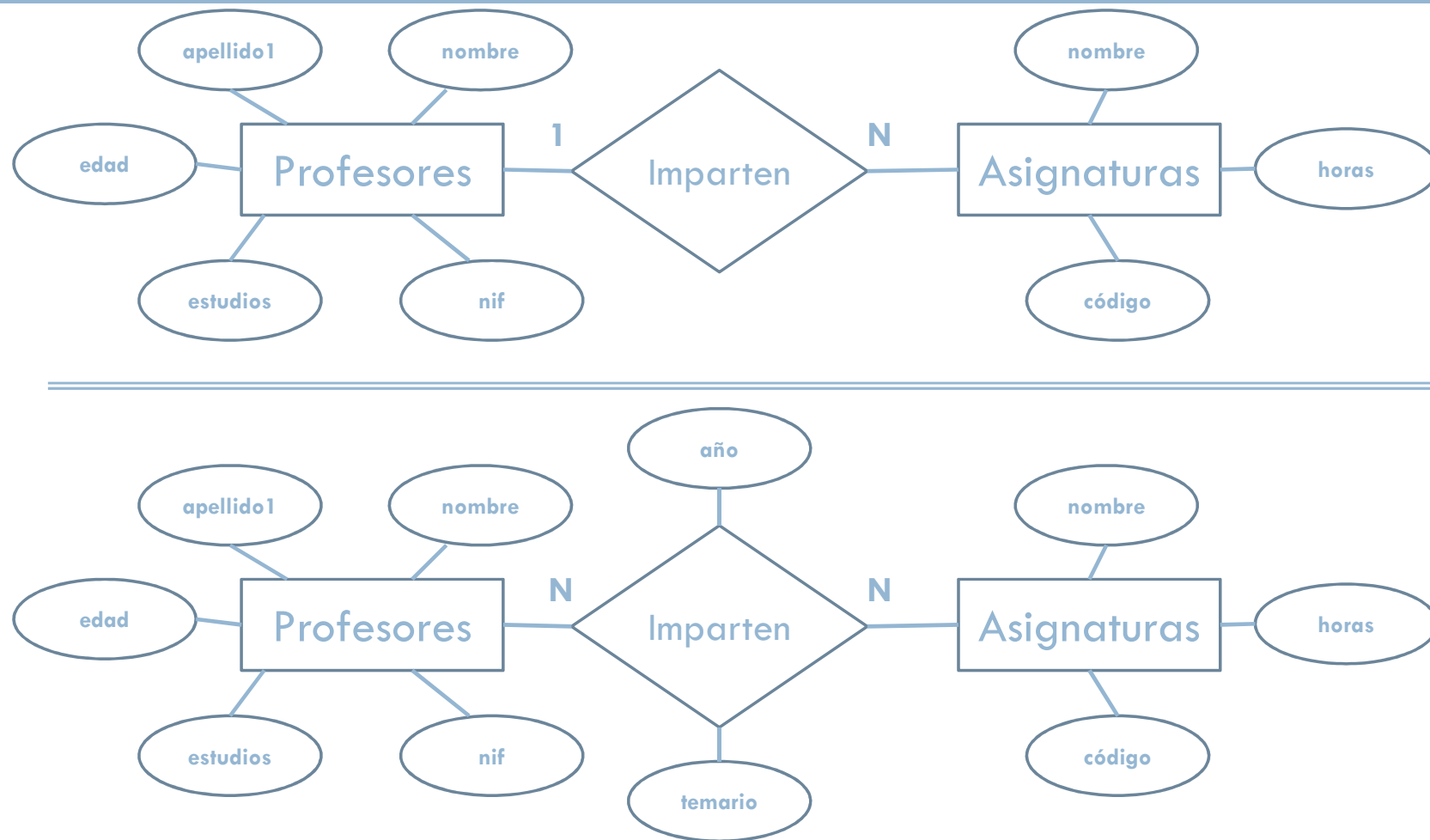
- Propiedades de las entidades y de las relaciones
- Toman valores de diferentes dominios
- Dominio
 - ▣ Conjunto de valores permitidos para un atributo
 - ▣ El atributo tomará uno de sus valores en un momento dado
 - ▣ Muchos atributos pueden tener dominios comunes
 - ▣ Identificado con los “tipos de datos”
 - Cadenas de una longitud, enteros, reales, caracteres, ...

3.3.2. Atributos: representación

- Elipse con el nombre del atributo en su interior
 - ▣ El nombre ha de ser único para su entidad o relación
 - ▣ Recomendable minúsculas
- Línea desde el atributo a su entidad o relación
- Posibilidad de indicar la cardinalidad
 - ▣ N° de veces que puede aparecer el atributo en una ocurrencia

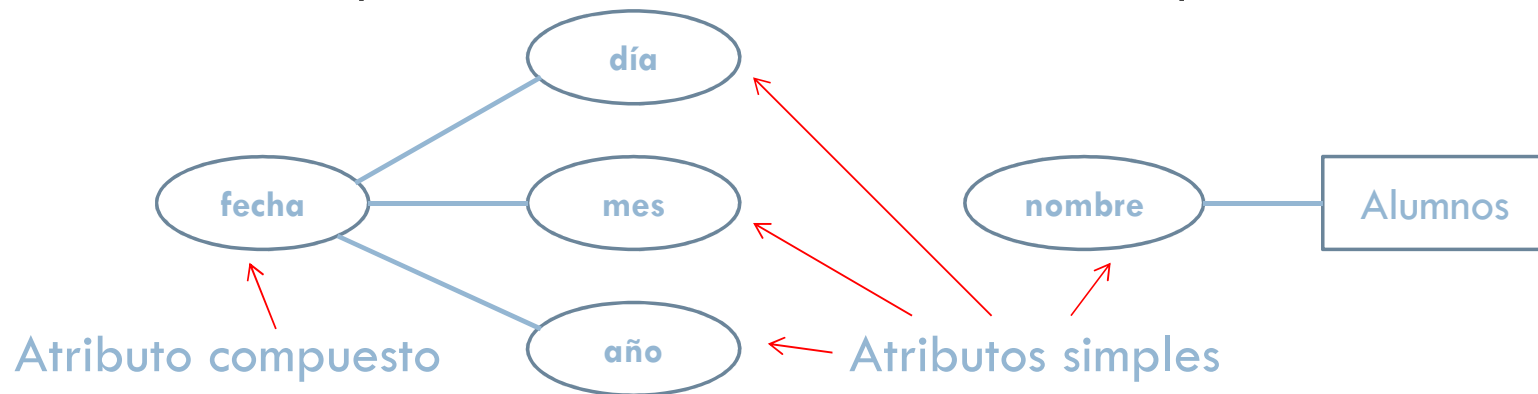


3.3.2. Atributos: representación



3.3.3. Atributos: tipos

- Atributos simples vs Atributos compuestos
 - ▣ Atributos simples
 - No están formados por otros atributos
 - Se unen a su entidad, relación o atributo compuesto
 - ▣ Atributos compuestos
 - Formados a su vez por otros atributos simples
 - Los simples se unen con líneas al atributo compuesto



3.3.3. Atributos: tipos

□ Atributos univaluados vs Atributos multivaluados

▣ Atributos univaluados

- Cada ocurrencia sólo puede tener un valor para él
- Expresado con una cardinalidad máxima de 1 (o sin ella)

▣ Atributos multivaluados

- Puede tener varios valores para la misma ocurrencia
- Expresado con una cardinalidad máxima de n



3.3.3. Atributos: tipos

□ Atributos obligatorios vs Atributos opcionales

▣ Atributos obligatorios

- Todas las ocurrencias han de tener un valor para él
 - No se admiten valores “nulos” para estos atributos
- Expresado con una cardinalidad mínima de 1

▣ Atributos opcionales

- Pueden no tener valor para alguna/s ocurrencia/s
 - Tienen valor “nulo” para dicha/s ocurrencia/s
- Expresado con una cardinalidad mínima de 0



3.3.3. Atributos: tipos

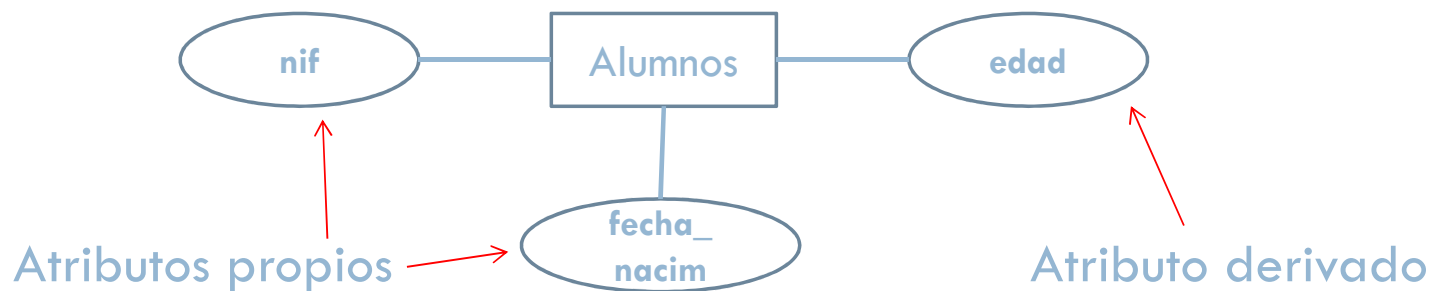
□ Atributos propios vs Atributos derivados

▣ Atributos propios

- No se pueden obtener a partir de otros atributos existentes
 - No son redundantes

▣ Atributos derivados, calculados o almacenados

- Se pueden obtener a partir del valor de otros atributos
 - Son redundantes



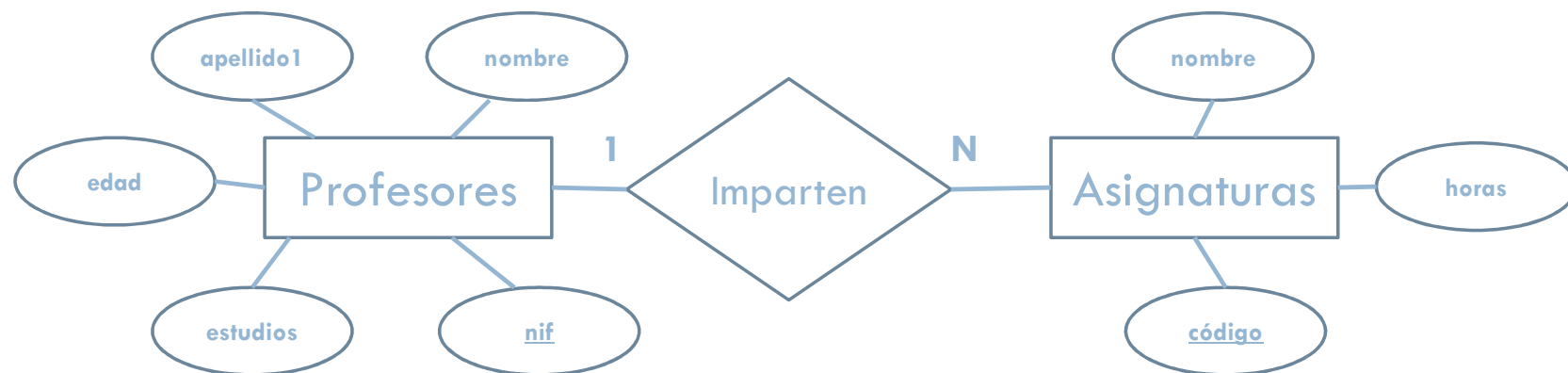
3.3.4. Atributos: claves

- Clave o identificador o llave
 - ▣ Atributo o conjunto de atributos de una entidad
 - ▣ Sus valores son únicos en cada ejemplar de la entidad
 - No puede haber dos ejemplares con el mismo valor de la clave
 - ▣ Representado con nombre del atributo subrayado
- Identificador alternativo
 - ▣ Mismos requisitos que el identificador o clave
 - ▣ No se escoge como clave porque existe otro mejor
 - ▣ Llamado también clave candidata
 - ▣ Representado con nombre del atributo subrayado discontinuo

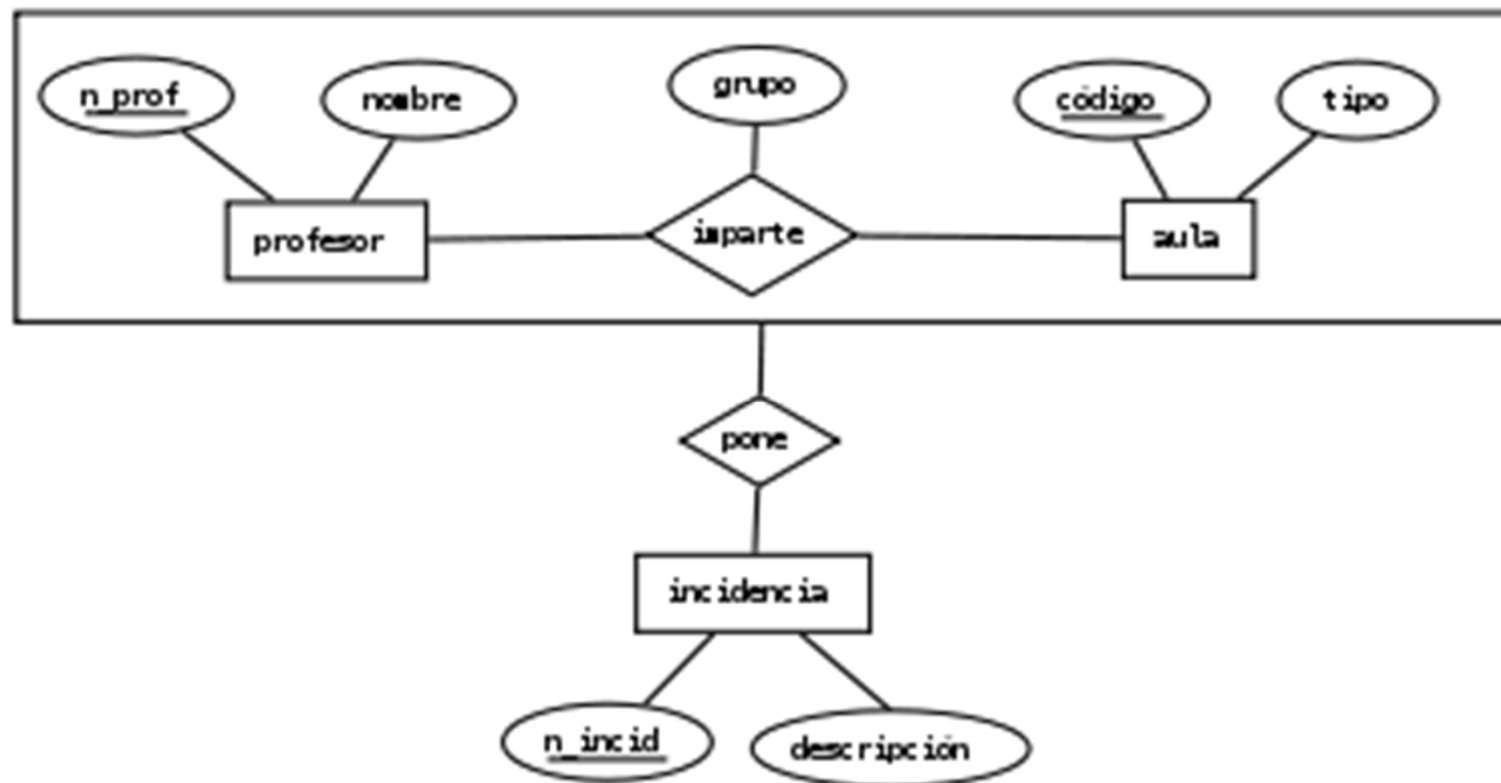
3.3.4. Atributos: claves

- Características de un buen identificador
 - ▣ Distingue unívocamente cada ejemplar de la entidad o relación
 - No puede haber dos ejemplares que repitan valor
 - ▣ Todos los ejemplares tienen el mismo
 - ▣ Puede estar compuesto por más de un atributo
 - ▣ Puede haber varios candidatos
 - Uno elegido, por tener más relevancia en nuestro sistema
 - Los demás, alternativos
- Si una entidad no tiene identificador
 - ▣ Puede ser síntoma de haber sido mal modelada
 - ▣ Se genera un identificador artificial (id_nombreEntidad)

3.3.4. Atributos: claves



3.3.4. Atributos: claves



3.3.4. Atributos: claves

□ Proceso de búsqueda de clave primaria: conceptos

▣ Superclave

- Conjunto de atributos que identifican unívocamente cada ejemplar
- Puede contener atributos prescindibles para la identificación

▣ Clave candidata

- Superclave que no tiene atributos prescindibles

▣ Clave primaria

- Clave candidata elegida por el diseñador para identificar

▣ Claves alternativas

- Claves candidatas no seleccionadas por el diseñador

4. MER extendido

1. Relaciones ISA

1. Concepto
2. Representación
3. Exclusividad
4. Tipos

2. Entidades débiles

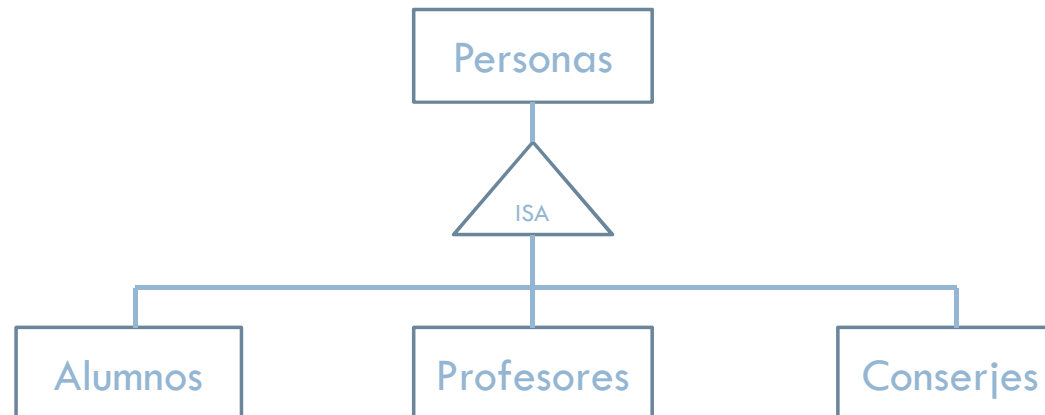
3. Agregaciones

4.1.1. Relaciones ISA: concepto

- Llamadas relaciones “es un” (*is a*) o de “herencia”
- Relación de generalización/especialización
 - ▣ Entidad general: atributos compartidos
 - ▣ Entidad especializada: atributos diferenciadores
- Referidas a “tipos de entidades”
 - ▣ Otra entidad “es un” (*is a*) tipo de entidad
 - ▣ Otra entidad “hereda de” un tipo de entidad
 - ▣ Una subentidad hereda atributos de una superentidad
 - Tendrá las características compartidas y las particulares

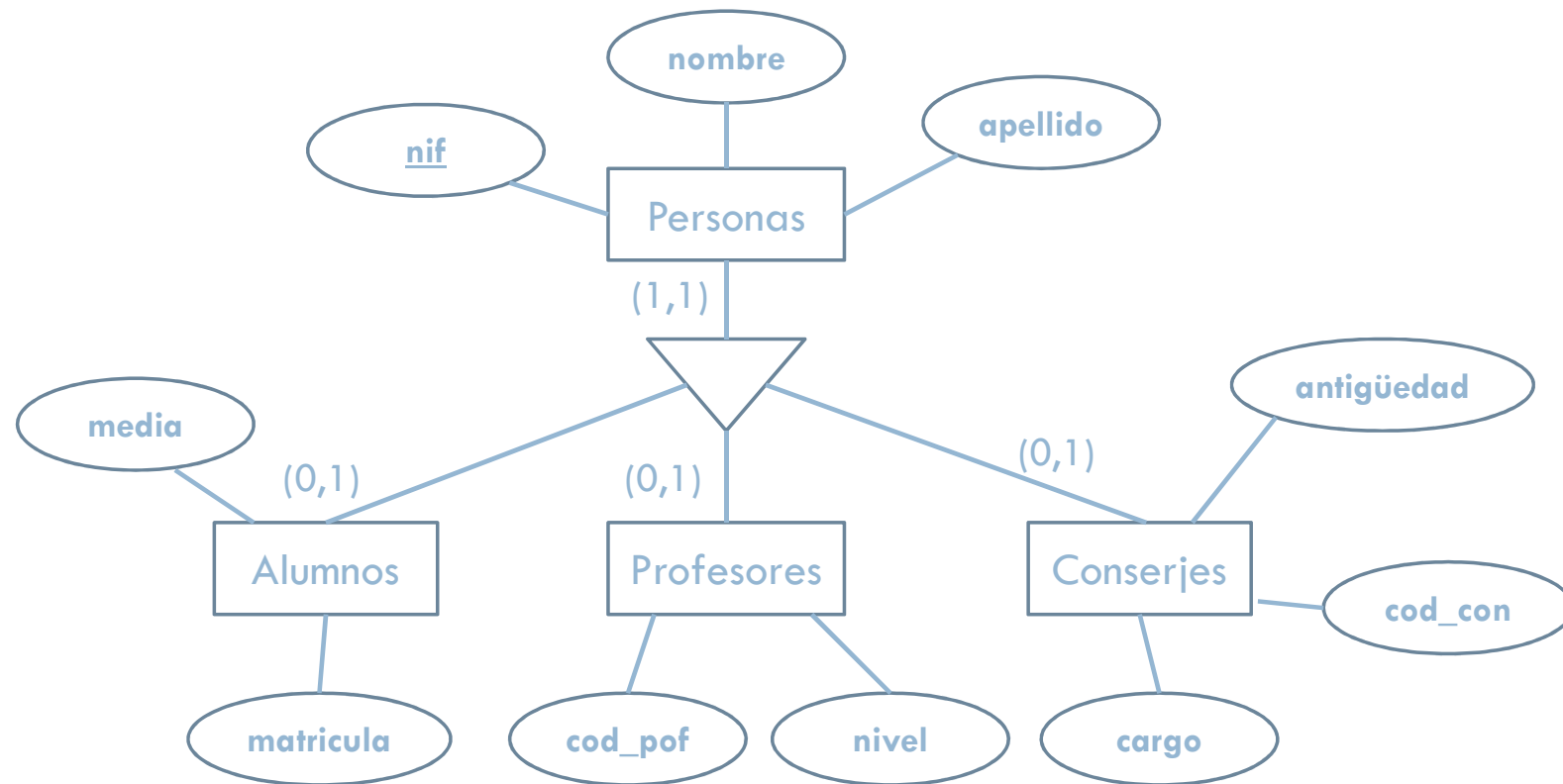
4.1.2. Relaciones ISA: representación

- Triángulo
 - ▣ Apuntando a la entidad general (notación clásica)
 - ▣ Apuntando a la entidad especializada (en España)
- Posibilidad de indicar cardinalidad
 - ▣ De no hacerse, se entiende (0,1)



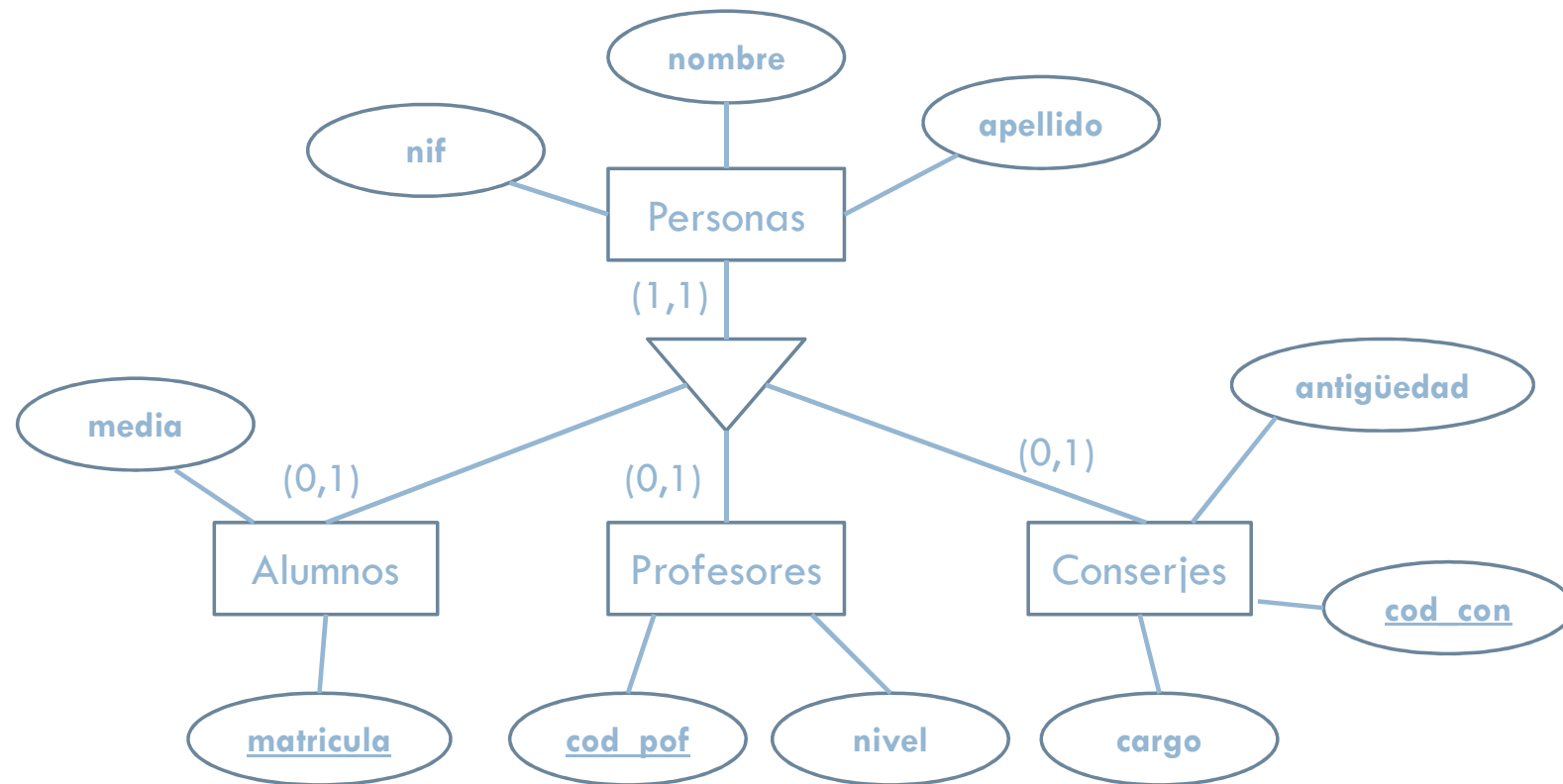
4.1.2. Relaciones ISA: representación

- ❑ Relación ISA con clave heredada de la superentidad
- ❑ No puede haber “Personas” como tales



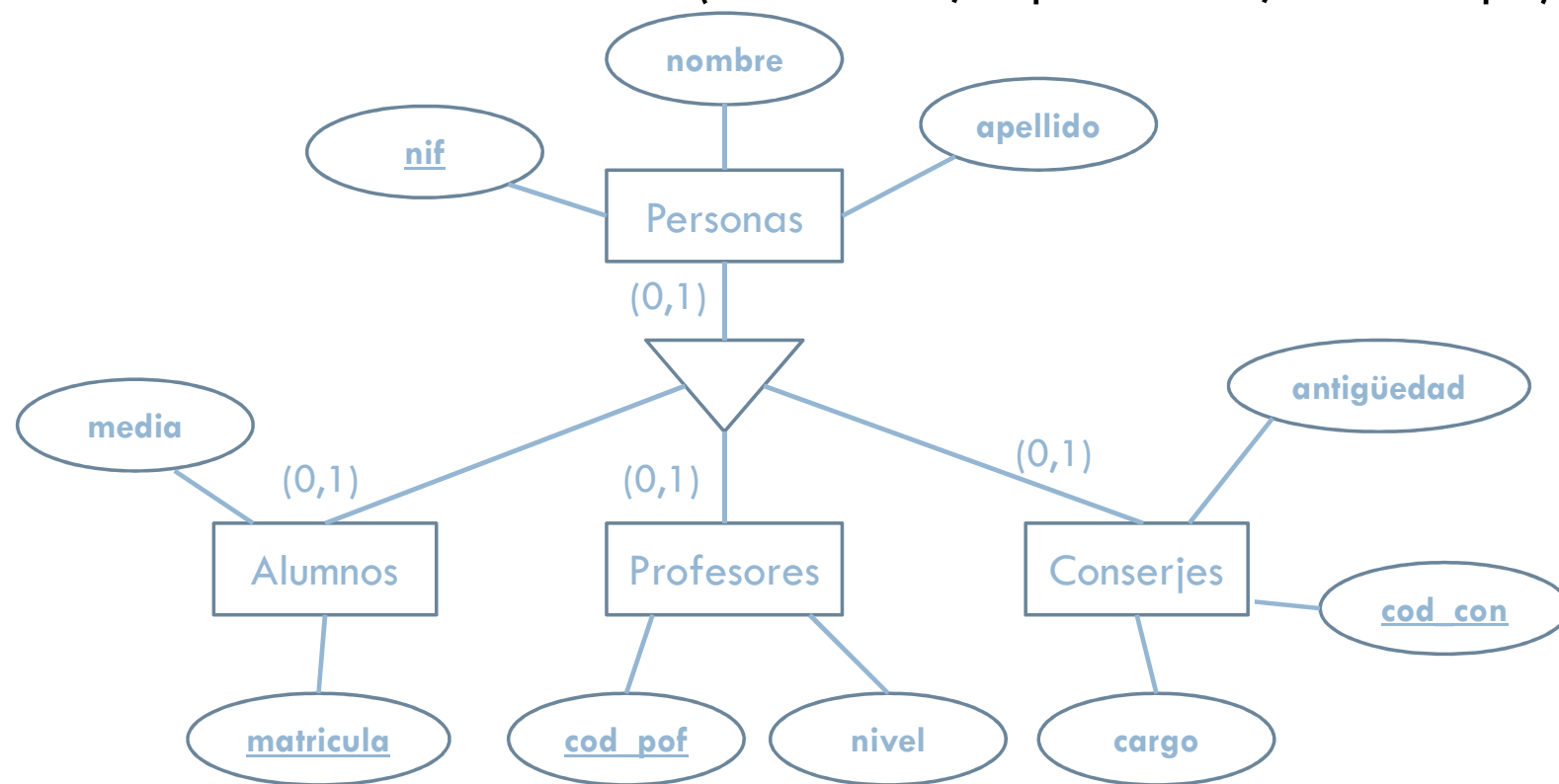
4.1.2. Relaciones ISA: representación

- ❑ Relación ISA con claves distintas en cada subentidad
- ❑ No puede haber “Personas” como tales



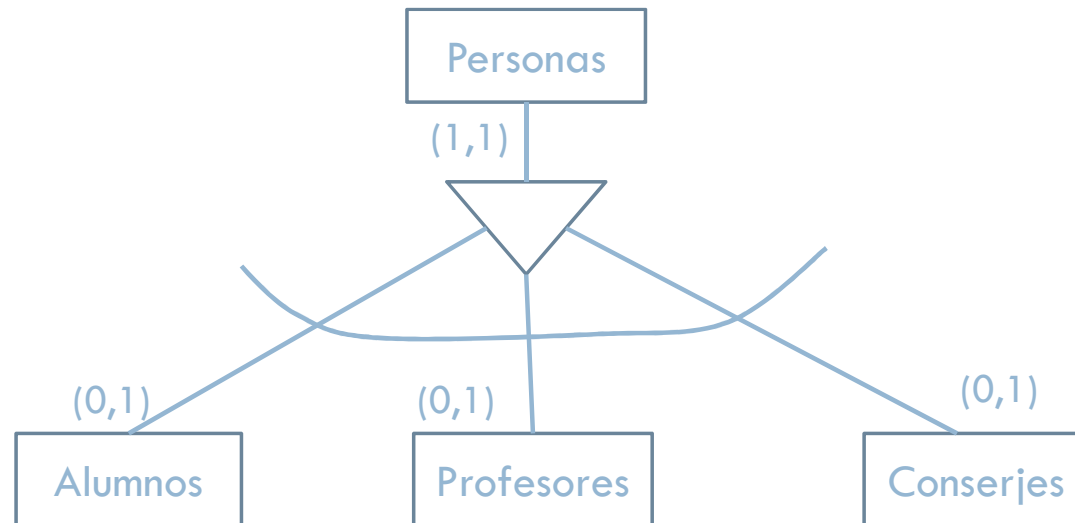
4.1.2. Relaciones ISA: representación

- Relación ISA con claves distintas en cada subentidad
- Puede haber “Personas” como tales (no alumnos, ni profesores, ni conserjes)



4.1.3. Relaciones ISA: exclusividad

- Modalidad más común de relación ISA
- Cada ejemplar sólo puede participar en una rama
- Representado con un arco entre las relaciones



Una persona sólo puede ser alumno O profesor O conserje

4.1.4. Relaciones ISA: tipos

- Según se relacionen superentidad y subentidad...
 - ▣ Atendiendo a la obligatoriedad
 - Relaciones de jerarquía **parcial**: puede haber entidades que no pertenezcan a ninguno de los subtipos especializados
 - Relaciones de jerarquía **total**: todas las entidades son de algunos de los subtipos especializados
 - ▣ Atendiendo al número de relaciones (exclusividad)
 - Relaciones de jerarquía **solapada** o **inclusiva**: una entidad puede relacionarse con más de uno de los subtipos especializados
 - Relaciones de jerarquía **no solapada** o **exclusiva**: una entidad solo puede relacionarse con uno de los subtipos especializados

<https://youtu.be/nsX7wVnwmtM>

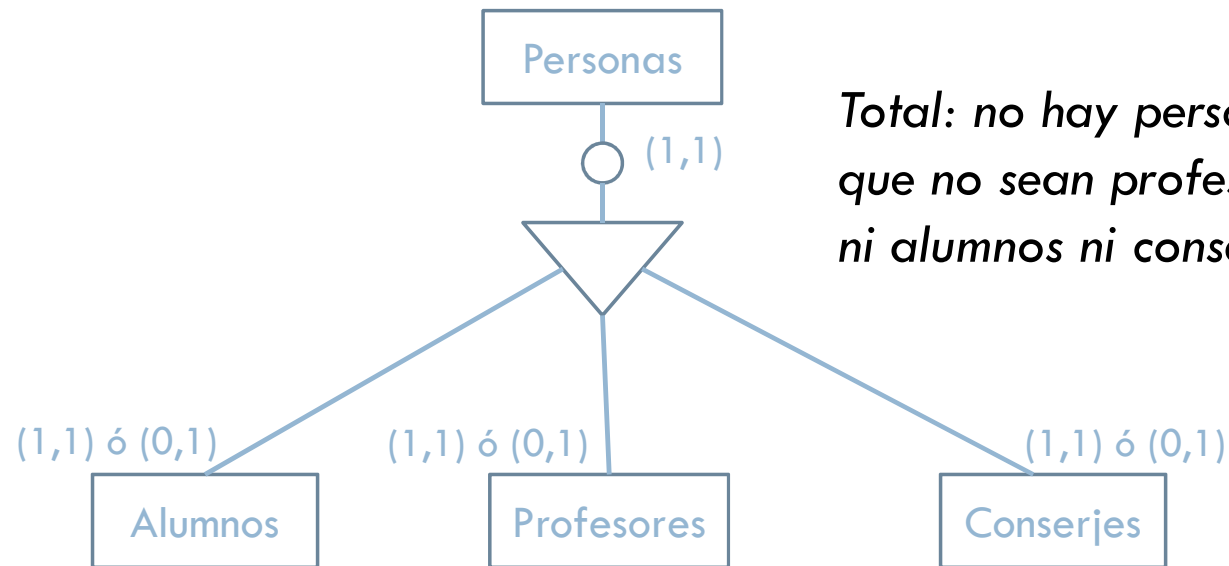
4.1.4. Relaciones ISA: tipos

- Atendiendo a la obligatoriedad
 - ▣ ¿Todo ejemplar se ha de relacionar con una subentidad?
 - *¿Puede haber personas que no sean alumno, profesor o conserje?*
 - ▣ Tipos
 - Relaciones de jerarquía parcial
 - Hay ejemplares de superentidad sin relacionar con una subentidad
 - Cardinalidad mínima en la superentidad = 0
 - *Puede haber personas que no sean alumno, profesor o conserje*
 - Relaciones de jerarquía total
 - Todo ejemplar de superentidad se relaciona con una subentidad
 - Cardinalidad mínima en la superentidad = 1
 - *Toda persona ha de ser alumno, profesor o conserje*

4.1.4. Relaciones ISA: tipos

- Atendiendo al número de relaciones
 - ▣ ¿Con cuántas subentidades se relaciona la superentidad?
 - *¿Una persona puede ser a la vez profesor y alumno?*
 - ▣ Tipos
 - Relaciones de jerarquía solapada
 - Un ejemplar de superentidad puede relacionarse con más de una subentidad
 - No lleva arco de exclusividad
 - *Una persona puede ser a la vez profesor y alumno*
 - Relaciones de jerarquía exclusiva
 - Un ejemplar de superentidad sólo puede relacionarse con una subentidad
 - Lleva arco de exclusividad
 - *Una persona no puede ser a la vez profesor y alumno*

4.1.4. Relaciones ISA: tipos

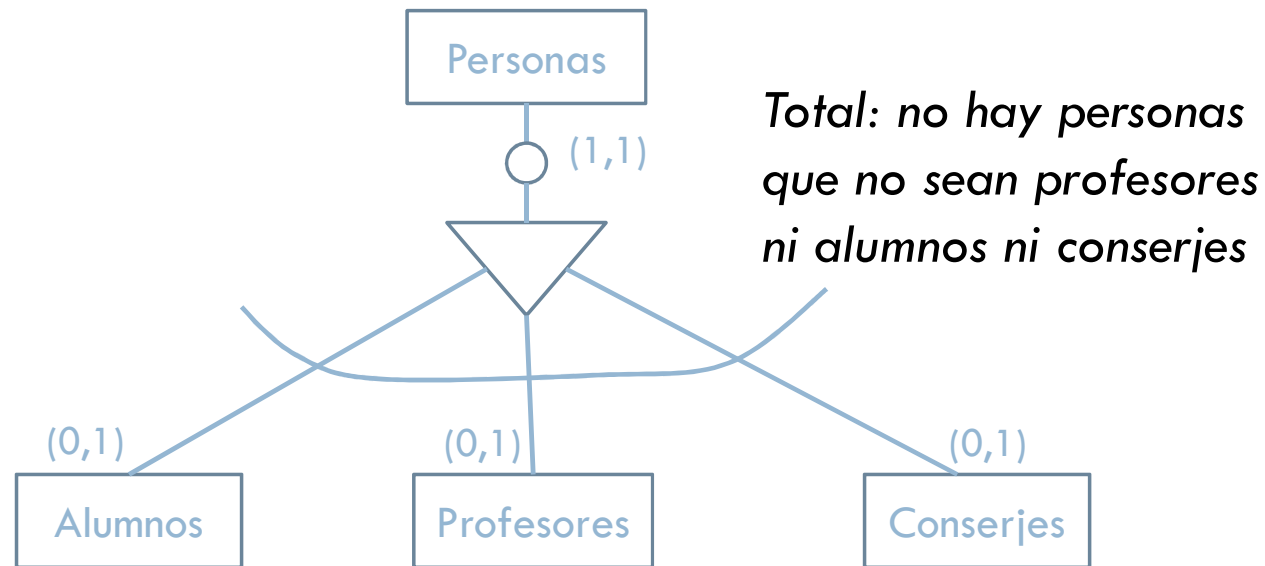


Total: no hay personas que no sean profesores ni alumnos ni conserjes

Solapada: una persona puede ser profesor, alumno y conserje a la vez

Relación ISA solapada total

4.1.4. Relaciones ISA: tipos

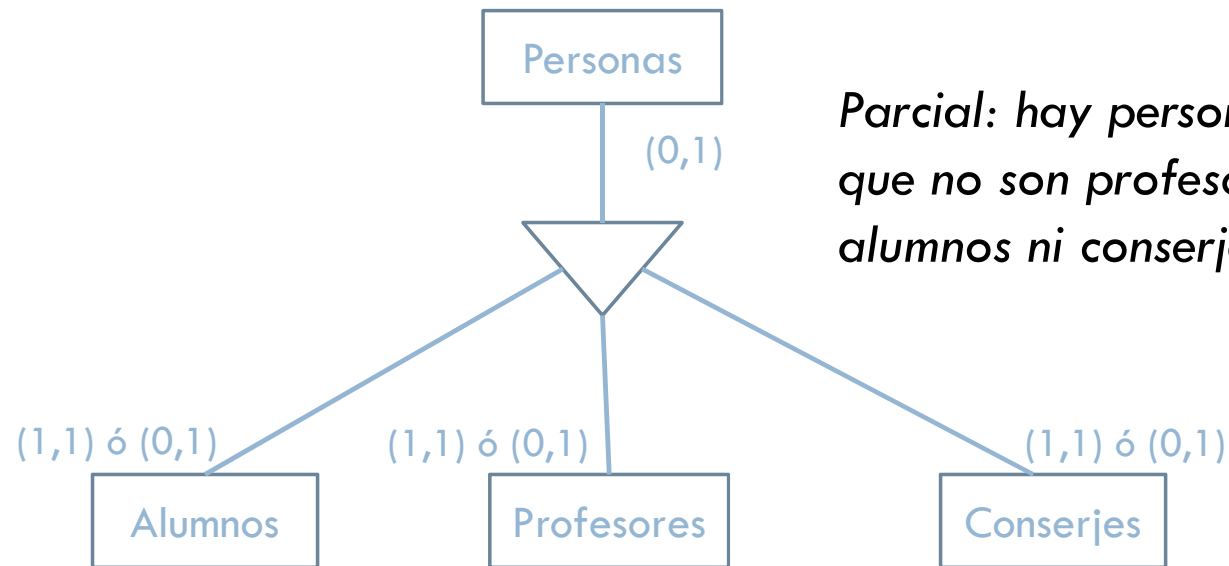


Total: no hay personas que no sean profesores ni alumnos ni conserjes

Exclusiva: una persona no puede ser profesor, alumno y conserje a la vez

Relación ISA exclusiva total

4.1.4. Relaciones ISA: tipos

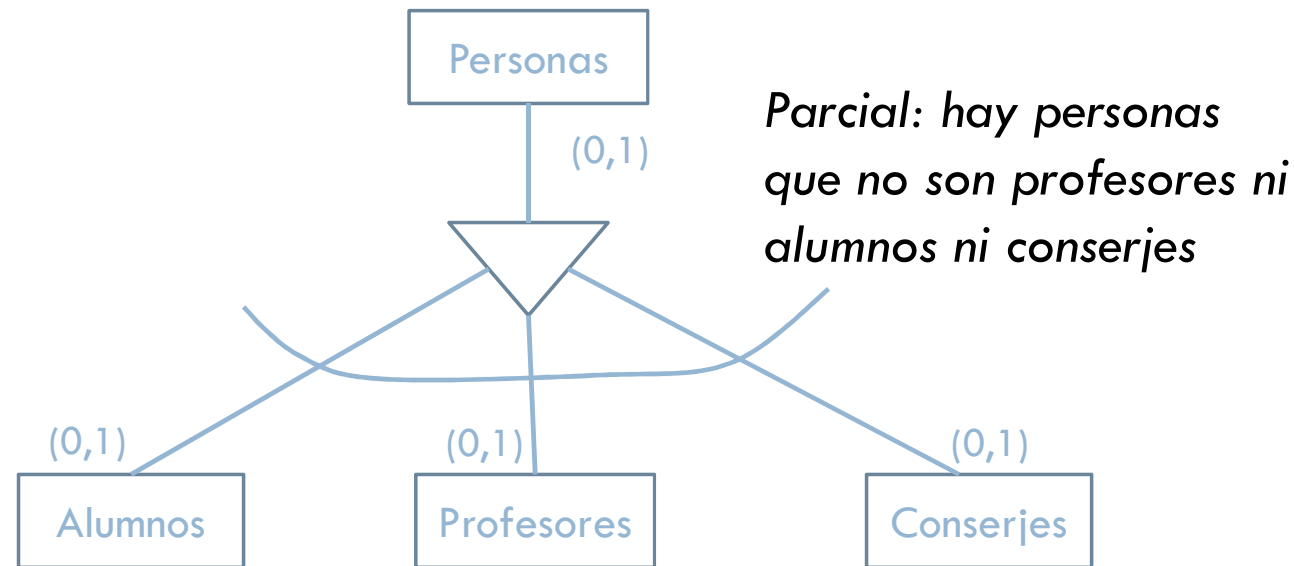


Parcial: hay personas que no son profesores ni alumnos ni conserjes

Solapada: una persona puede ser profesor, alumno y conserje a la vez

Relación ISA solapada parcial

4.1.4. Relaciones ISA: tipos



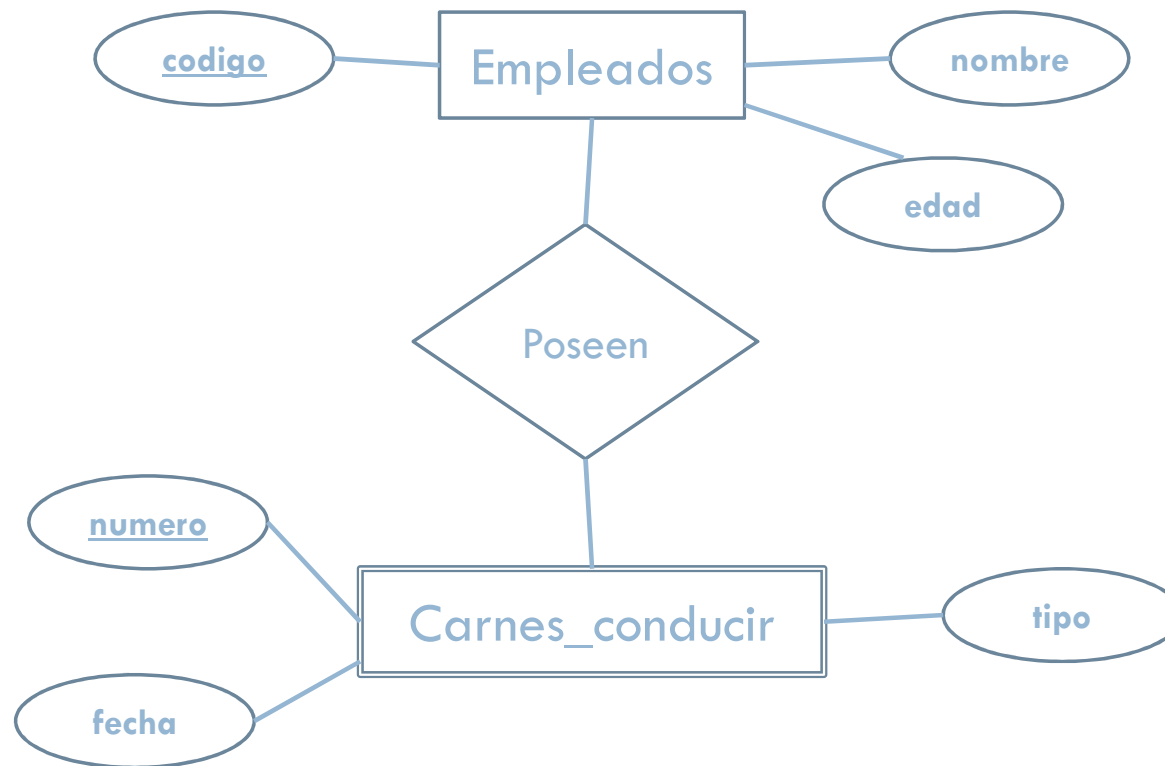
Exclusiva: una persona no puede ser profesor, alumno y conserje a la vez

Relación ISA exclusiva parcial

4.2. Entidades débiles

- Una entidad depende de otra
 - ▣ Entidad fuerte o regular: la entidad independiente
 - ▣ Entidad débil: la entidad dependiente
- Tipos de dependencia
 - ▣ Dependencia en existencia
 - La existencia de una entidad depende de la de otra
 - Sin la entidad fuerte, la entidad débil carece de sentido
 - Siempre se da en una relación entidad fuerte / débil
 - ▣ Dependencia en identificación
 - La identificación de la débil necesita atributos de la fuerte
 - No tiene por qué darse en una relación entidad fuerte/débil

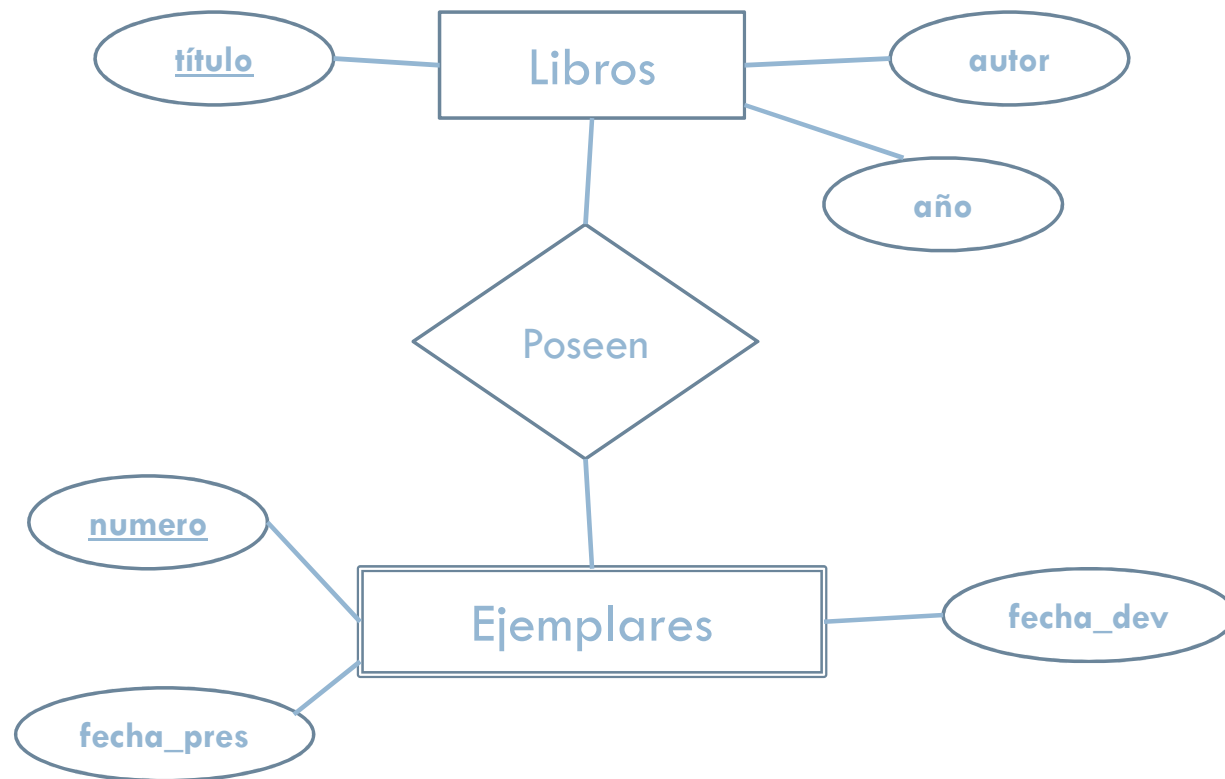
4.2. Entidades débiles



Dependencia en existencia: SÍ (necesaria)

Dependencia en identificación: NO (opcional): carné se identifica con número

4.2. Entidades débiles



Dependencia en existencia: Sí (necesaria)

Dependencia en identificación: Sí (opcional): ejemplar se identifica con título + número

4.3. Agregaciones

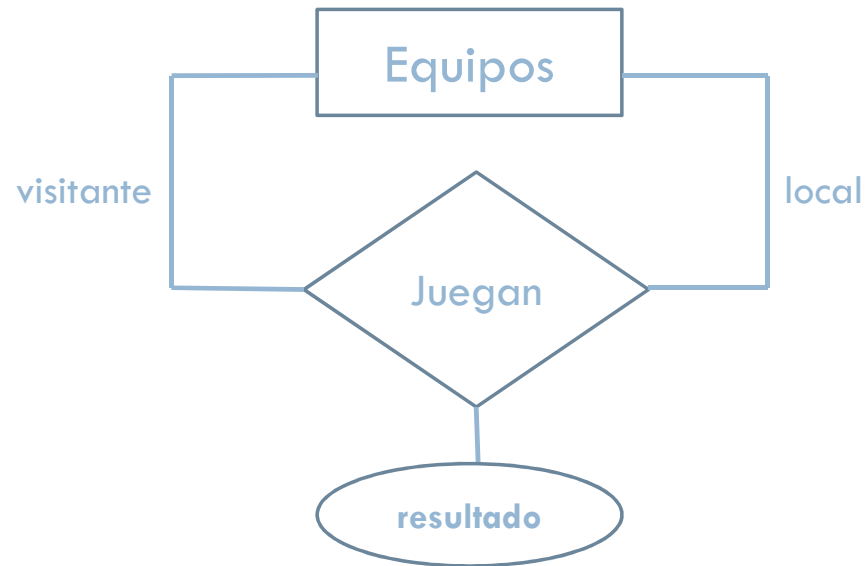
- Permiten representar relaciones
 - ▣ Entre relaciones
 - ▣ Entre entidades y relaciones
- Conjunto de entidades y relaciones = Otra entidad
 - ▣ Esa entidad “virtual” se relacionará con otras entidades
- Representación
 - ▣ Rectángulo que abarca al conjunto de entidades y relaciones
 - ▣ Nombre de la nueva entidad virtual sobre ese rectángulo

4.3. Agregaciones

□ Ejemplo:

▣ Caso inicial:

- Un equipo juega un partido con otro equipo
- El partido tendrá un resultado



4.3. Agregaciones

□ Ejemplo:

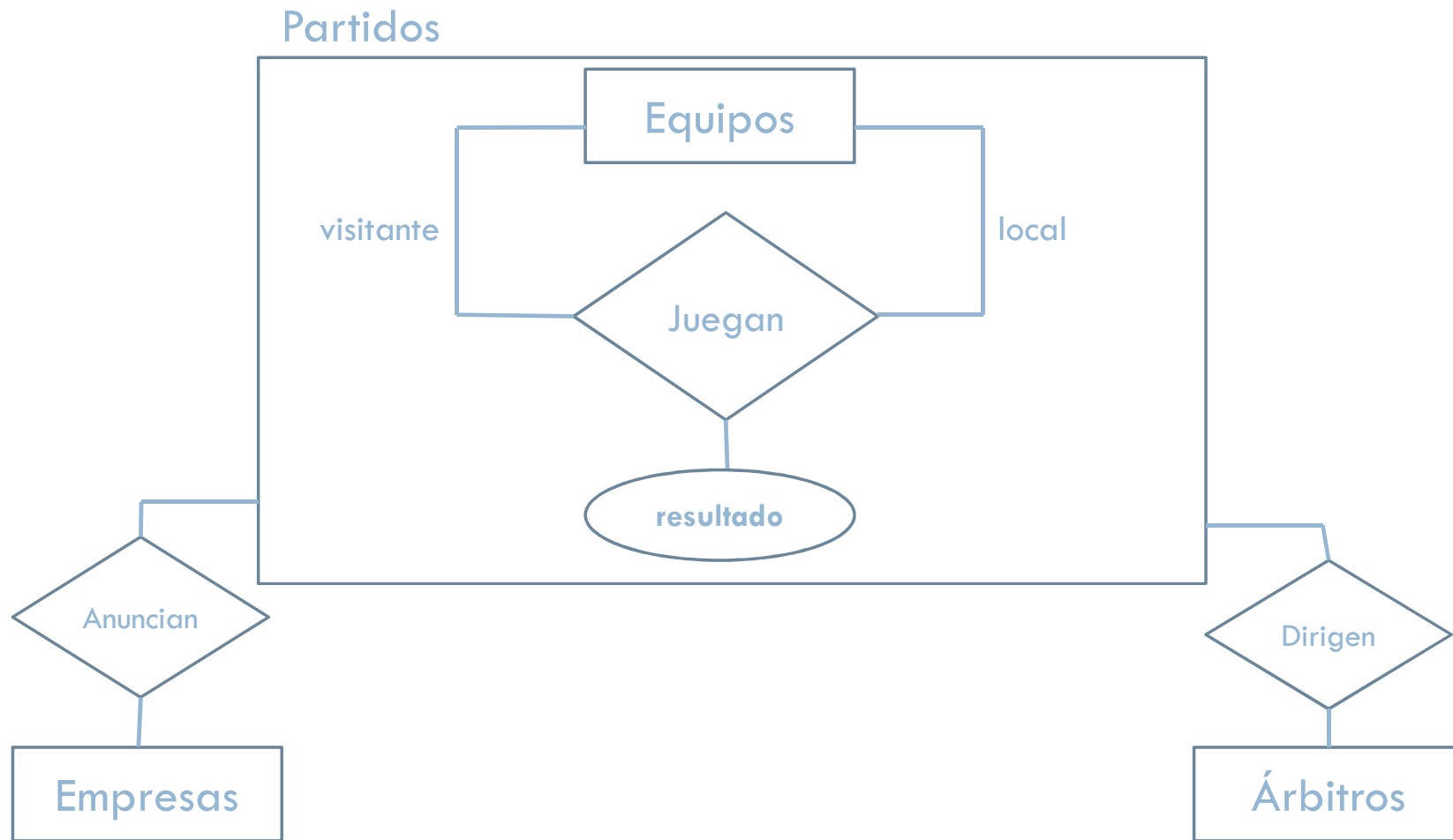
▣ Caso ampliado:

- Se quiere saber quién arbitra cada partido
- Se quiere saber qué empresas se anuncian en cada partido

▣ Solución:

- Surge el concepto de Partido
- Un Partido serán los Equipos que lo Juegan
 - Entidad Equipos
 - Relación Juegan
- El Partido (entidades y relaciones) se relaciona con
 - Árbitros
 - Patrocinadores

4.3. Agregaciones



5. Elaboración de diagramas E/R

1. Proceso
2. Características deseables
3. Resumen de notaciones
4. Herramientas

5.1. Elaboración de DER: proceso

1. Identificación de entidades
2. Identificación de relaciones
3. Establecimiento de cardinalidades y roles
4. Identificación de atributos, entidades débiles y jerarquías
5. Selección de claves

5.1. Elaboración de DER: proceso

1. Identificación de entidades

- ▣ A partir de la especificación de requisitos
- ▣ Localizar unidades semánticas del sistema a diseñar
 - Identificación mediante nombres o sustantivos
 - Objetos importantes del sistema
 - Evitar confundir con características o propiedades
 - Elementos con existencia por sí mismos
 - Identificación por agrupación de un conjunto de propiedades
- ▣ Obtención de un número manejable de entidades
- ▣ Identificación: nombre representativo
 - Mayúsculas
 - Guiones bajos para nombres compuestos

5.1. Elaboración de DER: proceso

2. Identificación de relaciones

- ▣ A partir de la especificación de requisitos
- ▣ Localizar relaciones entre las entidades encontradas
 - Identificación mediante verbos o expresiones de acción
 - Conectan dos entidades: relaciones binarias
 - Conectan varias entidades: relaciones ternarias, n-arias
 - Conectan la propia entidad: relaciones unarias (reflexivas)
- ▣ Identificación: verbo que representa la conexión
 - Guiones bajos para expresiones compuestas

5.1. Elaboración de DER: proceso

3. Establecimiento de cardinalidades y roles
 - ▣ A partir de las entidades, relaciones y requisitos
 - ▣ Establecer e indicar para todas las relaciones
 - Tipos de correspondencia de las relaciones
 - Cardinalidades (mínimas y máximas) de cada entidad en ellas
 - ▣ Para las relaciones reflexivas indicar los roles

5.1. Elaboración de DER: proceso

4. Identificación de atributos, entidades débiles y jerarquías

- ▣ A partir de la especificación de requisitos y la lógica
- ▣ Localizar características de las entidades y relaciones
 - Identificación mediante nombres o sustantivos en requisitos
 - Determinar propiedades que es necesario conocer (lógica)
 - De cada entidad
 - De cada relación
- ▣ Determinar si algún atributo localizado es compuesto
 - Afirmativo... → Descomponer en atributos simples
- ▣ Determinar si hay atributos comunes en varias entidades
 - Afirmativo... → Establecer jerarquía entre entidades
- ▣ Identificación: nombre representativo de la propiedad
 - Minúsculas

5.1. Elaboración de DER: proceso

5. Selección de claves

▣ Para cada entidad

- Localización de claves candidatas
- Selección de una de ellas como clave primaria
 - Si no la tiene: débil

▣ Representación a partir de las conclusiones

- Claves candidatas: subrayado discontinuo
- Clave primaria: subrayado continuo
- Entidades débiles: rectángulo doble

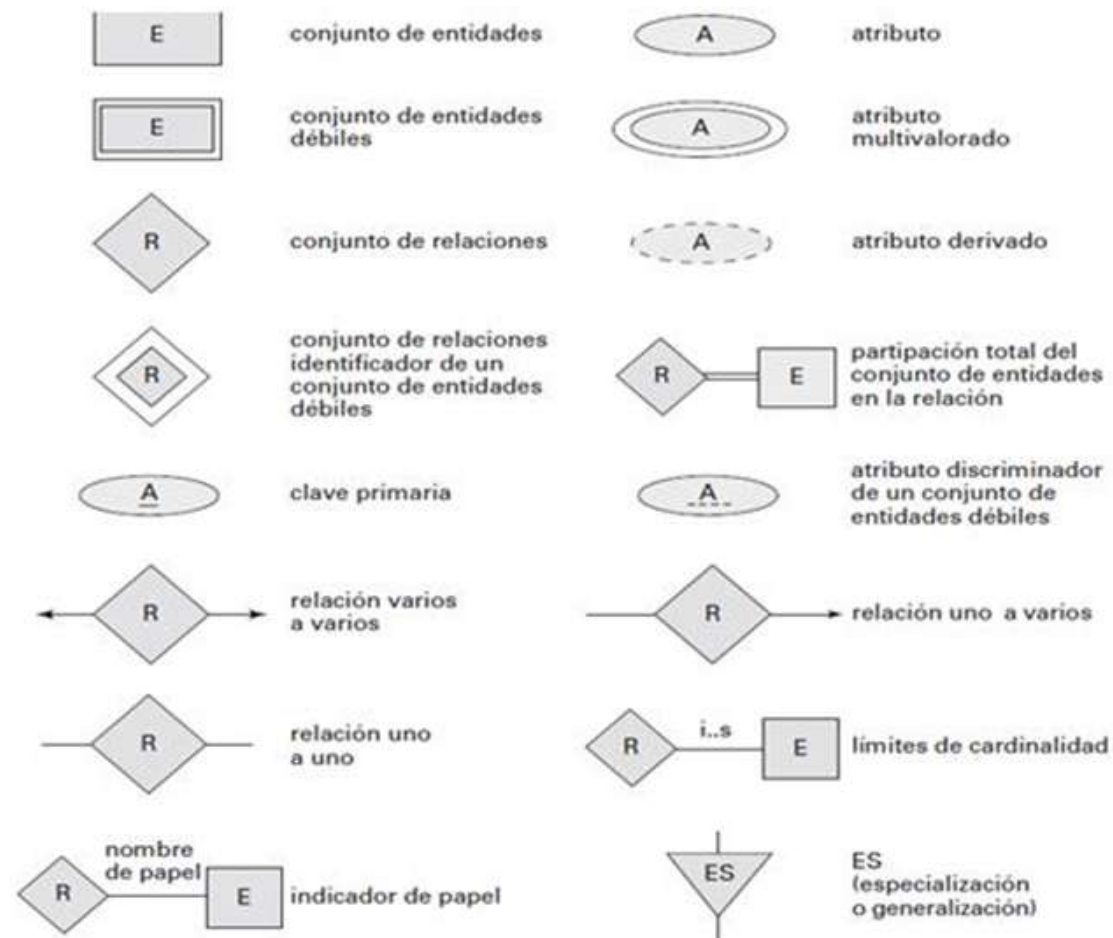
5.2. DER: características deseables

- Completo
 - ▣ Todos los requisitos se plasman en el diagrama
 - ▣ Todos los elementos del DER proceden de los requisitos
- Correcto
 - ▣ Se siguen las convenciones del Modelo Entidad/Relación
 - Corrección sintáctica
 - Las representaciones son correctas
 - Corrección semántica:
 - Los elementos representados son los que se desprenden de los requisitos
- Mínimo
 - ▣ No contiene redundancias: no sobra ningún elemento
 - De suprimirse alguno, se perdería información










5.2. DER: características deseables

- Sencillo
 - ▣ Se representan los requisitos sin complejidades
- Legible
 - ▣ Es fácil de interpretar
 - ▣ La distribución espacial de componentes es adecuada
 - Se evitan cruces de líneas, etc
- Escalable
 - ▣ Posibles modificaciones se introducirían sin dificultad
 - ▣ Está preparado para incorporar nuevos requisitos

5.3. DER: resumen de notaciones


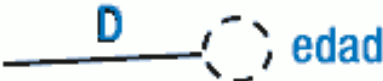








5.3. DER: resumen de notaciones








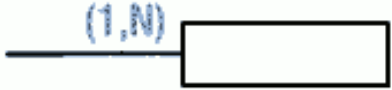
Notaciones del modelo Entidad/Relación		
	Entidad	
	Entidad Débil	
	Atributo simple o atómico	
		
	Atributo multivaluado	
		

5.3. DER: resumen de notaciones

Notaciones del modelo Entidad/Relación

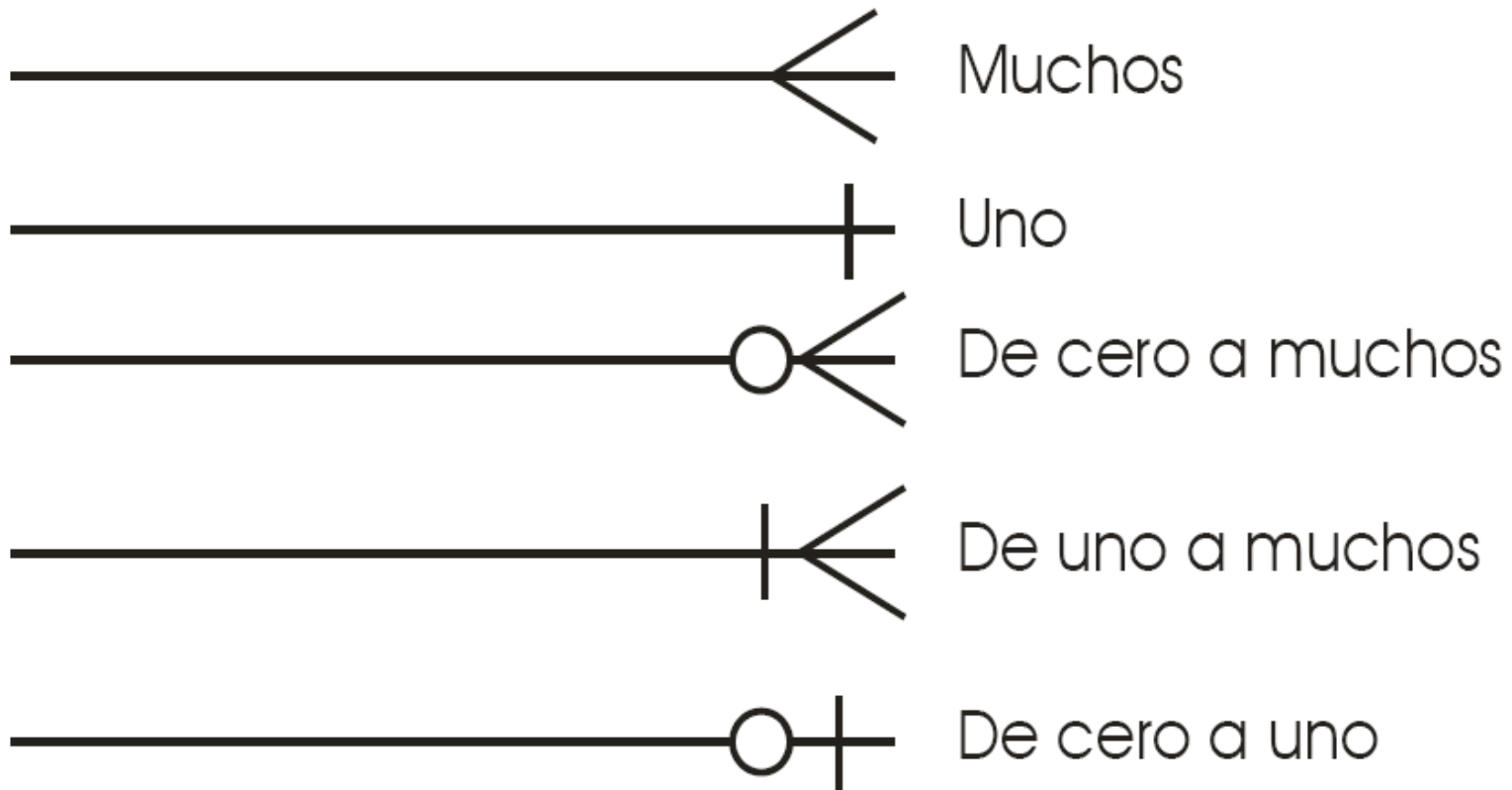
	Atributo Derivado	
	Atributo opcional	
	Clave primaria	
	Clave alternativa	

5.3. DER: resumen de notaciones

Notaciones del modelo Entidad/Relación		
	Relación	
	Relación uno a uno	
	Relación uno a muchos	
	Relación muchos a muchos	
	Cardinalidad de entidad	

5.3. DER: resumen de notaciones

□ Cardinalidades

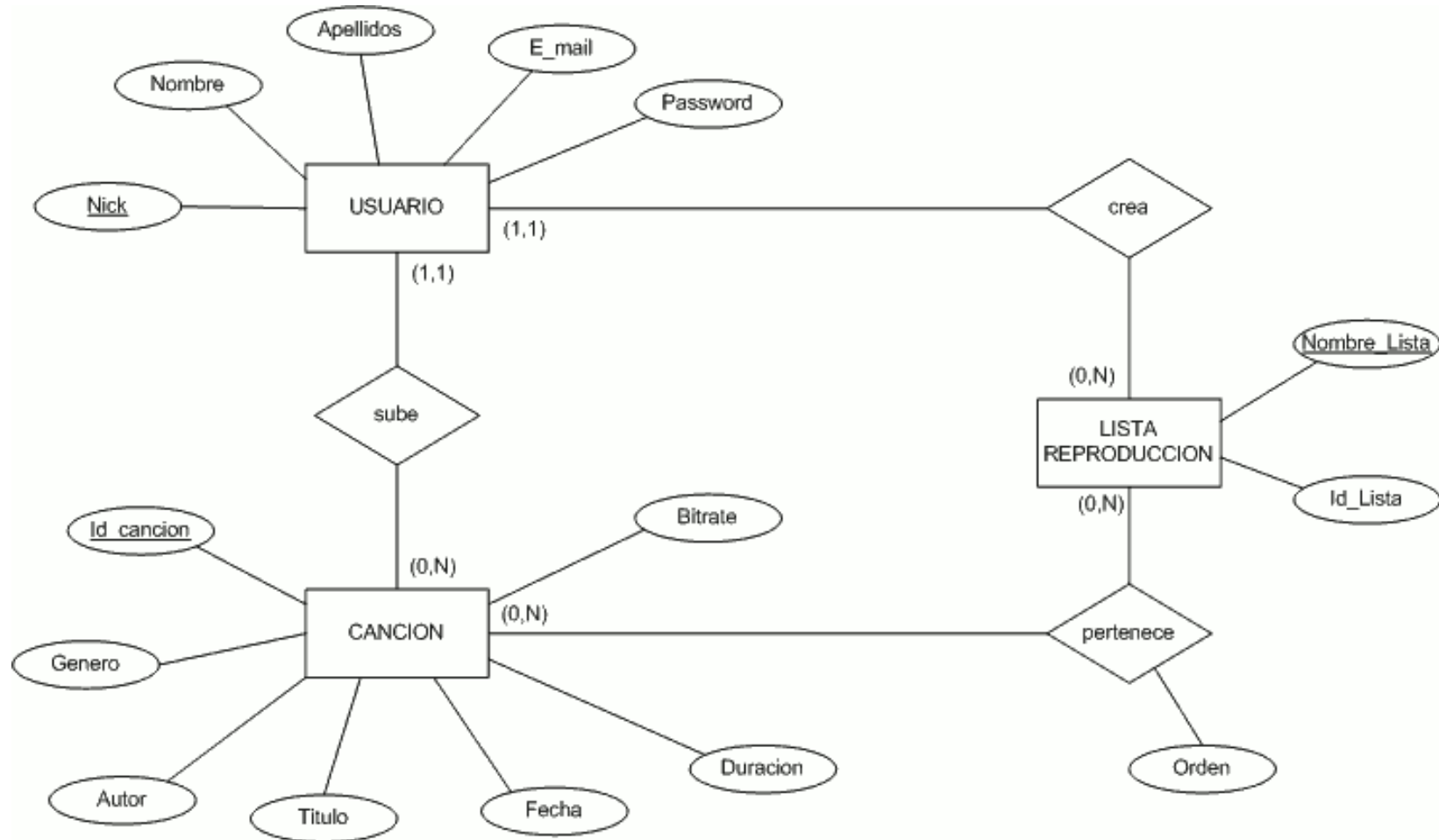


5.3. DER: resumen de notaciones

- Atributos opcionales



5.3. DER: resumen de notaciones



5.4. Elaboración de DER: herramientas

- Características a tener en cuenta al decidir
 - ▣ Software libre o no
 - ▣ Software gratuito o no
 - ▣ Sistemas operativos soportados
 - ▣ Facilidad de uso
 - ▣ Posibilidad de generación de código SQL posterior
 - ▣ Soporte para ingeniería inversa
 - ▣ Posibilidad de integrarse con un SGBD concreto
 - ▣ Posibilidad de creación de otro tipo de diagramas

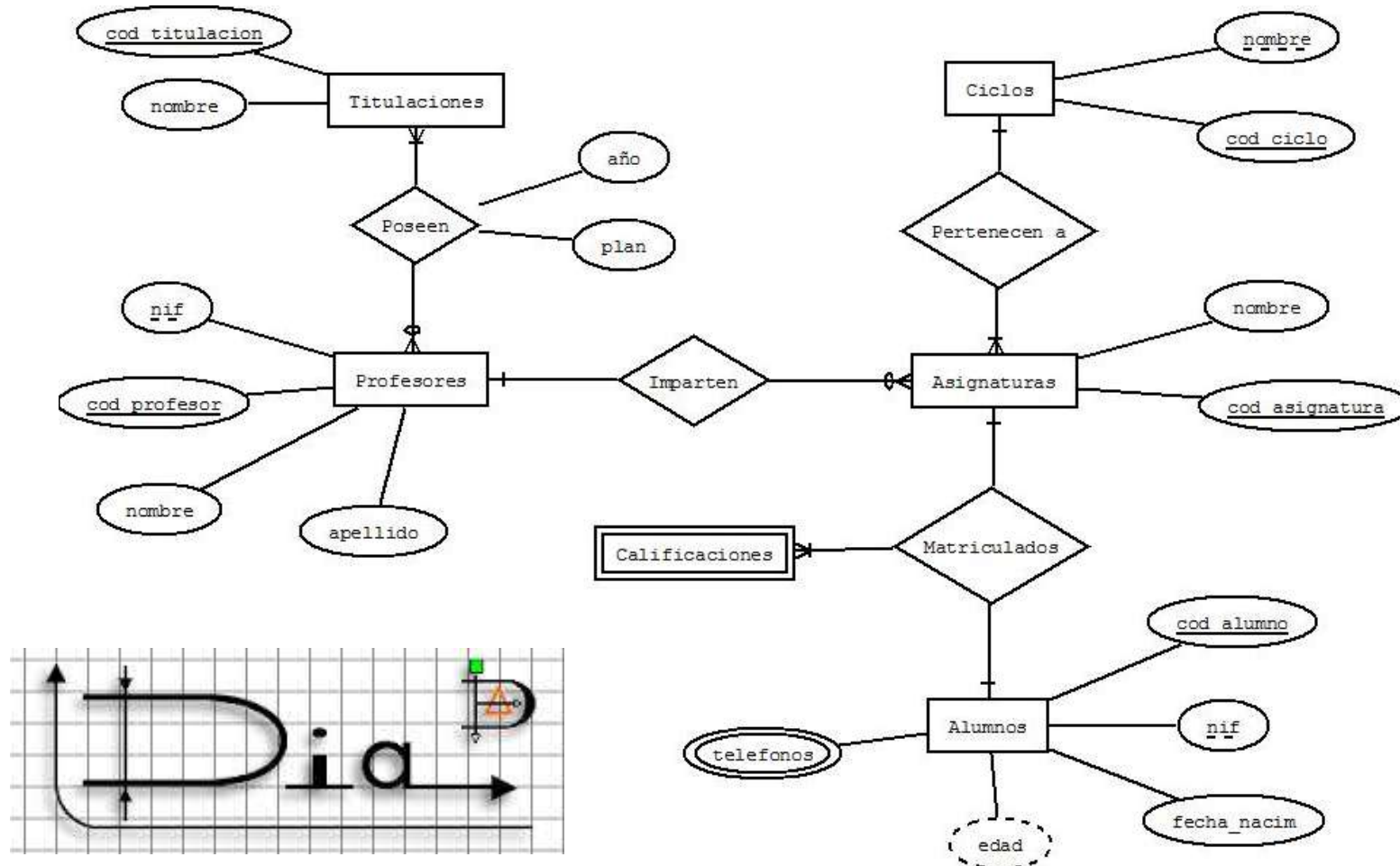
5.4. Elaboración de DER: herramientas

- Herramientas gratuitas para creación de diagramas
 - ▣ Dia
 - ▣ BD Designer Fork
 - ▣ MySQL Workbench
 - ▣ DDT (Database Design Tool)
 - ▣ Open System Architect
 - ▣ PG Designer
 - ▣ Power Architect Data Modeling Tool
 - ▣ ...
- Herramientas proporcionadas con los SGBDs
 - ▣ SQL Developer Data Modeler (Oracle)
 - ▣ SQL Server Enterprise Manager
 - ▣ MySQL Workbench
 - ▣ ...

5.4. Elaboración de DER: herramientas

- Herramientas de pago para diseño de bases de datos
 - ▣ DB Designer 4
 - ▣ Toad Data Modeler
 - ▣ ModelRight
 - ▣ ...
- Herramientas de pago para diseño de software (varios diagramas)
 - ▣ Visual Paradigm
 - ▣ Microsoft Visio
 - ▣ Power Designer
 - ▣ ...
- Herramientas ofimáticas con posibilidad de creación de diagramas
 - ▣ PowerPoint
 - ▣ Word
 - ▣ ...

5.4. Elaboración de DER: herramientas



5.4. Elaboración de DER: herramientas



Unidad 2.

Diseño conceptual:

El Modelo Entidad/Relación