



Bases de Datos

Tema 3: El modelo de datos Entidad-Relación

Dpto. de Ingeniería Informática

Contenidos

- Introducción
- Conceptos del modelo E/R
- El modelo EE/R
- Referencias

Introducción

- El modelo Entidad-Relación (E/R):
 - Es un modelo conceptual de alto nivel
 - Representa el mundo a modelar mediante estructuras lógica y abstractas de los datos
 - Se basa en entidades y relaciones
- Propuesto por P. Chen en los años 70
- Modelo con mayor difusión entre las BD
- Propiedades:
 - Estática: estructuras
 - Dinámica: operaciones
- Independiente del SGBD y del hardware

Conceptos del modelo E/R

- Todo modelo dispone de un conjunto de herramientas que ayuda a conseguir el esquema correspondiente
 - El E/R es un modelo abstracto: ofrece un conjunto de símbolos para representar los conceptos del mundo
- Conceptos a representar:
 - Entidades
 - Relaciones
 - Conexiones
 - Atributos
 - Dominios
 - Restricciones

Entidad

- Objeto del mundo a modelar con existencia propia y distinguible del resto de objetos
- Pueden ser:
 - Físico: objeto tangible
 - Un libro
 - Una persona
 - Un libro
 - Una casa
 - Abstracto: objeto no tangible
 - Un curso universitario
 - Una provincia
 - Una transacción bancaria
 - Un puesto de trabajo
- Se representan igual sean físicos o abstractos

Atributos

- Los atributos indican propiedades específicas de las entidades
- Por ejemplo:
 - Entidad coche, atributos: nº matricula, nº chasis, marca, modelo, ...
 - Entidad asignatura, atributos: código, nombre, nº de créditos, curso, ...
- Cada instancia de una entidad tiene un valor para cada uno de sus atributos
- Tipo de atributos:
 - Simples o compuestos
 - Monovaluados o multivaluados
 - Almacenados o derivados

Atributos

- Atributos simples o compuestos:
 - Compuesto: se pueden dividir en componentes más pequeños con significado propio. El valor es la concatenación de los valores de los atributos
 - Útil para modelar situaciones en las que se hace referencia a la propiedad como una unidad, pero también a los componentes por separados
 - Ejemplo: fecha=(día,mes,año)
 - Simples: no son divisibles
 - Útiles cuando siempre nos referimos al atributos sin necesidad de dividirlo

Atributos

- Atributos monovaluados o multivaluados:
 - Monovaluados: tienen un solo valor para cada entidad.
 - Una persona: DNI, fecha de nacimiento, DNI_padre, DNI_madre, . . .
 - Multivaluados: tienen más de un valor para la misma entidad.
 - Ej: el libro [Elma02] tiene dos autores.
 - Pueden tener límites superior y/o inferior del nº de valores por entidad.
 - Ej: Teléfono de un profesor: 0 a 2, despacho y/o dpto.

Atributos

- Atributos almacenados o derivados:
 - Derivados: su valor se calcula a partir de otra información ya existente (atributos, interrelaciones, ...)
 - Es una información redundante:
 - Edad de una persona: se calcula de su fecha de nacimiento (por atributo)
 - N° de artículos suministrados por un proveedor: se calcula por interrelación
 - Almacenados: su valor no se deriva de otra información
 - Nombre de una persona

Atributos

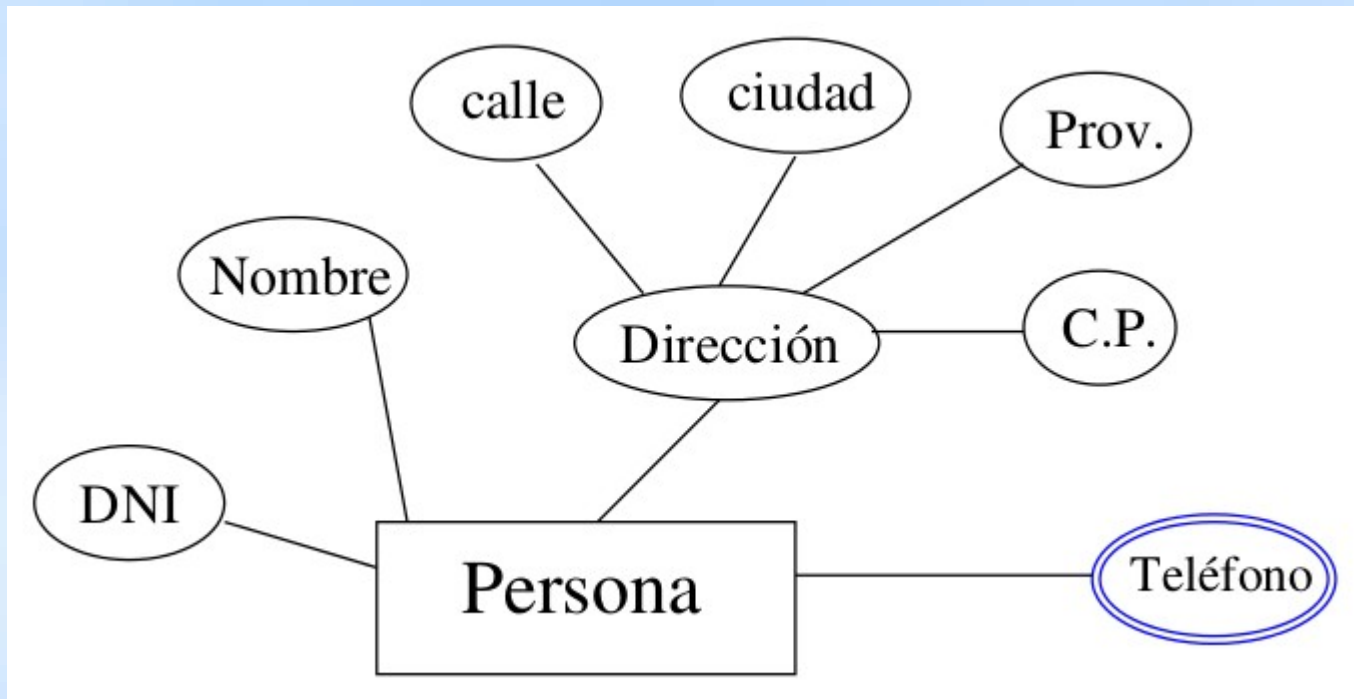
- Valor nulo (*null*) se crea cuando se dan situaciones especiales para un atributo concreto. Por ejemplo:
 - El valor para el atributo existe pero se desconoce. Ej: tengo un cliente pero no sé su dirección
 - No se sabe si el valor del atributo existe o no. Ej: no sabemos si un cliente tiene teléfono fijo
 - La entidad no tiene ningún valor aplicable para el atributo (puede ser temporal o permanentemente). Ej: fecha de la última ITV de un coche recién comprado

Tipo de entidad

- Lo común es que muchas entidades posean los mismos atributos y se traten igual → se agrupan formando un conjunto de entidades del mismo tipo
- Un tipo de entidad se describe por su nombre y la lista de nombres de sus atributos (*esquema*)
 - Persona (DNI, nombre, apellidos, ...)
 - Asignatura (asg_num, asg_nom, ...)
- Una ocurrencia de un tipo de entidad es una entidad con valores para cada atributo
 - Persona (91404505, Pepe, Pérez, . . .)
 - Asignatura (24, dibujo, . . .)
- Un conjunto de ocurrencias forma la *instancia* (vs. *esquema*)
 - Ejemplo: conjunto de todas las personas.

Notación

- Tipos de entidades: se representan por rectángulos
- Atributos: se representan por elipses
- Representación del tipo entidad Persona que tiene atributos compuestos, como dirección, y atributos multivaluados, como teléfono.



Atributos claves

- Todos los tipos de entidades suelen tener un atributo (o conjunto de ellos) cuyo valor es distinto para cada entidad individual → atributos claves
 - Los atributos claves definen unívocamente a cada entidad dentro de un conjunto de entidades
- Puede existir más de un atributo (o conjunto de ellos) que cumpla la condición → claves candidatas
 - Persona (DNI, nomb, apell, dom, fec-nac, ...)
 - Fecha es *año-mes-día-hora-minutos-segundos*
 - Claves candidatas:
 - a) {DNI}
 - b) {nomb,apell,fec-nac,dom}

Atributos claves

- Pregunta: ¿es el DNI un identificador único en España?

Atributos claves

- Pregunta: ¿es el DNI un identificador único en España?
- No, no lo es.
 - Y no lo digo yo: *“Estimación de los DNI duplicados en España”, de Justino García del Vello. Revista Estadística Española, Vol. 38, Núm. 141, 1996, págs. 219 a 235.*
- Entonces, ¿vale como identificador único?
 - Sí, porque supondremos que es el DNle

Atributos claves

- Clave primaria: es la clave candidata elegida por el diseñador de la DB para identificar cada ocurrencia de un tipo de entidad
- Casi todos los modelos la representan subrayando sus miembros:
 - Persona (DNI, nomb, apell, dom, fec-nac, . . .)
 - Asignatura (asg_cod, asg_nom, . . .)
- Las claves candidatas no elegidas pasan a ser claves alternativas
 - Persona (DNI, nomb, apell, dom, fec-nac, . . .)
 - Atributos claves:
 - {DNI} clave primaria (CP)
 - {nomb,apell,fec-nac,dom} clave alternativa (CA)

Atributos claves

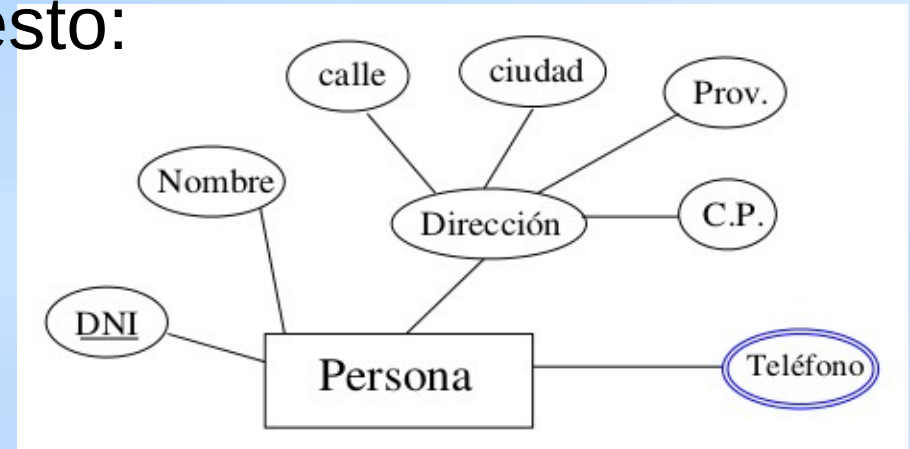
- Pregunta: ¿El nombre y apellidos de una persona puede cambiar en el tiempo?

Atributos claves

- Pregunta: ¿El nombre y apellidos de una persona puede cambiar en el tiempo?
 - Hay países donde las mujeres al casarse adquieren el apellido de su marido
 - Y al divorciarse pueden perderlo o no
 - Puede haber autorizaciones judiciales (cambio de sexo, adopciones, ...)

Notación

- Atributos claves primarias: se representan subrayados
- Representación del tipo entidad Persona con:
 - Como clave primaria al atributo DNI
 - Atributo Dirección compuesto:
 - calle
 - ciudad
 - provincia
 - código postal
 - Atributo teléfono es multivaluado



Dominios

- Dominio: conjunto de valores que puede tomar un atributo
- Todo atributo atómico tiene asociado un único dominio que indica sus valores válidos
- Matemáticamente: sean D un dominio y P un predicado asociado a D . Dos formas de expresarlo

$v \in D | P(v)$ es verdadero

$$D = \{v_i | P(v_i)\}$$

- Cada atributo $a_i \in E$ toma valores en uno de los dominios válidos del conjunto de dominios del tipo de entidad

Cardinalidad

- Cardinalidad de un atributo: números mínimo y máximo de valores que puede tomar un atributo (a) en una ocurrencia de un tipo de entidad (E). Ej:
 - $\text{Card_min}(a, E) = 0$
 - a puede no tomar valor.
 - a puede ser nulo (null).
 - $\text{Card_min}(a, E) = 1$
 - a debe tomar obligatoriamente un valor.
 - $\text{Card_max}(a, E) = 1$
 - a tomará como mucho, un valor individual a la vez.
 - $\text{Card_max}(a, E) > 1$
 - a puede tomar más de un valor para la misma ocurrencia de entidad.
 - a es multivaluado.

Relaciones

- Una relación es una asociación entre entidades que está relacionadas en el mundo de estudio
- Un tipo de relación es un conjunto de relaciones que comparten las mismas características
 - Un tipo de relación R entre n tipos de entidades E_1, E_2, \dots, E_n define un conjunto de asociaciones entre entidades de esos tipos
- Matemáticamente: un tipo de relación es una relación matemática sobre E_1, E_2, \dots, E_n que puede definirse también como un subconjunto del producto cartesiano

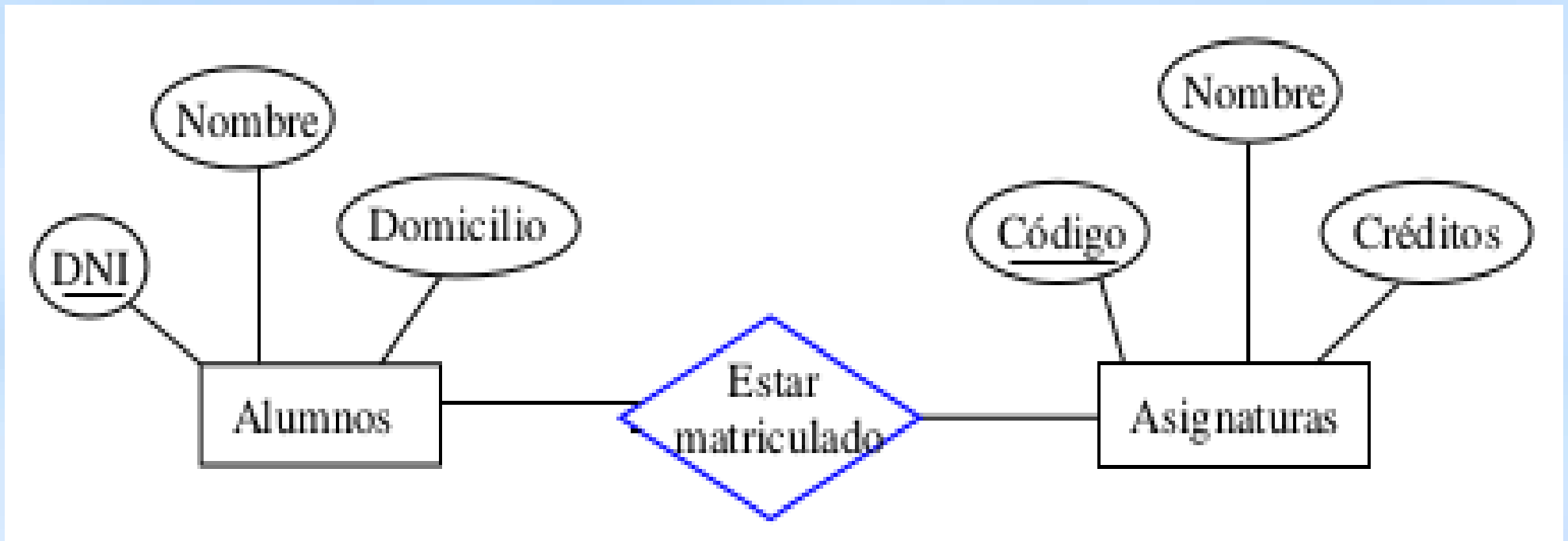
$$E_1 \times E_2 \times \dots \times E_n$$

$$\{(e_1, e_2, \dots, e_n) | e_1 \in E_1, e_2 \in E_2, \dots, e_n \in E_n\}$$

donde (e_1, e_2, \dots, e_n) es una relación

Relaciones

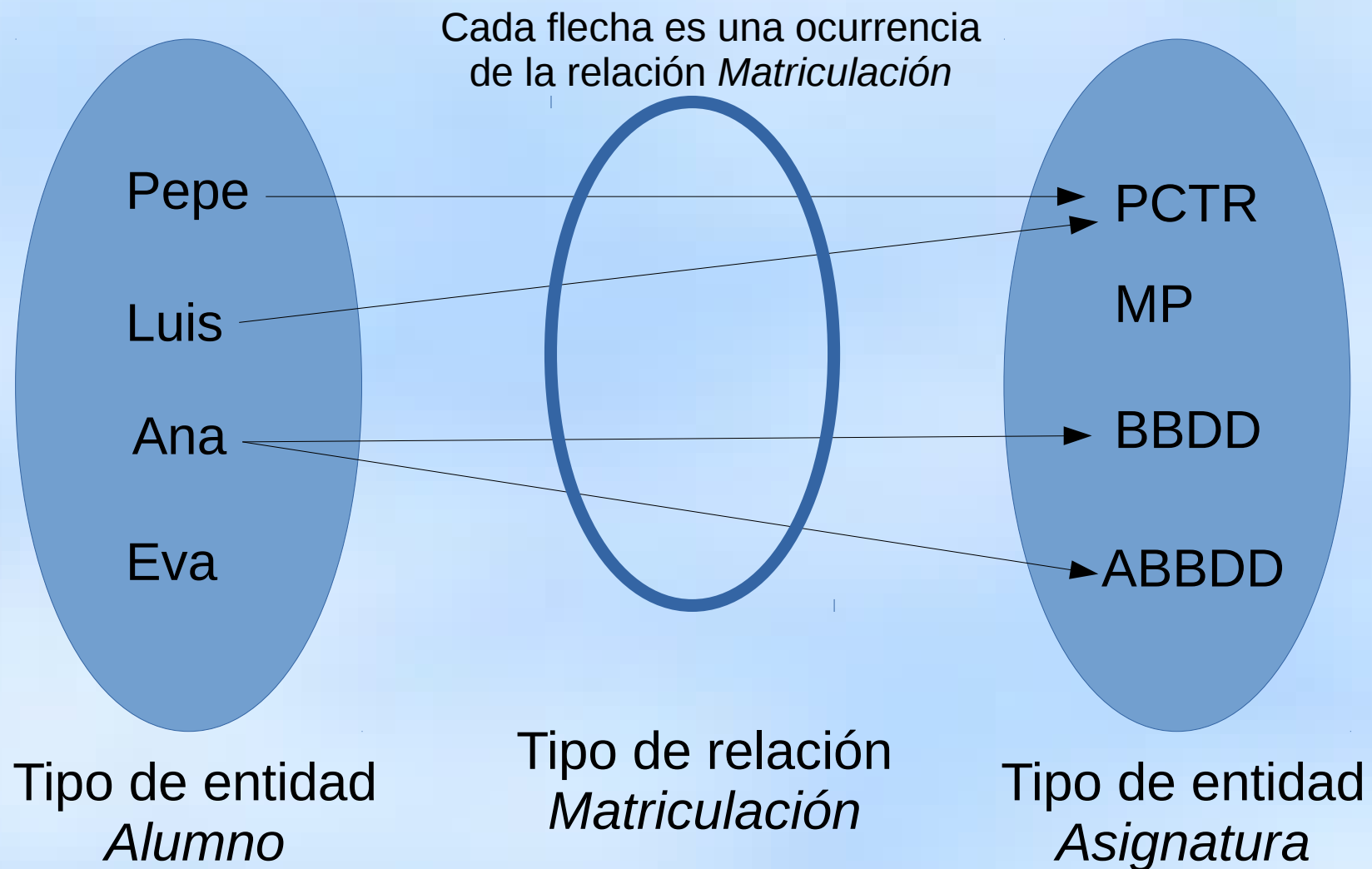
- Representación del tipo de relación Estar matriculado entre tipos entidades alumno y asignatura



- Este es el diagrama E/R de tipos

Relaciones

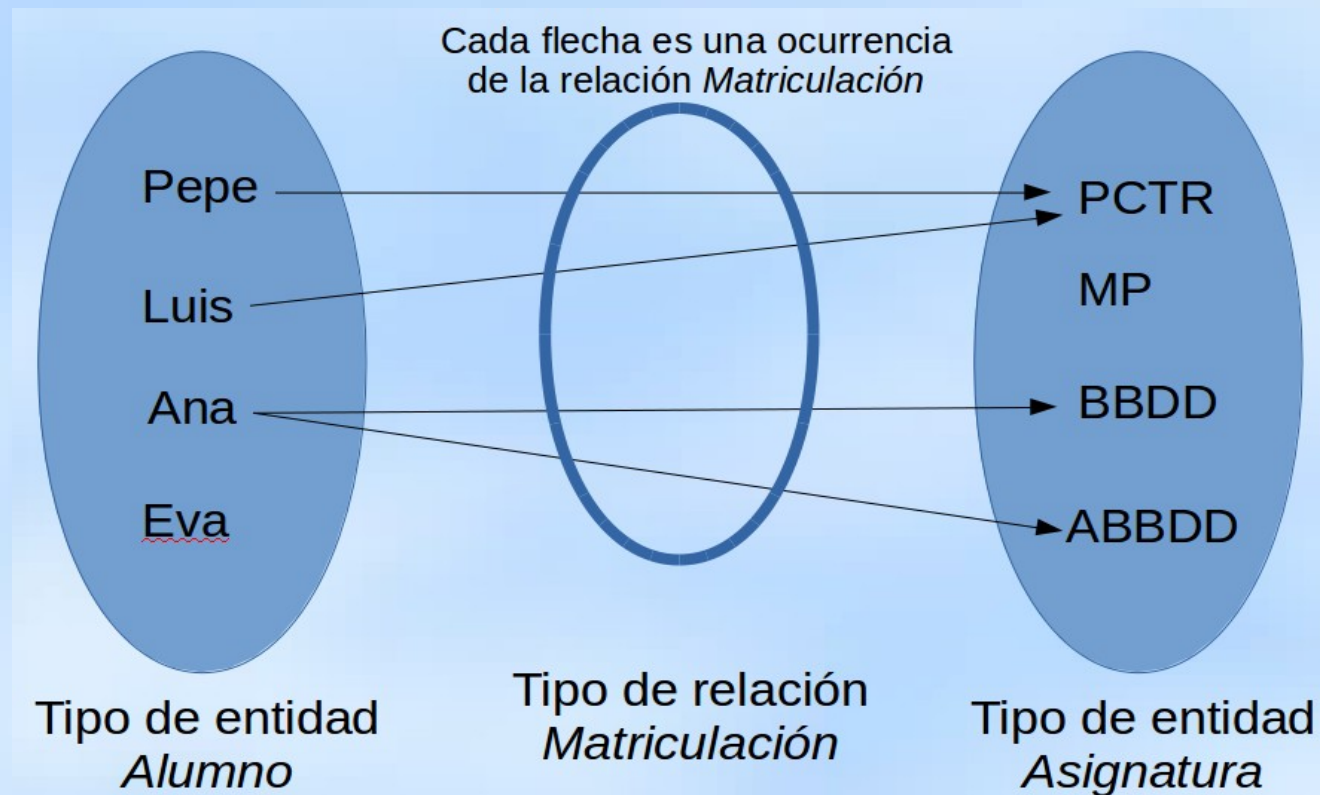
- Ejemplo: alumnos matriculados en asignaturas



Relaciones

- Algunas instancias para el diagrama concreto:
 - Alumnos: {3, Pepe, Sol 37} {4, Ana, Luna 4} ...
 - Asignaturas: {1, PCTR, 6} {8, BBDD, 6} {9, ABBDD, 6} ...
 - Estar matriculado: {3, 1} {4, 8} {4, 9} ...

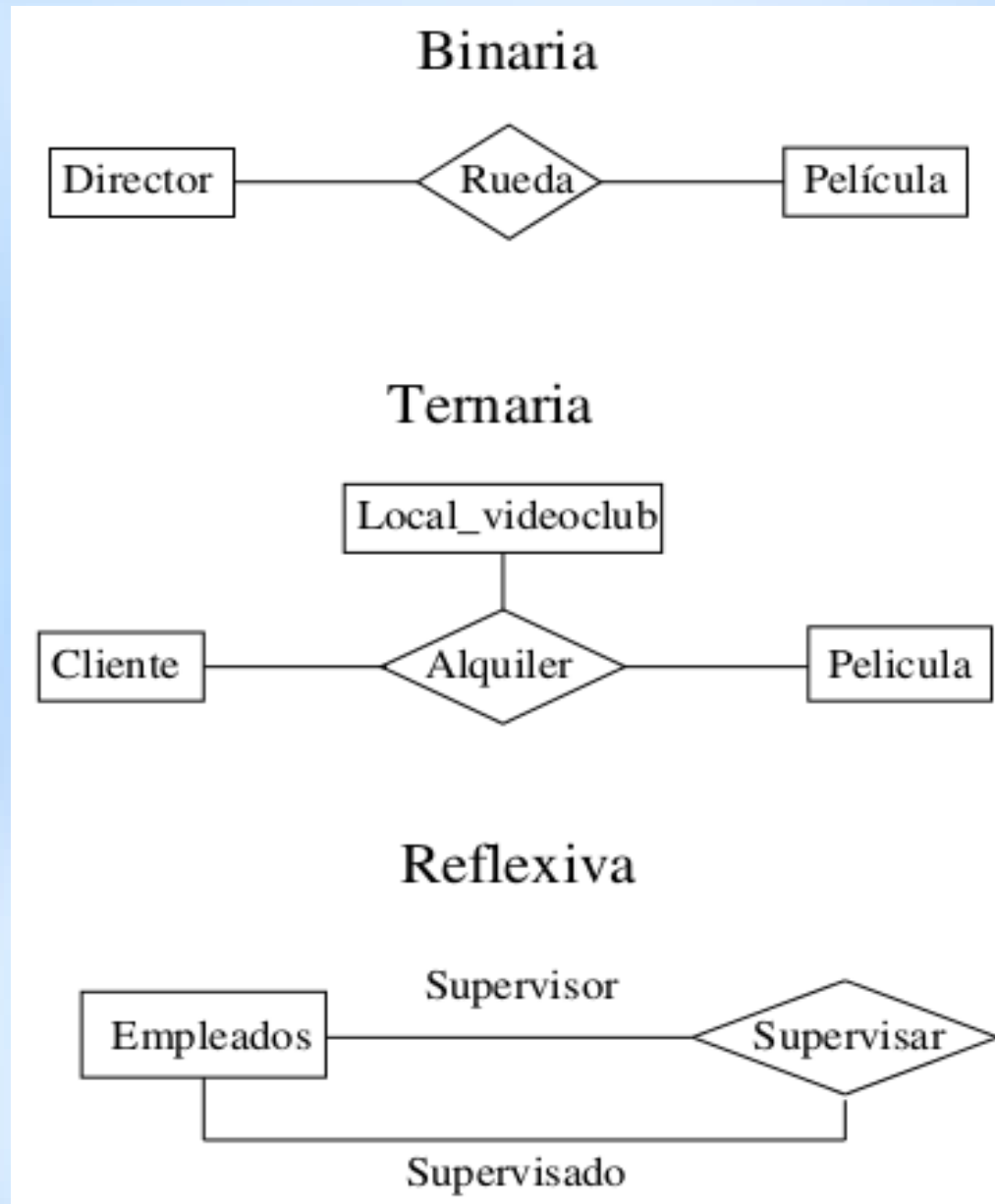
OJO, cuidado con esta representación de la relación con diagramas de Venn y flechas, porque entre dos entidades pueden producirse N relaciones distintas (habría que “colorear” o etiquetar las flechas para distinguirlas)



Tipos de relaciones

- Grado: número de tipos de entidades que participan en el tipo de relación
 - Binario: intervienen dos tipos de entidades (el más frecuente)
 - Ternario: intervienen tres tipos de entidades
 - Reflexivo: interviene un único tipo de entidad
- Rol: papel que un tipo de entidad juega en un tipo de relación
 - Alumno: persona que se matricula
 - Asignatura: materia que se imparte
 - Los papeles son especialmente importantes en los tipos de relación reflexiva

Tipo de relaciones

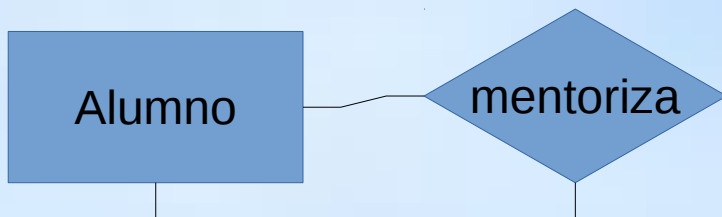
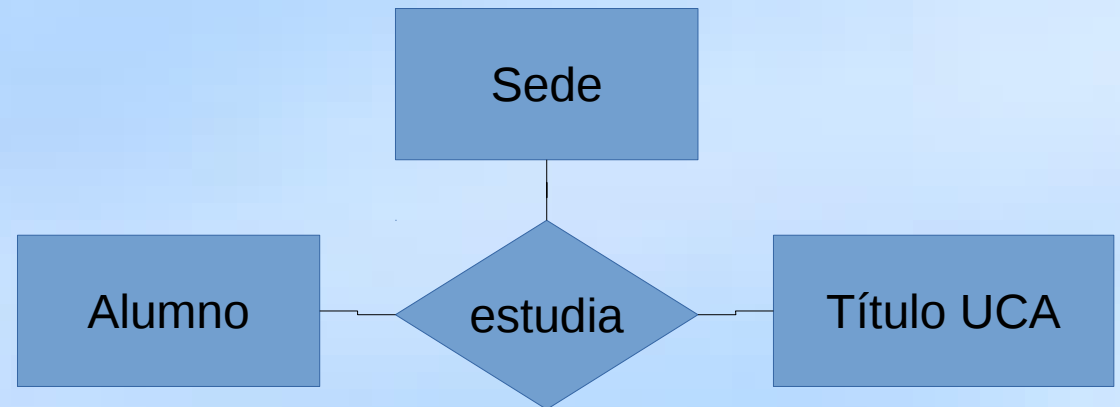
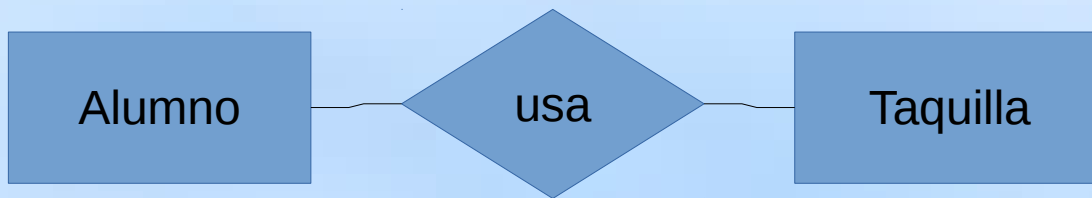


Tipo de relaciones

- ¿Qué grados tiene las siguientes relaciones?
 - Los alumnos estudian títulos en las UCA
 - Los alumnos asisten a clases de asignaturas un edificio concretas
 - Los alumnos se mentorizan entre sí

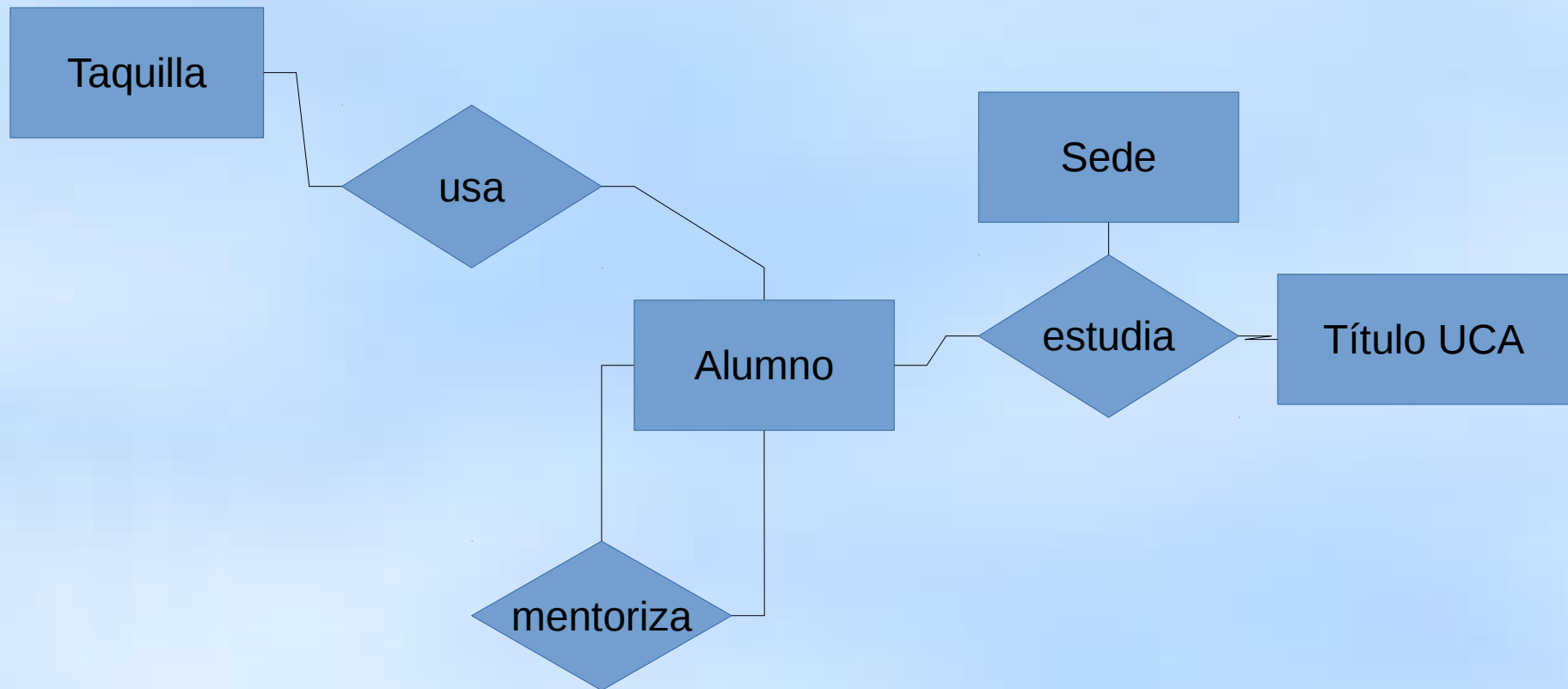
Tipo de relaciones

- ¿Qué grados tiene las siguientes relaciones?



Tipo de relaciones

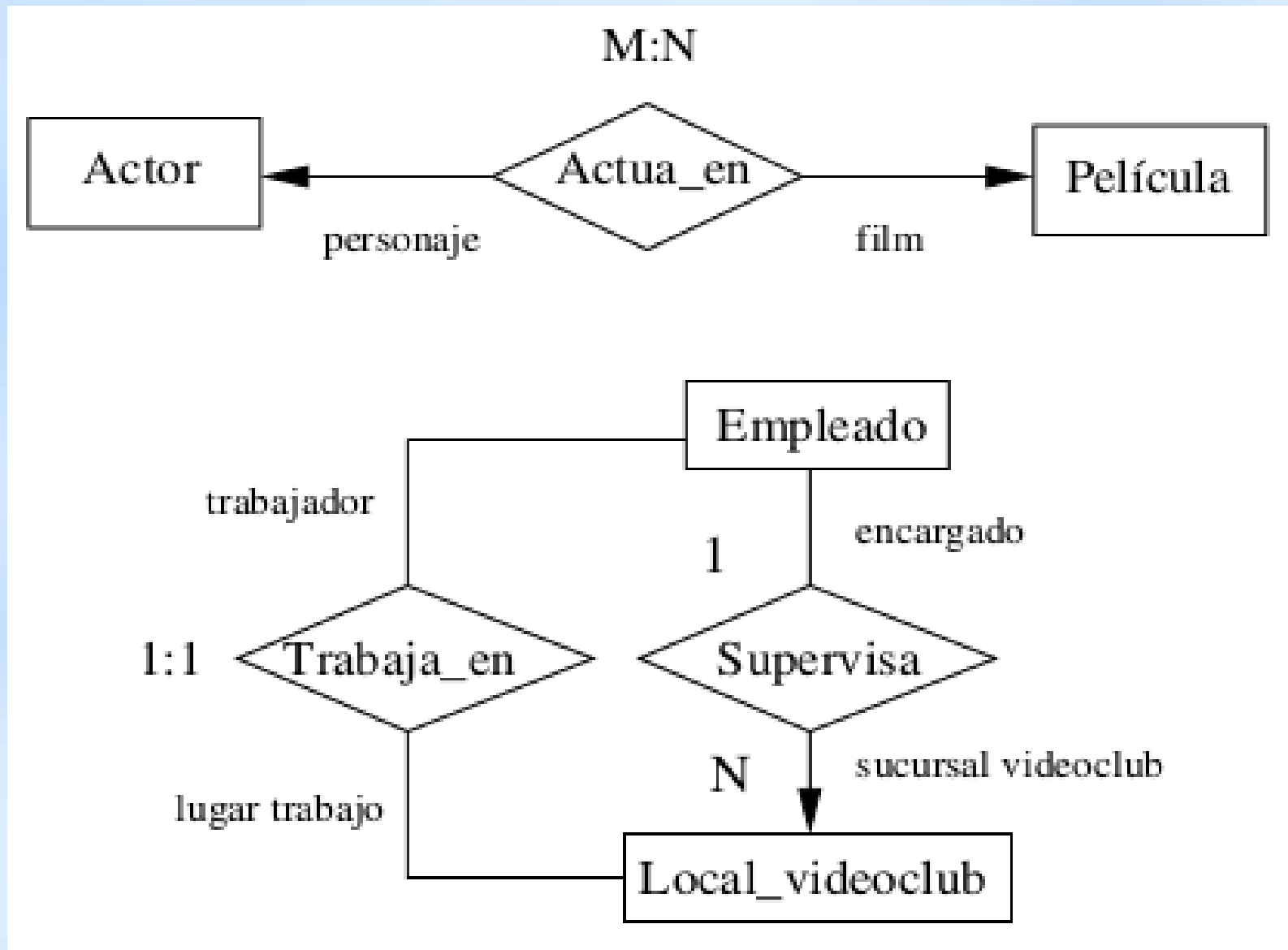
- ¿Qué grados tiene las siguientes relaciones?



Tipo de relaciones

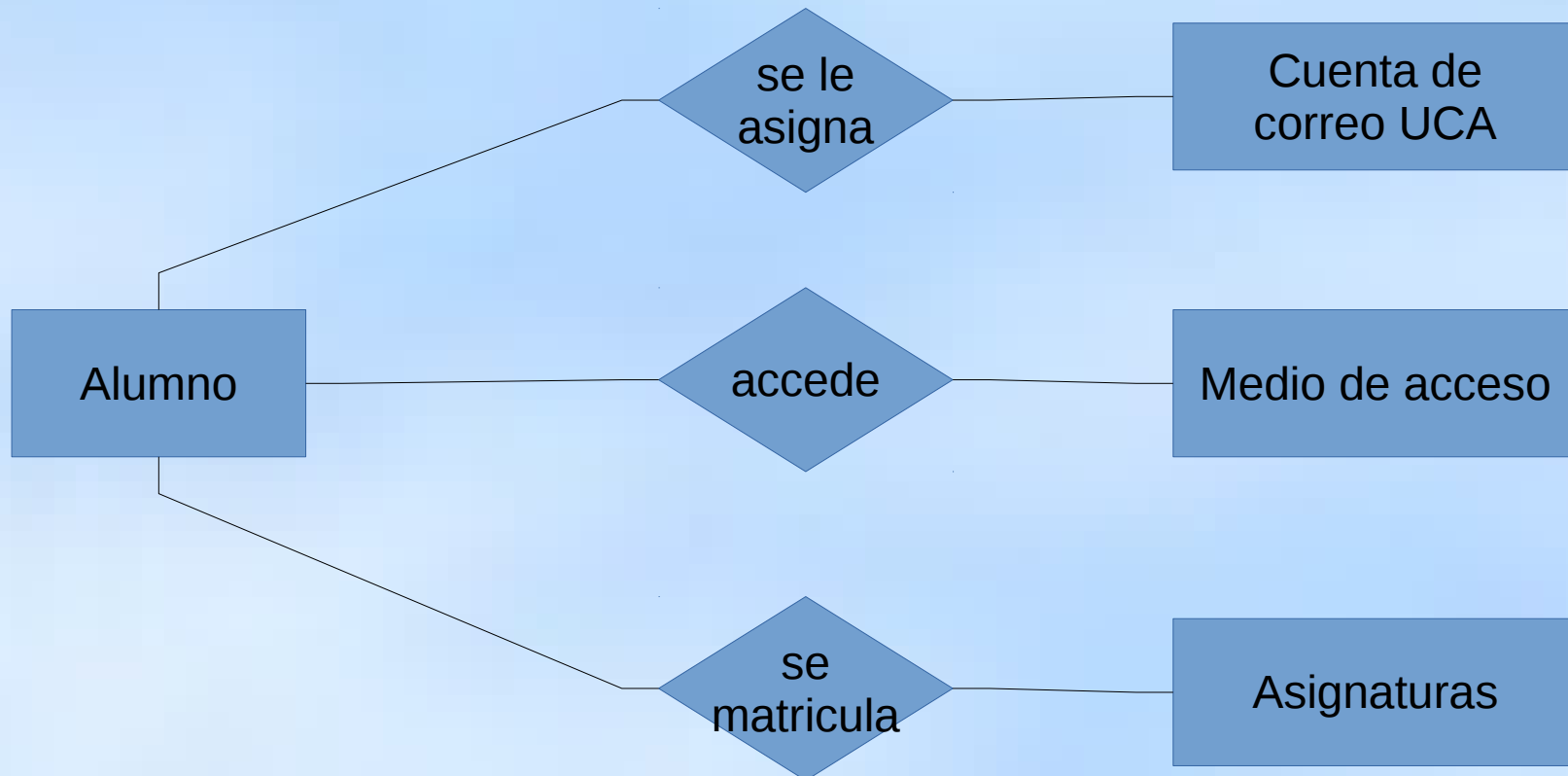
- Restricciones: limitaciones en las combinaciones de entidades que pueden participar en las relaciones.
 - Cardinalidad
 - Participación
- Cardinalidad de un tipo de relación binaria (o reflexiva):
 - N° máximo de relaciones en las que puede participar una misma entidad
 - En E/R se definen 1:1, 1:N, M:N
 - Se puede encontrar 2:4, 1:10, ... incluso (0-2):(1-M). No cumple estándar: sólo se indica si el máximo es 1 o más en cada participante

Tipo de relaciones



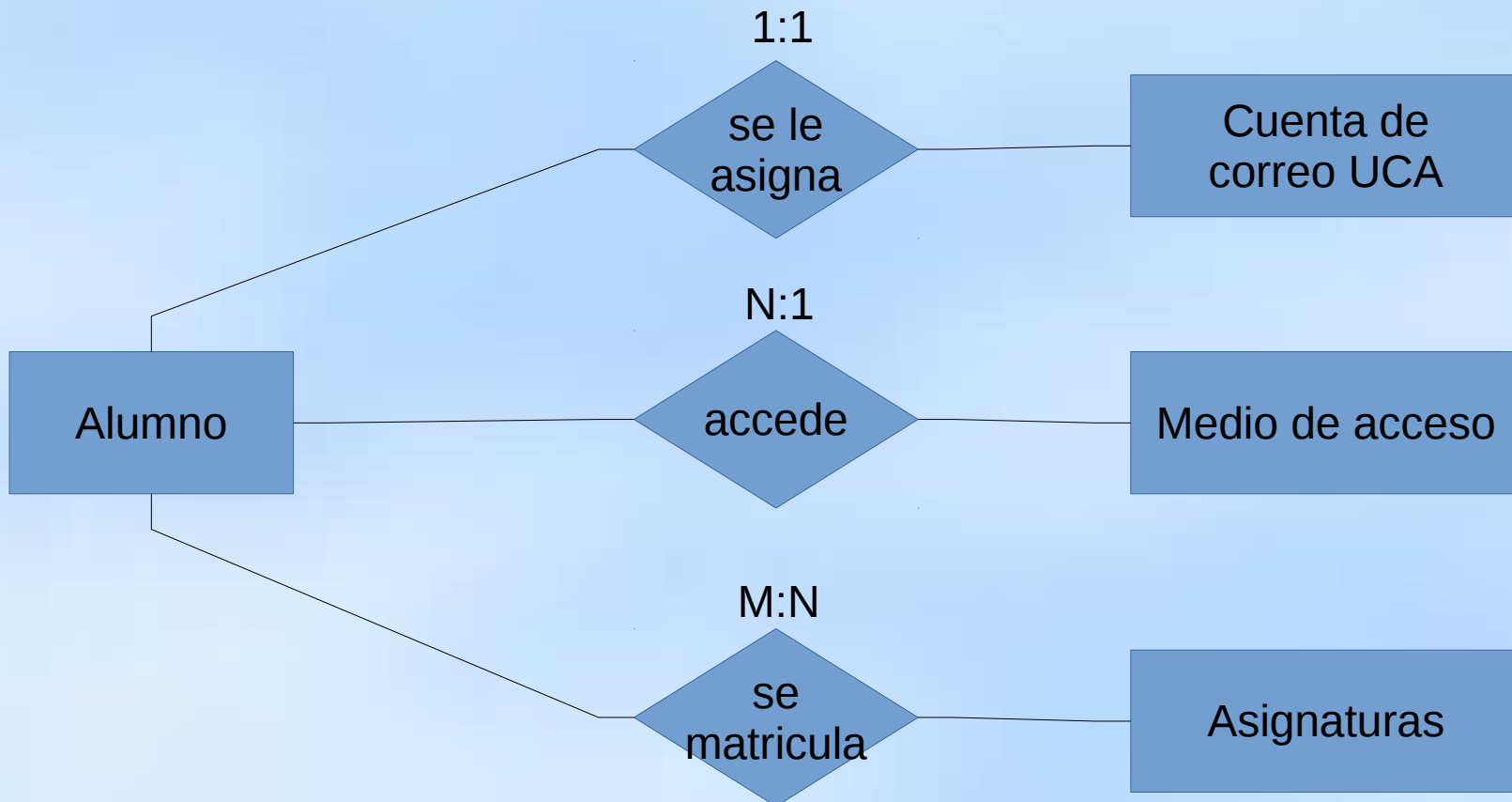
Tipo de relaciones

- ¿Qué cardinalidades tiene las siguientes relaciones?



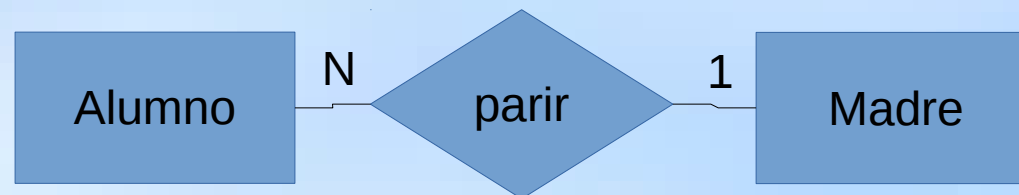
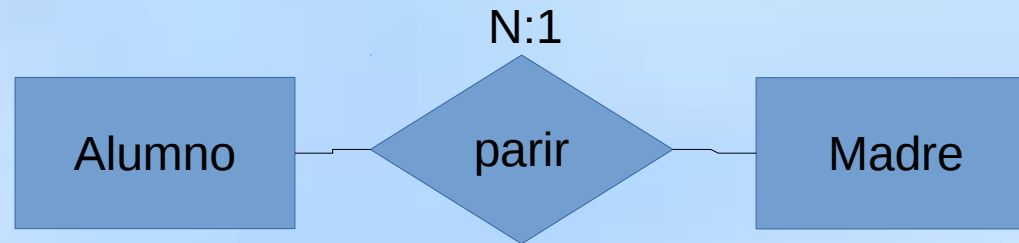
Tipo de relaciones

- ¿Qué cardinalidades tiene las siguientes relaciones?



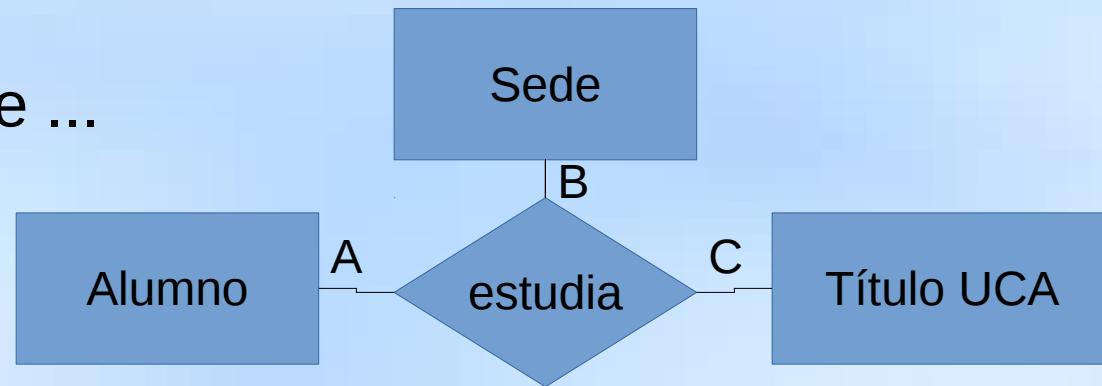
Tipo de relaciones

- ¿Dónde va el 1 el dónde el N?
 - Ej: “Madre no hay más que una”



Tipo de relaciones

- ¿Cómo se indica la cardinalidad en una relación ternaria (o n-aria)?
 - Se puede poner un valor a cada entidad participante que sería el máximo para uno de cada uno de los participantes
 - En el ejemplo:
 - A: máximo de alumnos que pueden estudiar un título UCA concreto en una sede concreta
 - B: máximo de sedes en las que un alumno concreto puede estudiar un título UCA concreto
 - C: máximo de títulos que puede estudiar un alumno en una sede concreta
 - Muchas veces no se pone ...



Tipos de relaciones

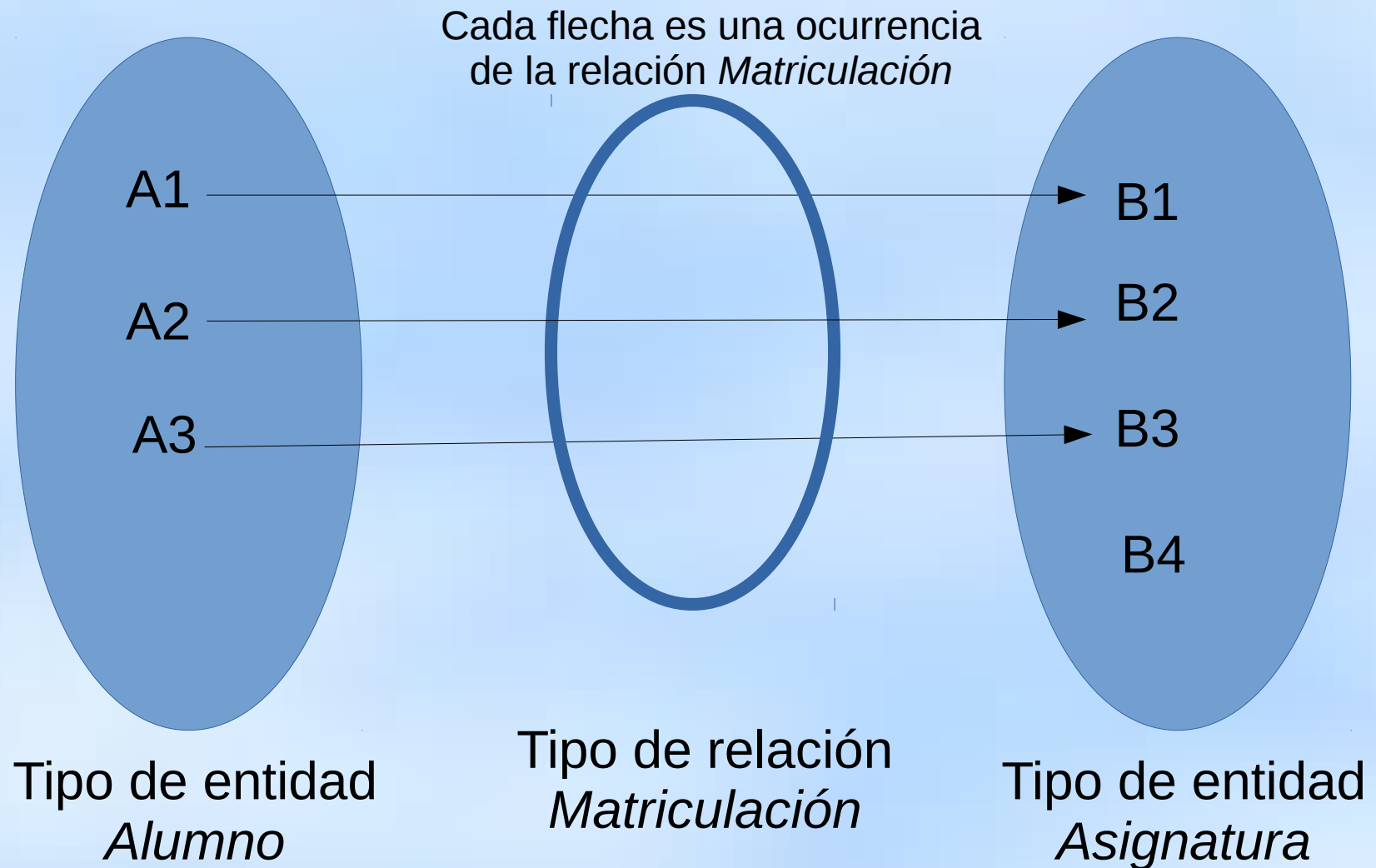
- Si tengo una relación binaria R entre un tipo de entidad A con N_1 ocurrencias y otro tipo B con N_2 ocurrencias
 - ¿Cuántas ocurrencias de R se pueden dar como mínimo entre ellas si R tiene una cardinalidad de ...?
 - 1:1
 - 1:N
 - M:N

Tipos de relaciones

- Si tengo una relación binaria R entre un tipo de entidad A con N_1 ocurrencias y otro tipo B con N_2 ocurrencias
 - ¿Cuántas ocurrencias de R se pueden dar como mínimo entre ellas si R tiene una cardinalidad de ...?
 - 1:1
 - 1:N
 - M:N
 - El mínimo siempre es 0 (en el modelo se podrían relacionar instancias de A y B pero momentáneamente no lo hacen)
 - ¿Y máximo?

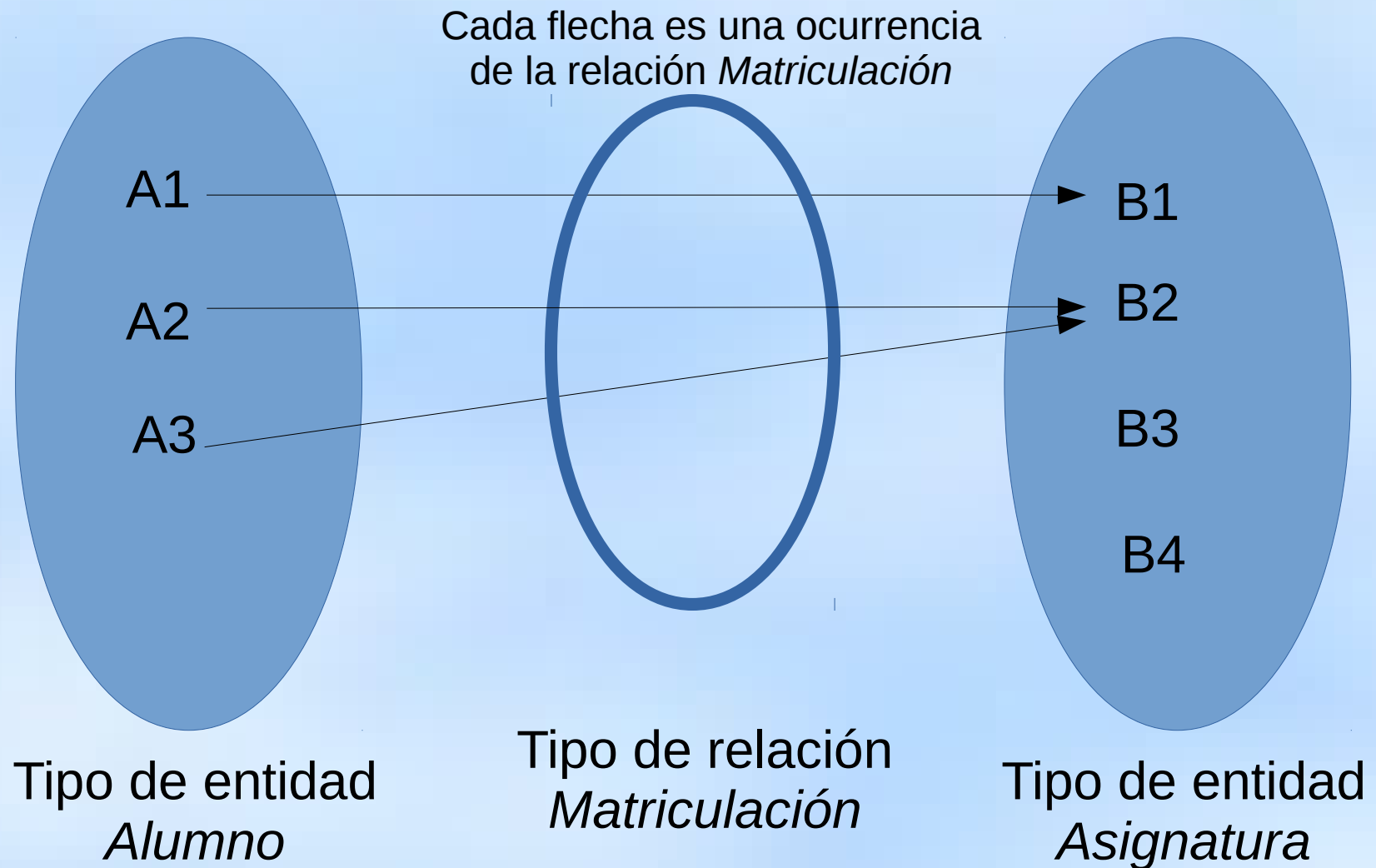
Relaciones

- Relación 1:1, máximo = $\min(N_1, N_2)$



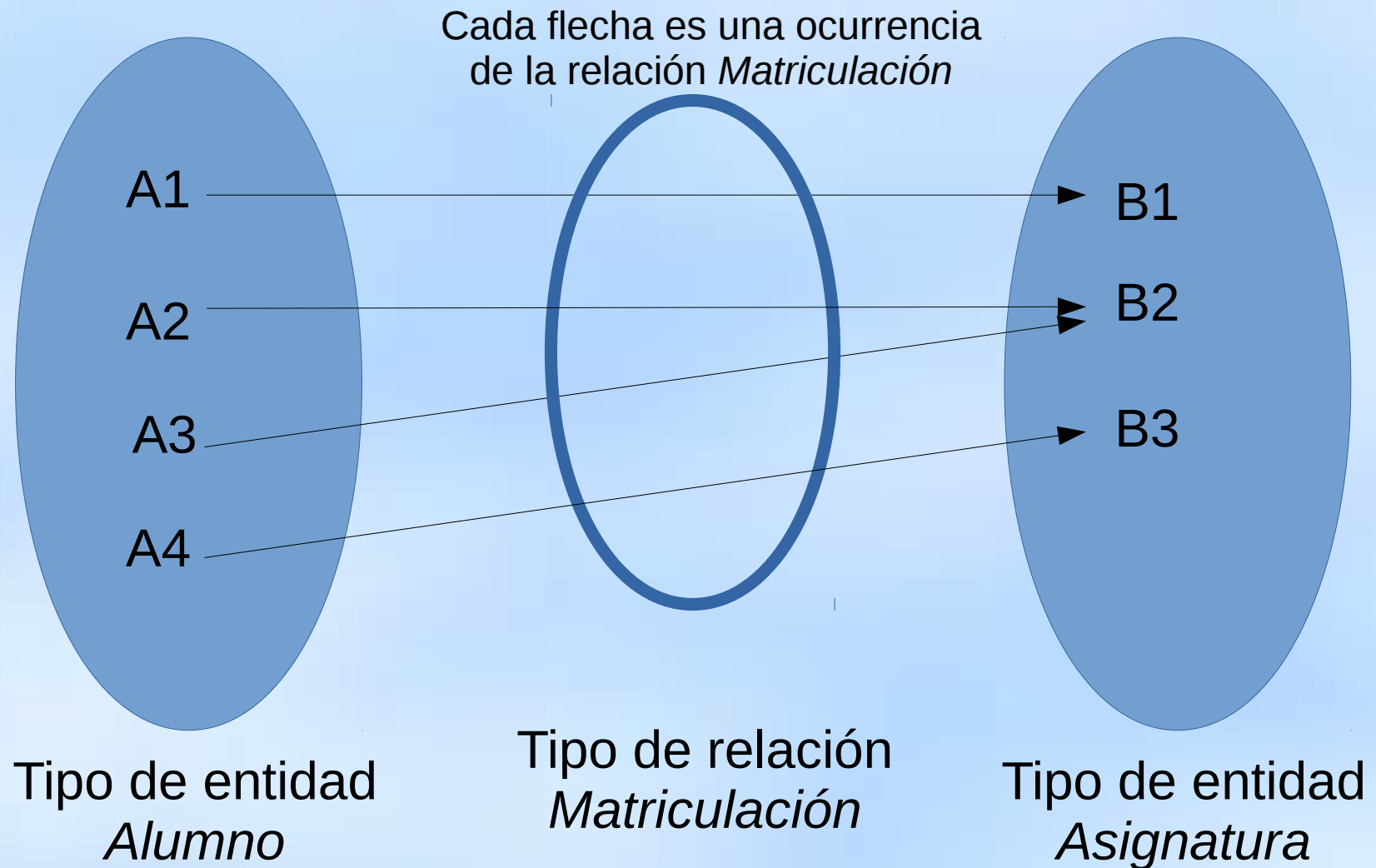
Relaciones

- Relación 1:N, máximo = N_1



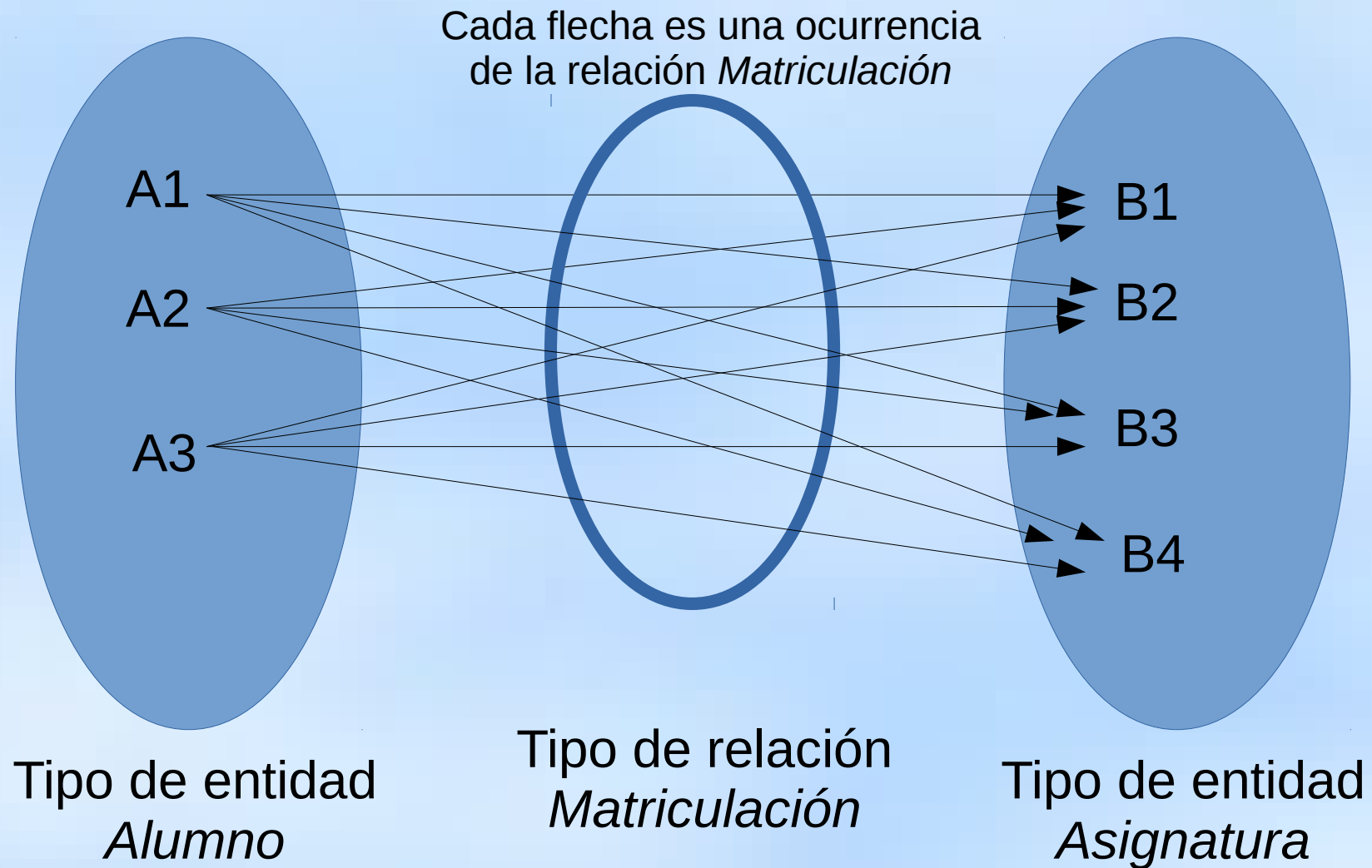
Relaciones

- Relación 1:N, máximo = N_1



Relaciones

- Relación M:N, máximo = $N_1 * N_2$

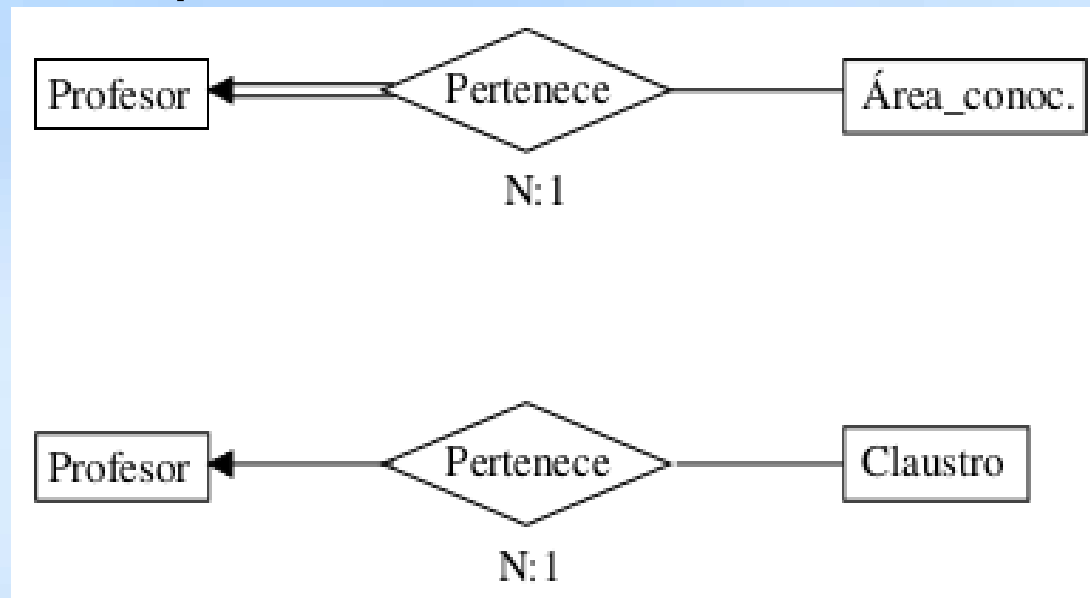


Tipo de relaciones

- Participación:
 - Indica si la existencia de una entidad depende de que esté relacionada con otra mediante una determinada relación
 - Clases de restricciones de participación:
 - *Partición parcial*: no necesariamente toda ocurrencia de un tipo de entidades tienen que estar relacionada con ocurrencia(s) del otro tipo de entidad
 - *Partición total o de existencia*: toda entidad del conjunto de entidades debe estar relacionada con otra entidad

Tipo de relaciones

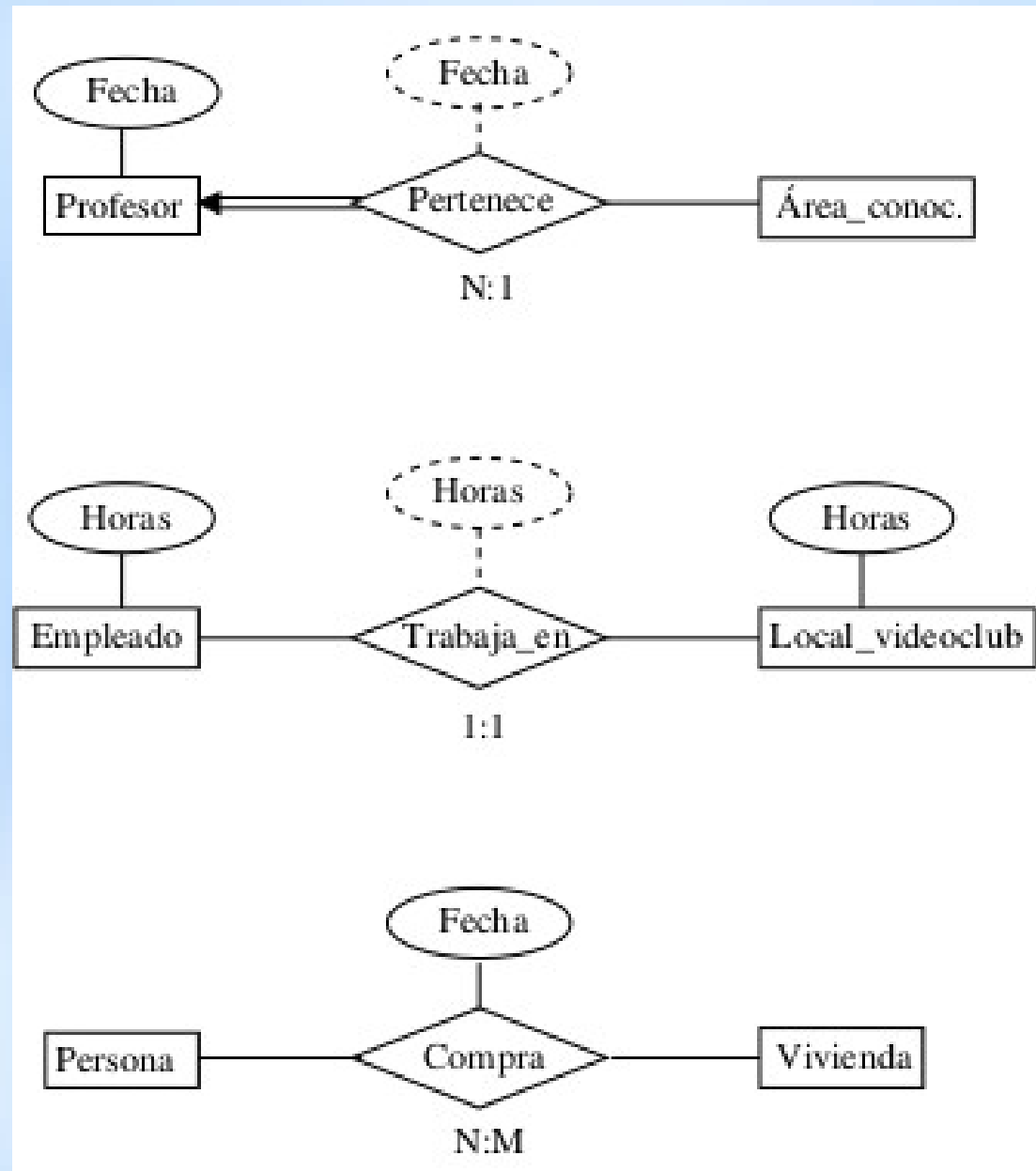
- Ejemplo:
 - Participación total o existencial: todo profesor de universidad debe pertenecer a un área de conocimiento
 - Participación parcial: algunos profesores de universidad pertenecen al claustro universitario



Atributos de tipos de relación

- Los tipos de relaciones pueden tener atributos, con el mismo significado que en los tipos de entidades
- Los atributos de los tipos de relación 1:1 y 1:N pueden considerarse atributos de los tipos de entidades participantes
 - En el caso de 1:N, los atributos sólo pueden incorporarse al tipo de entidad con cardinalidad N
 - En el caso de 1:1 puede incorporarse a cualquiera
- En los tipos de relaciones con cardinalidad N:M es muy probable que sus atributos estén determinados por la combinación de atributos de los tipos de entidades participantes (*no incorporables*)

Atributos de tipos de relación



Tipo de entidades débiles

- Tipo de entidad que no tiene suficientes atributos para formar una clave primaria (CP)
- Una ocurrencia no existe por sí misma, sino por su relación con una ocurrencia de un tipo de entidad fuerte (con CP)
- Se da en relaciones de 1:N
 - ¿Se podría dar en una 1:1?
- El tipo de relación no posee atributos descriptivos, si los hubiere formarían parte del conjunto de entidades débiles
- Se representa por un rectángulo de borde doble

Tipo de entidades débiles

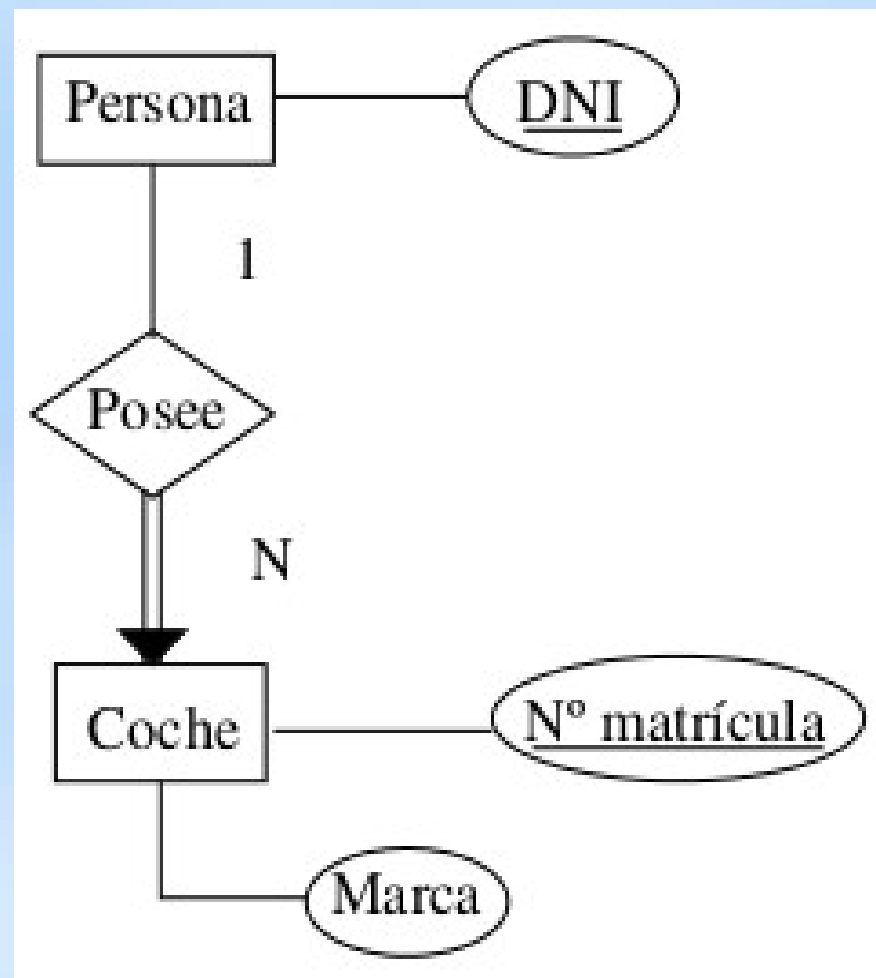
- Una entidad débil siempre tiene una restricción de participación total en la relación que le une a su entidad dominante o fuerte
- ¿Qué era una restricción de participación total o de existencia?
 - Partición total o de existencia: toda entidad del conjunto de entidades debe estar relacionada con otra entidad

Tipo de entidades débiles

- Ahora bien, no toda dependencia de existencia (participación total) implica que sea un tipo de entidad débil. Dependencia:
 - En *existencia*: la ocurrencia del tipo de entidad débil no puede existir sin la ocurrencia de la entidad fuerte de la que depende. Pero tiene CP
 - En *identificación*: además de la dependencia en existencia, las ocurrencias del tipo de entidad débil no se pueden identificar por sí mismas
 - Es necesaria la unión de la CP del tipo de Entidad fuerte y el discriminador que tenga la débil {CP fuerte + discriminador débil} (etiqueta ID en la relación)

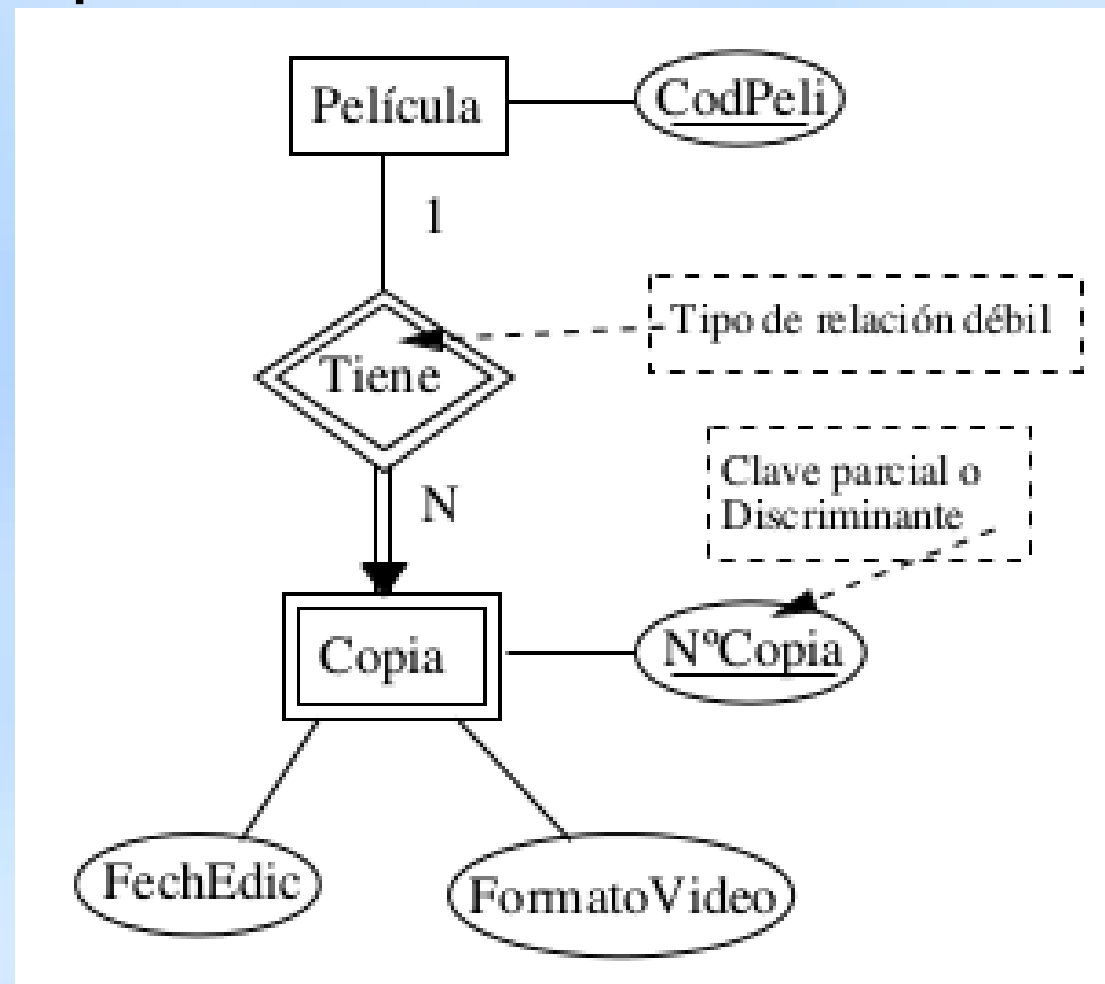
Tipo de entidades débiles

- Ejemplo: Coche depende en existencia de Persona, pero dispone de su propia CP, luego no es débil



Tipo de entidades débiles

- Copia es débil, pues depende en existencia de Película, y además depende en identificación
- CP de Copia es {CodPeli, N° Copia}



Modelo E-E/R

- El modelo E/R fue muy aceptado
- Pero la evolución de la informática (y la ingeniería del software en particular) hizo que se hicieran necesario constructores adicionales
 - Modelo Extended E/R
- El modelo E/R incluye
 - Herencia entre subclases/superclases
 - Generalización y especialización
 - Categoría

Herencia

- A veces un tipo de entidad engloba a subgrupos de entidades con determinadas diferencias entre si
 - Ej: empleado puede ser jefe, administrativo, ...
- La clase que engloba es superclase, y cada clase englobada es subclase
- Importante: todo miembro de una subclase lo es también de la superclase, pero con un *rol*
 - Pero no todo miembro de la superclase lo tiene que ser de alguna subclase (puede ser de 0, 1 o más)

Herencia

- De aquí sale el concepto de herencia de tipos
 - Recordamos que el tipo de una entidad está definido por sus atributos y relaciones
- Las subclases *heredan* todos los atributos y relaciones de la superclase
 - Y sus miembros pueden tener o no valores y participar o no, como los miembros de la superclase
 - Además, las subclases pueden tener atributos y relaciones específicas (*locales*)

Generalización y especialización

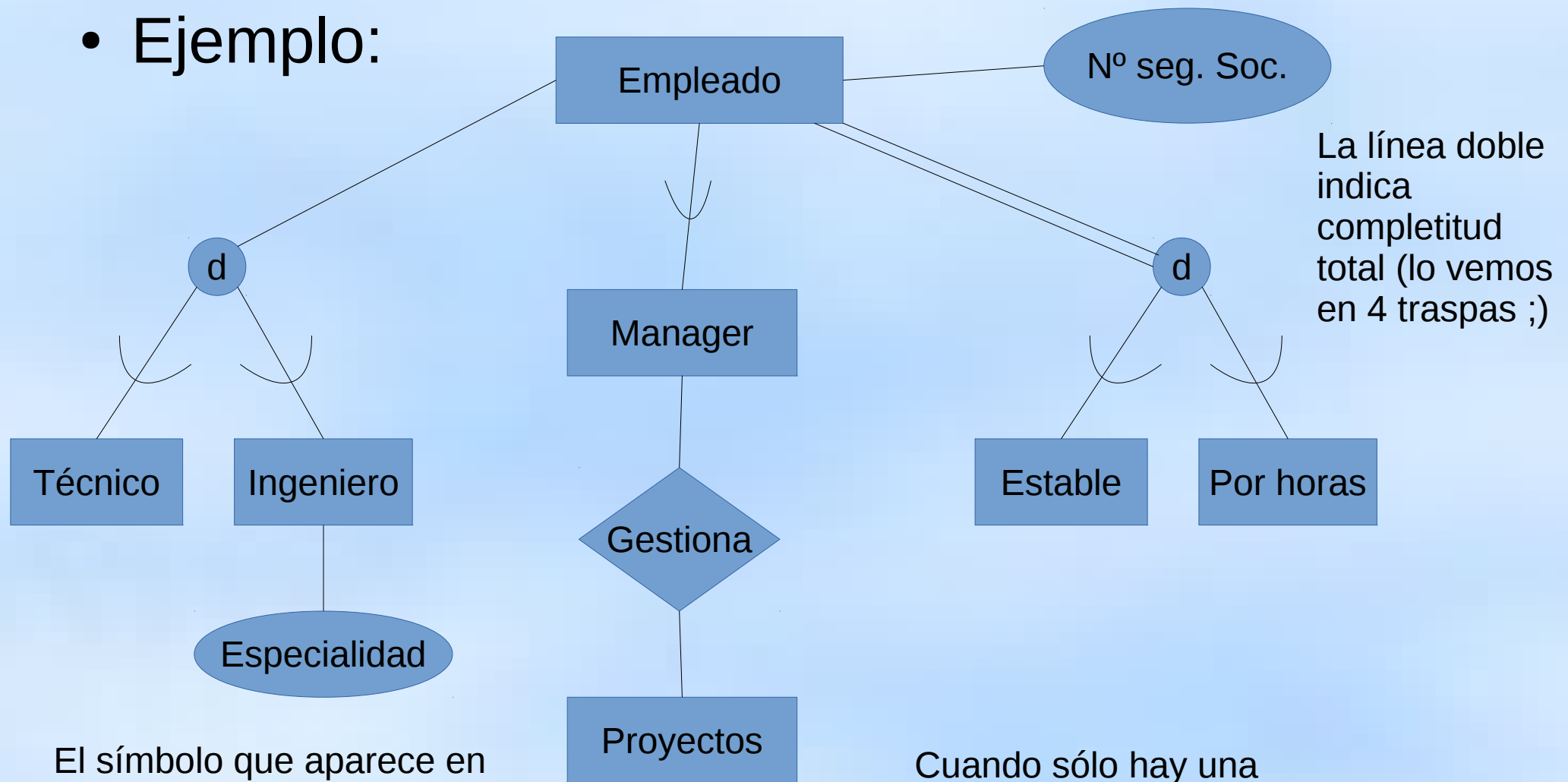
- Son tipos de relaciones que articulan el mecanismo de herencia mediante una características diferenciadora entre subclases
 - Una misma superclase puede tener varias especializaciones con distintas características
- El conjunto de entidades A es una especialización del conjunto de entidades B si

$$\forall a \in A \Rightarrow a \in B$$

El conjunto de entidades A está incluido en el conjunto de entidades B

Generalización y especialización

- Ejemplo:



El símbolo que aparece en las conectoras es el del “subconjunto”

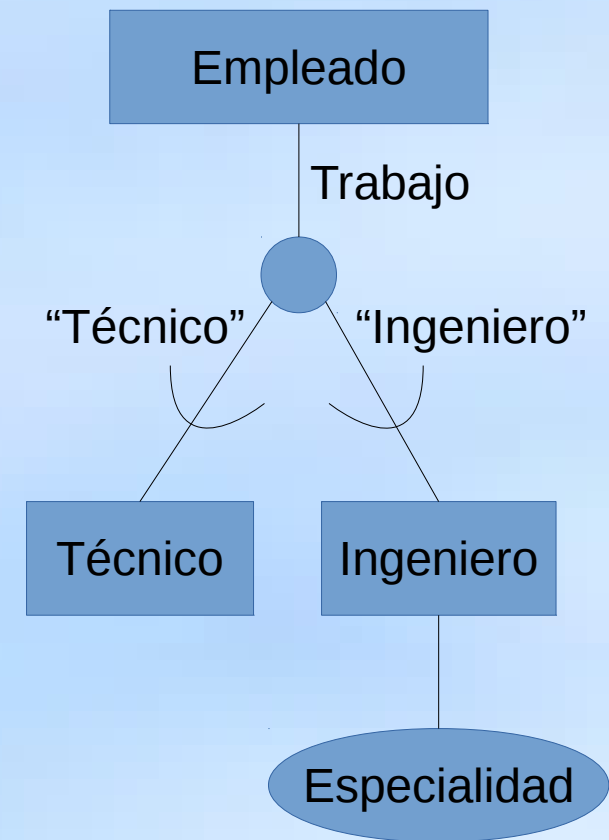
Cuando sólo hay una subclase de un tipo no hace falta poner el círculo

Generalización y especialización

- La generalización es relación la inversa de la especialización
 - Según el aspecto a destacar se usa una o otra
- La generalización/especialización admiten varias restricciones:
 - Subclases definidas por atributos
 - Pertenencia a varias subclases
 - Completitud
 - Unión / categoría

Generalización y especialización

- Subclases definidas por atributos
 - Definen a qué subclase pertenece cada instancia mediante el valor de un atributo
 - Algunas notaciones también admiten predicados
 - Si todas subclases tienen valor para dicho atributo se llama:
 - Atributo definidor
 - Especialización por atributo
 - Caso contrario: *user-defined*



Generalización y especialización

- Pertenencia a varias subclases
 - Restricción de disjuntas: una entidad sólo puede pertenecer a una subclase como máximo
 - Las subclases definidas por atributos siempre son disjuntas
 - Se indica con una “d” en el círculo
 - Restricción de posible solapamiento: una entidad sólo puede pertenecer a varias subclases
 - Es el comportamiento por defecto si no se indica nada
 - Se indica con una “o” en el círculo

Generalización y especialización

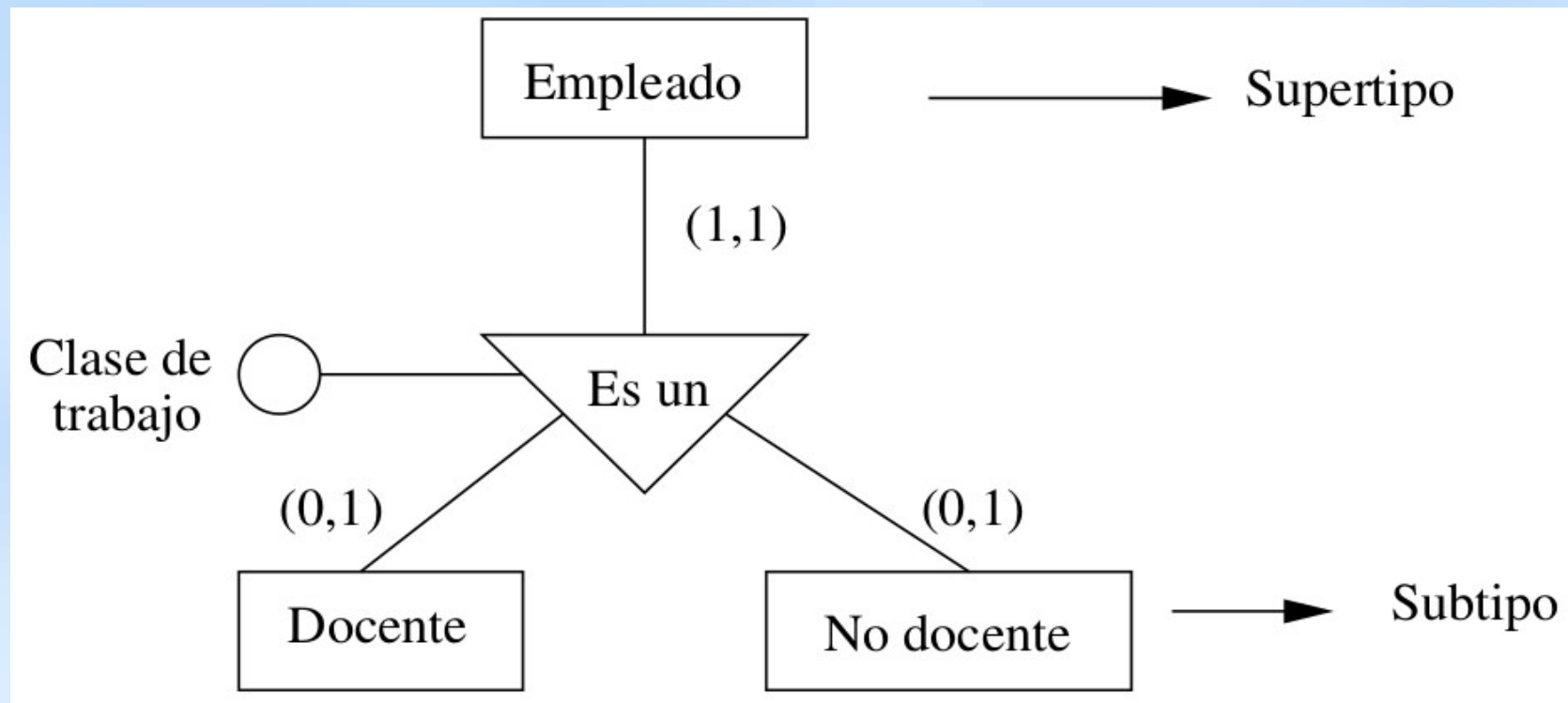
- Completitud: indica si toda entidad de la superclase tiene que ser de una subclase
 - *Total*: toda entidad de la superclase tiene que pertenecer necesariamente a una subclase
 - Se indica con una línea doble
 - *Parcial*: pueden existir entidades de la superclase que no pertenezcan a una subclase
- La completitud y la pertenencia a varias subclases son independientes, pudiendo darse las cuatro combinaciones posibles

Generalización y especialización

- Consideraciones de insertado/borrado:
 - Insertar una entidad en una superclase implica insertarla en todas las subclases definidas por atributo/predicado que cumpla
 - Insertar una entidad en una superclase de una especialización total implica insertarla en al menos una subclase de la especialización
 - Borrar una entidad de una superclase implica borrarla de todas las subclases a las que pertenezca
 - ...

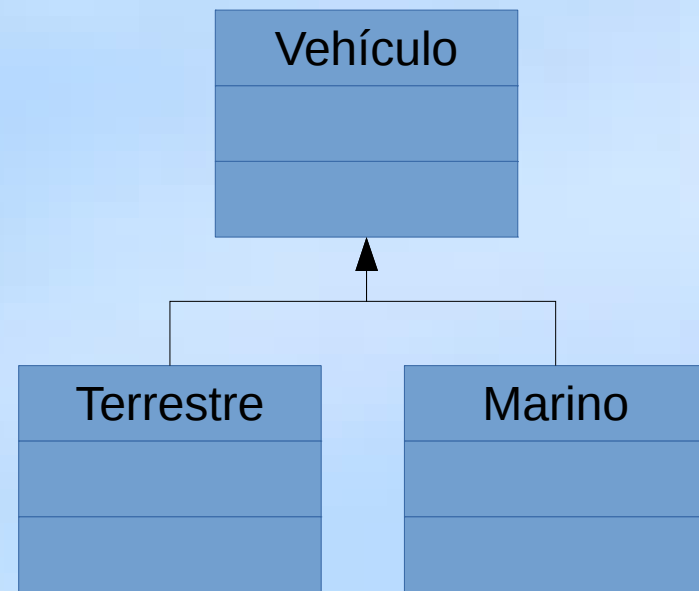
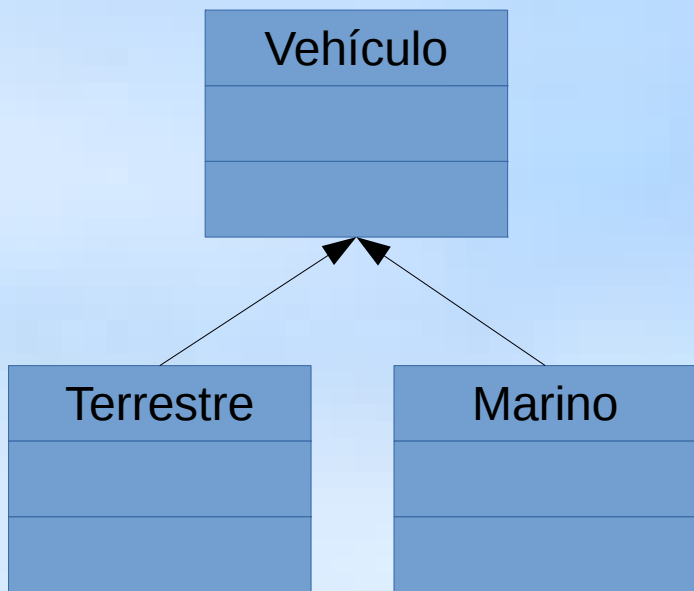
Generalización y especialización

- La notación que hemos visto no es estándar, hay otras notaciones alternativas



Generalización y especialización

- La notación que hemos visto no es estándar, hay otras notaciones alternativas: UML (x2)

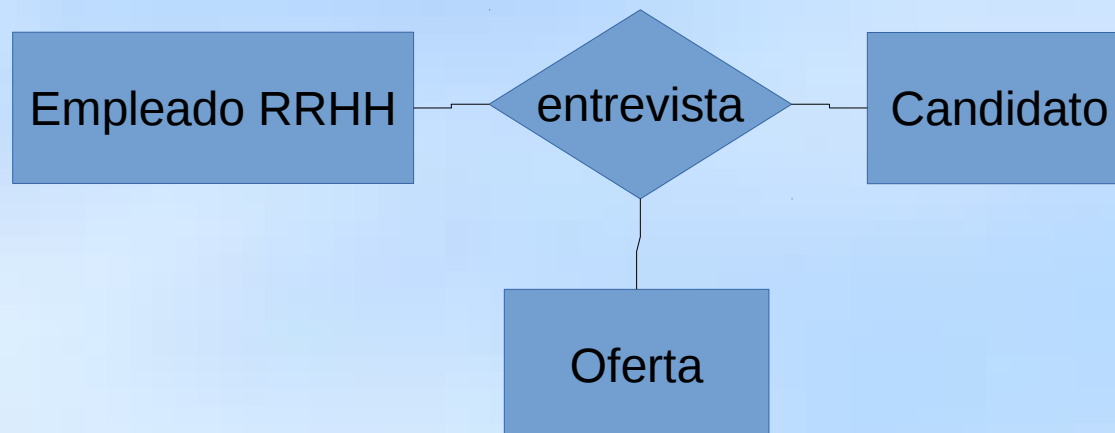


Generalización y especialización

- Las subclases de una especialización pueden ser superclases de otras especializaciones
 - Se da una herencia de atributos y relaciones de todos sus ancestros
- Restricciones:
 - *Jerarquía de especialización*: cada subclase sólo puede ser subclase de una especificación
 - *Cuadrícula de especialización*: (*lattice*) cada subclase puede ser subclase de varias especificaciones (*shared subclass*)
 - Recibe herencia múltiple

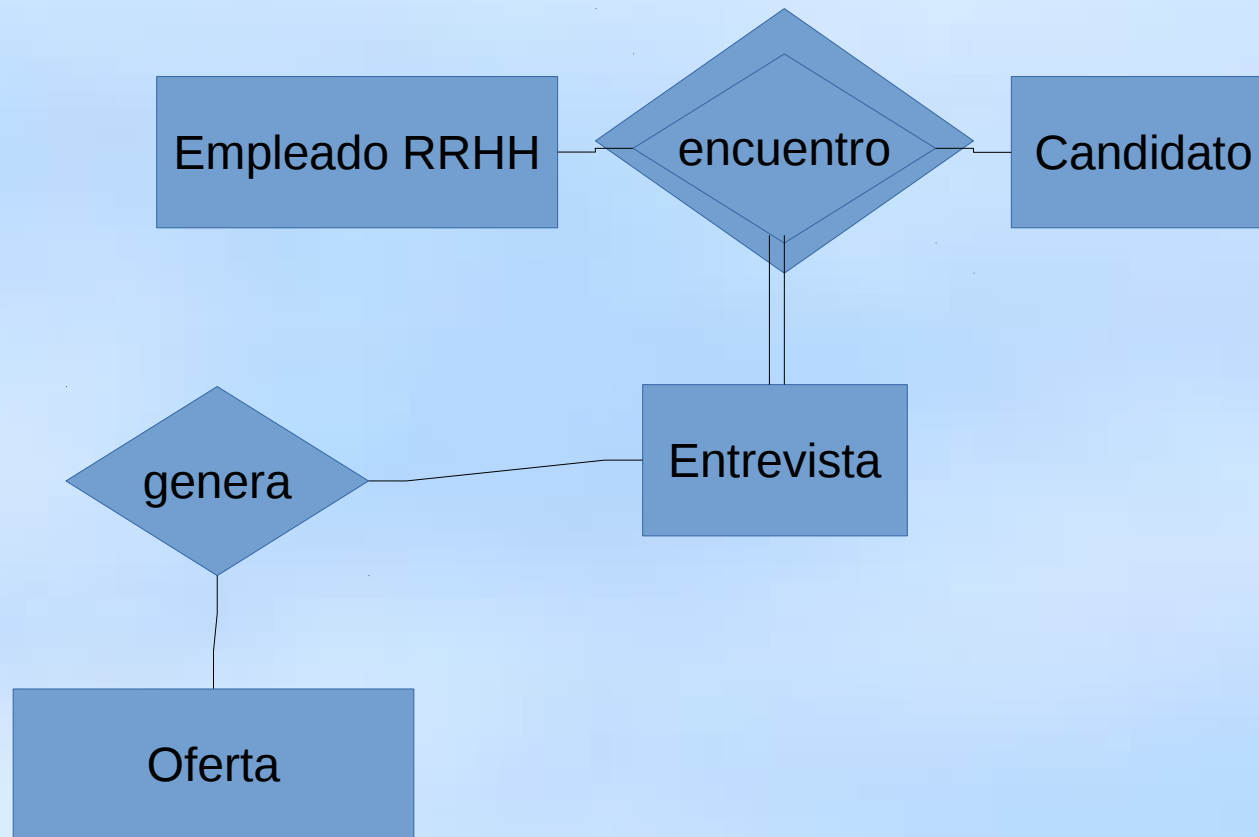
Categoría: agregación

- La *categoría* simplifica determinadas problemáticas del modelo E/R
 - Ej: en mi empresas hacemos entrevistas de trabajo, que pueden terminar en una oferta formal
 - La solución siguiente no me vale, porque implicaría que toda entrevista termina en oferta :(



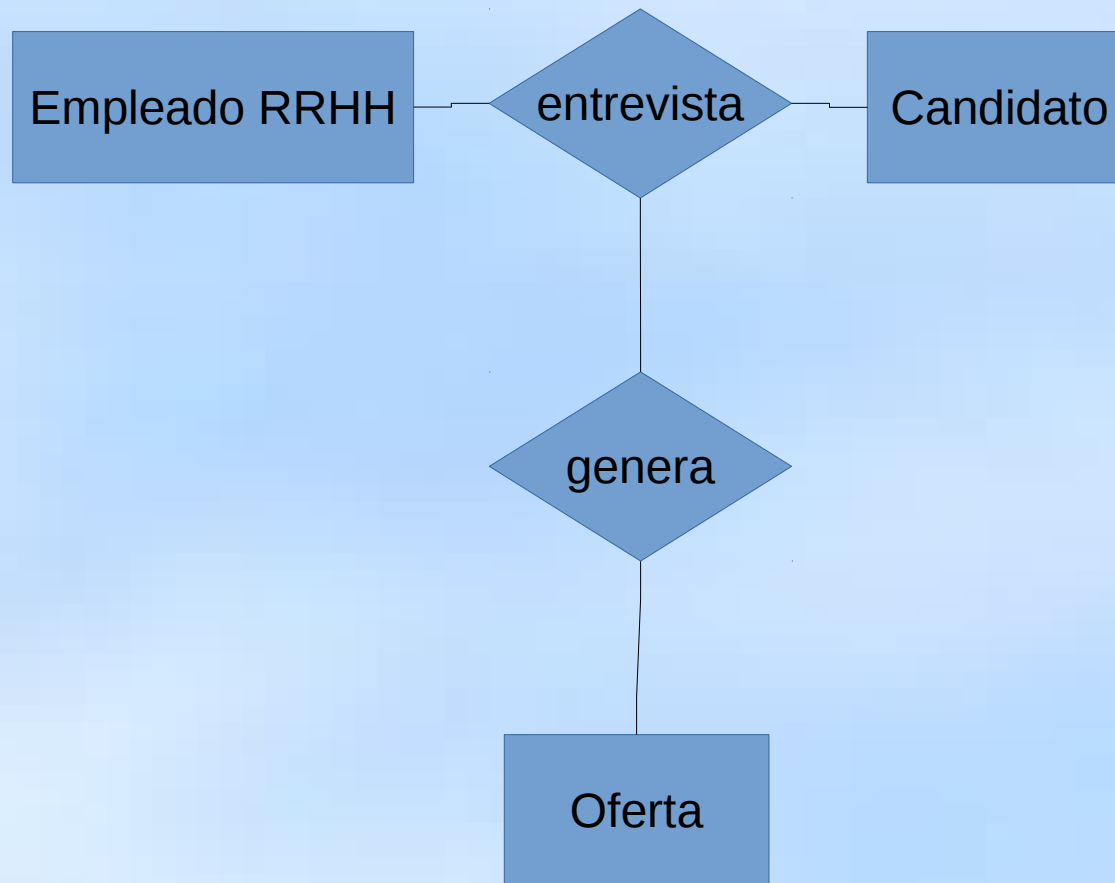
Agregación

- Se podría hacer así:



Agregación

- Lo ideal sería lo siguiente, pero no es válido:

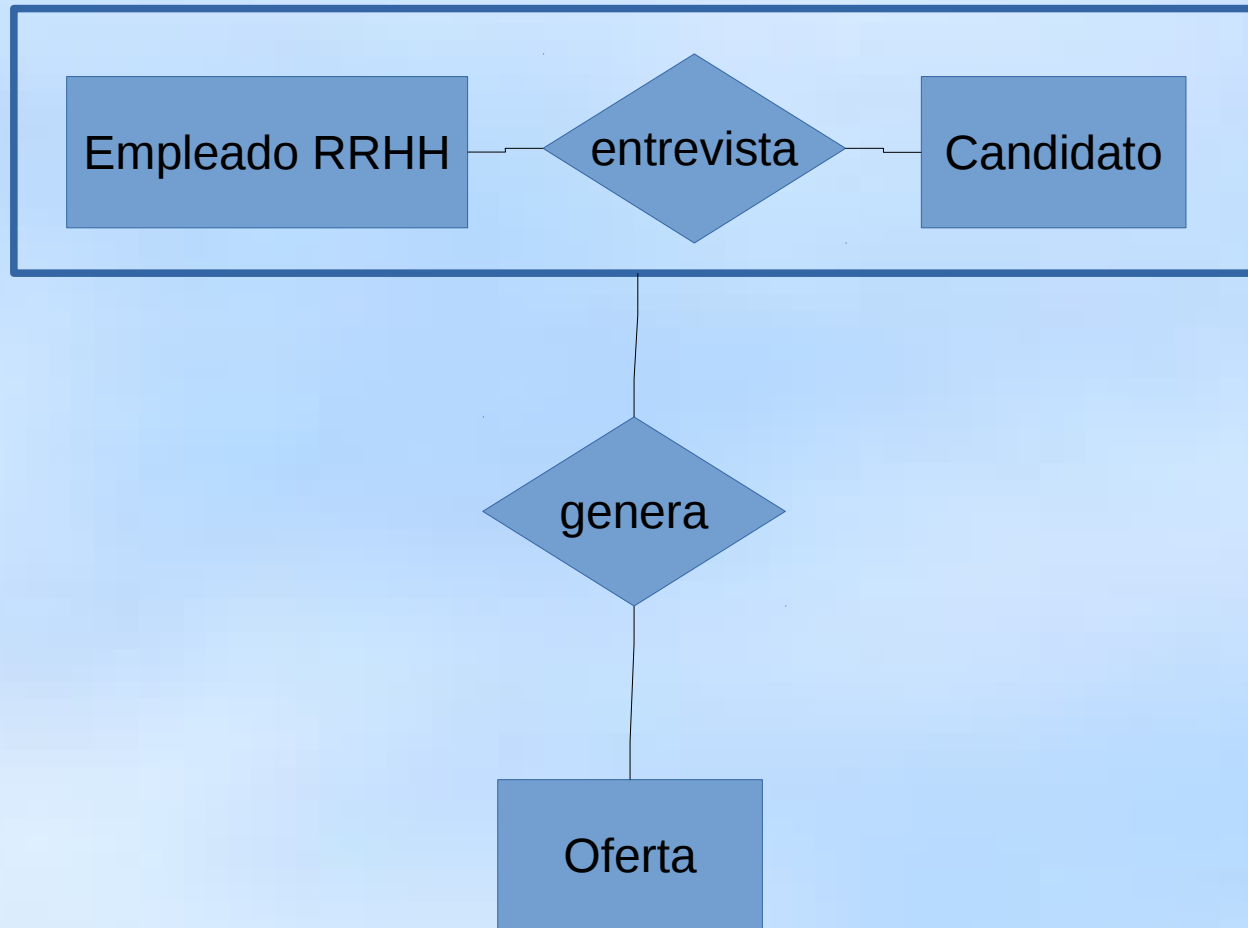


Agregación

- Expresar relaciones entre relaciones o relaciones entre relaciones y conjuntos de entidades
- Se puede considerar la agregación como un tipo de entidad genérica sin especificar su estructura interna; como una «caja negra» donde sólo debemos conocer las CP de los tipos de entidades a los que integra
 - O una abstracción a través de la cual las relaciones se tratan como tipos de entidades de un nivel más alto
- Permite combinar varios tipos de entidades para formar un tipo agregado de nivel superior. Útil cuando el tipo de entidad agregado debe relacionarse con otros tipos de entidades.

Agregación

- La agregación nos permite hacer lo siguiente:

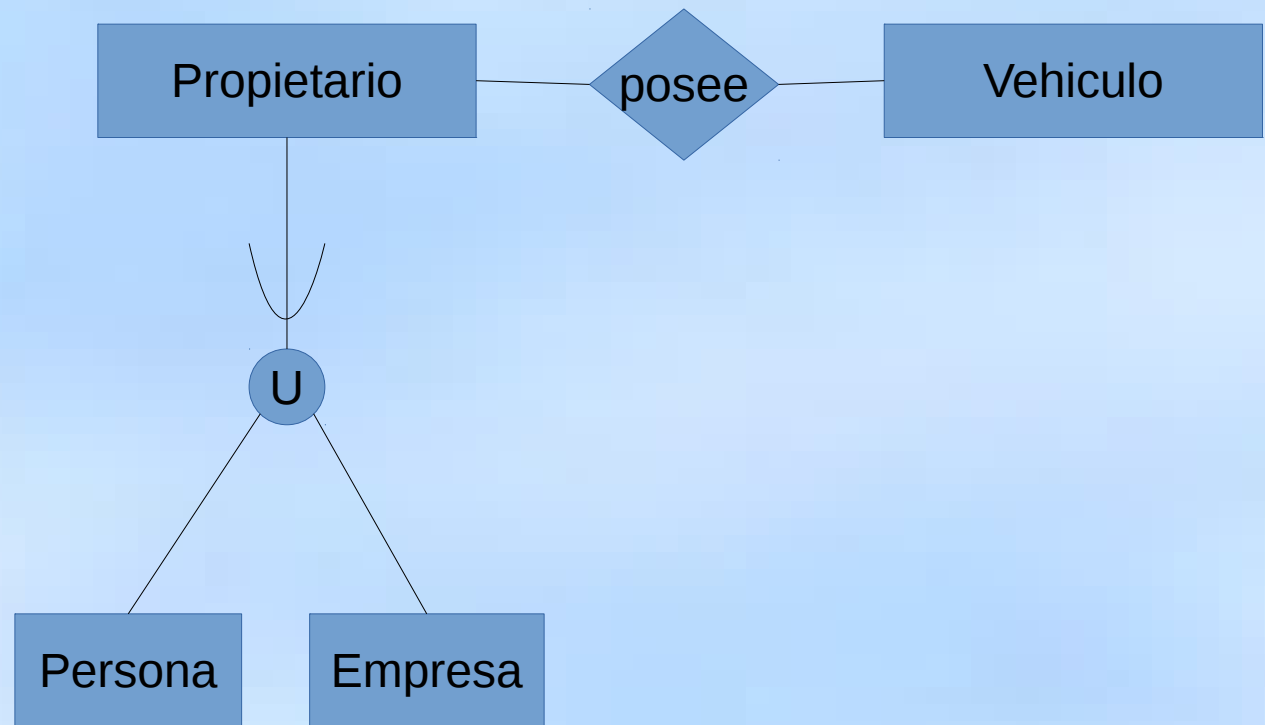


Agregación vs asociación

- A veces se admite el modo de asociación
- Cuando en la agregación un miembro se borra el conjunto deja de tener sentido
 - Por ejemplo: una agregación de las piezas de un coche
- En una asociación que un miembro se borre no hace que deje de tener sentido (se usa en UML)

Unión

- Si deseamos que una empresa o persona puedan poseer un vehículo:



Problemas modelo E-E/R

- El modelo EE/R no está normalizado
 - La herencia es el más comúnmente aceptado
- Diferentes metodologías usan diferentes constructores
 - O los mismos con distinto significado :-P
- Algunos tienen limitaciones
 - Si no permite herencia múltiple puedo crear a mano las combinaciones de entidades

Diseño conceptual

- Las etapas del diseño conceptual son:
 - Análisis de requisitos
 - Diseño del esquema conceptual
- Análisis de requisitos: se analizar de forma minuciosa y sistemática las especificaciones de requisitos, para identificar los requisitos relacionados con la información manipulada por el sistema
- Necesitamos eliminar:
 - Ambigüedades de los requisitos recabados
 - Completar los requisitos
 - Dotarlos de una estructura
 - Entender realmente el significado de todos los términos

Diseño conceptual

- Diseño del esquema conceptual: realiza un refinamiento y estructuración sucesivos del esquema percibido para obtener el EC
- Utilización en un MD de alto nivel independiente de la implementación
 - Entendimiento completo de la estructura, semántica (significado), interrelaciones y restricciones de la BD
 - Descripción del contenido (estructural) de la BD, invariante en el tiempo: se puede cambiar el SGBD pero permanece el EC
 - Es general y expresivo, y facilita el entendimiento entre usuarios, diseñadores y analistas. Conceptos más fáciles de entender que los MD de bajo nivel

Diseño conceptual

- El paso de esquema descriptivo a un primer EC tiene dos enfoques:
 - Lingüístico
 - Categorización de los objetos
- Lingüístico, por lo general (no siempre):
 - Sustantivo que actúa como sujeto o complemento directo en una frase → tipo de entidad
 - Nombre propio → ocurrencia de un tipo de entidad
 - Verbo transitivo o una frase verbal → tipo de relación
 - Preposición o frase preposicional entre dos nombres → tipo de relación o asociación entre una entidad y alguno de sus atributos

Diseño conceptual

- Categorización de los objetos
 - Si un concepto tiene más propiedades además de su nombre, y/o describe un tipo de objetos de datos con existencia autónoma suele ser conveniente utilizar un tipo de entidad para representarlo
 - Si un concepto tiene una estructura simple sin propiedades y/o describe a un objeto de datos al que se le asigna un valor, suele ser mejor representarlo como un atributo de otro concepto al cual se refiere
 - Si un concepto proporciona una relación lógica entre varias entidades, y/o hace posible la selección de una entidad a través de una referencia a un atributo de otra entidad, es suele ser conveniente representarlo como una relación

Diseño conceptual

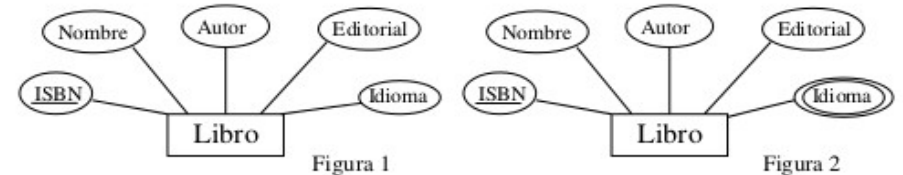
- Ejemplo sobre una editorial
 - Libro es una entidad pues posee propiedades y su existencia es independiente de otros conceptos.
 - Si un libro puede encontrarse en varios idiomas nos indica que idioma es un atributo multivaluado. Sería conveniente considerar el tipo de entidad Idioma interrelacionado con Libro
 - Una editorial puede tener propiedades por lo que es mejor considerar que los libros son editados por las editoriales.
 - Si queremos conocer los libros que ha escrito un autor es mejor representar Autor como un tipo de entidad y una relación entre los libros y los autores que los escriben en vez de que sean una propiedad de libro.

Diseño conceptual

- Ejemplo sobre una editorial
 - Libro posee propiedades y su existencia es independiente de otros conceptos
 - Un libro puede encontrarse en varios idiomas
 - Una editorial puede tener propiedades
 - Si queremos conocer los libros que ha escrito un autor se puede replantear el rol del autor

Diseño conceptual

- Libro es una entidad pues posee propiedades y su existencia es independiente de otros conceptos
- Si un libro puede encontrarse en varios idiomas nos indica que idioma es un atributo multivaluado. Sería conveniente considerar el tipo de entidad Idioma interrelacionado con Libro
- Una editorial puede tener propiedades por lo que es mejor considerar que los libros son editados por las editoriales
- Si queremos conocer los libros que ha escrito un autor es mejor representar Autor como un tipo de entidad y una relación entre los libros y los autores que los escriben en vez de que sean una propiedad de libro



Documentación

- Es ABSOLUTAMENTE necesario adjuntar documentación para la interpretación del EC
- La documentación se puede organizar como un DD. Se requieren dos tablas:
 - Entidades:
 - Nombres y descripciones
 - Atributos
 - Identificadores (CP)
 - Relaciones:
 - Nombres y descripciones
 - Entidades involucradas y sus cardinalidades
 - Atributos
- Las restricciones del Universo del Discurso también se agrupan en una tabla

Problemas en el diseño conceptual

- Un esquema es correcto cuando se usan adecuadamente los elementos del modelo E-R
 - *Sintácticamente correcto*: los elementos se usan de acuerdo a sus definiciones
 - Usar un atributo en vez de una entidad
 - Usar una relación con un nº erróneo de entidades participantes
 - Usar una entidad en lugar de una relación
 - Omitir alguna especificación de cardinalidad
 - *Semánticamente correcto*: los conceptos se expresan correctamente en el esquema
 - Ej: “*El programa suma dos números a veces*”

Problemas en el diseño conceptual

- Redundancia: un esquema es redundante si representa el mismo concepto con dos elementos. Uno de ellos puede ser eliminado
 - *Atributos derivados*: la redundancia puede deberse a la existencia de un atributo cuyo valor puede calcularse a partir de los valores de otros atributos
 - *Ciclos*: existe cuando una relación R_1 entre dos entidades posee el mismo contenido de información que una ruta de relaciones (R_2, R_3, \dots, R_n) que conecta a los mismos pares de ocurrencias de entidades que R_1

Problemas en el diseño conceptual

- Dos ejemplos
 - *Ejemplo 1*: deseamos almacenar información sobre ciudades, provincias y comunidades autónomas. Y necesitamos conocer en qué comunidad autónoma está cada ciudad
 - *Ejemplo 2*: deseamos almacenar información sobre ciudades y provincias. Y necesitamos conocer en qué provincia nació y en qué ciudad trabaja una persona

Problemas en el diseño conceptual

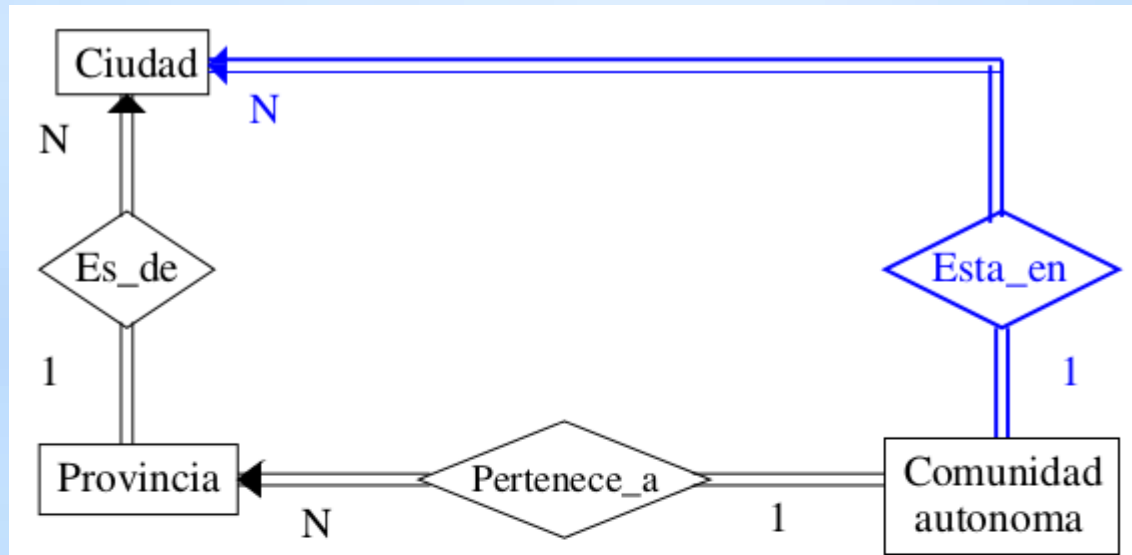
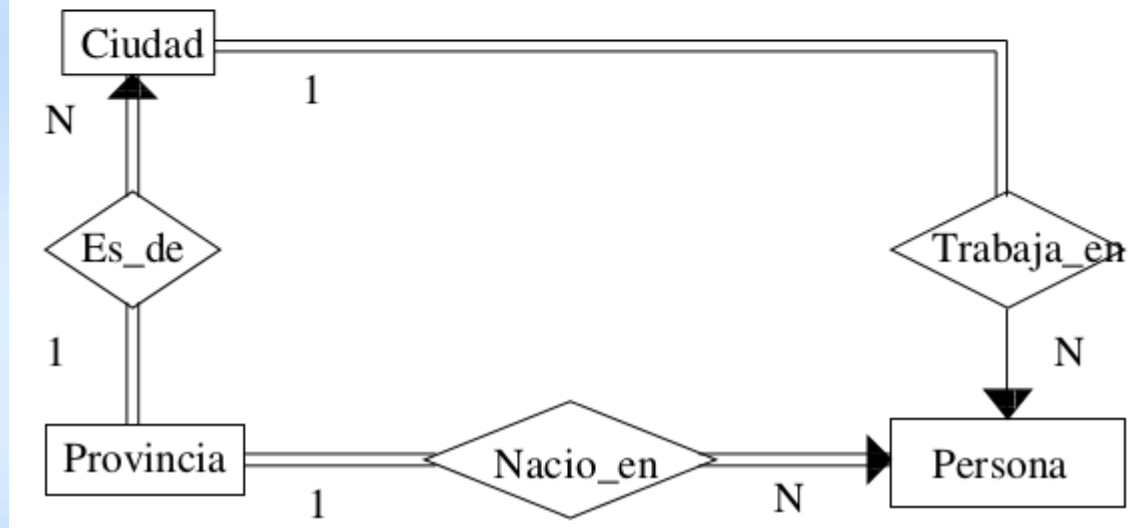


Figura 7



Problemas en el diseño conceptual

- Figura 7: la relación *Está_en* es redundante, ya que sus ocurrencias se pueden derivar a partir de *Es_de* y *Pertenece_a*. Una ciudad está en la comunidad autónoma a la que pertenece su provincia, por ello puede ser eliminada del esquema.
- No todos los ciclos de relaciones son fuentes de redundancia: lo serán o no dependiendo de su significado.
 - En la figura inferior aunque existe un ciclo no hay redundancia, pues una persona no tiene por qué haber nacido en la misma provincia en la que está la ciudad donde trabaja

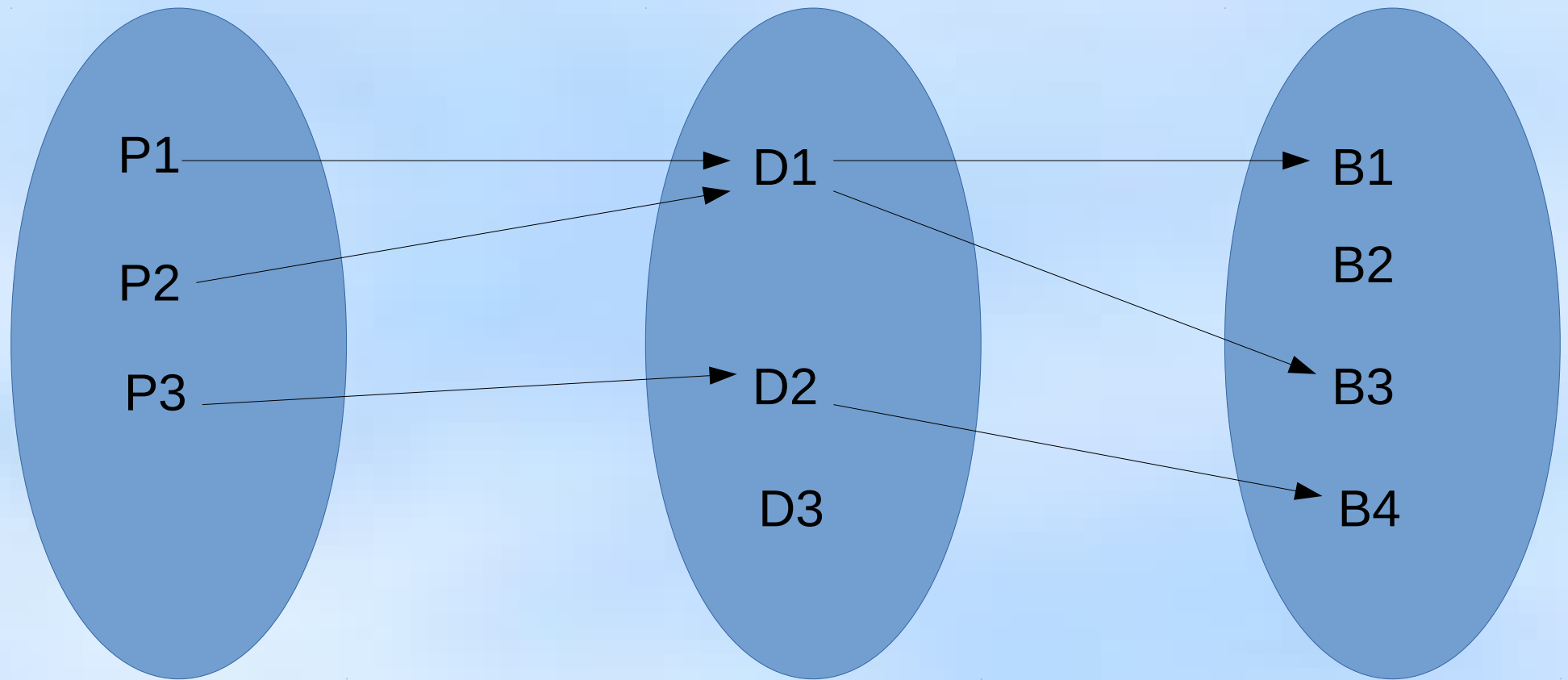
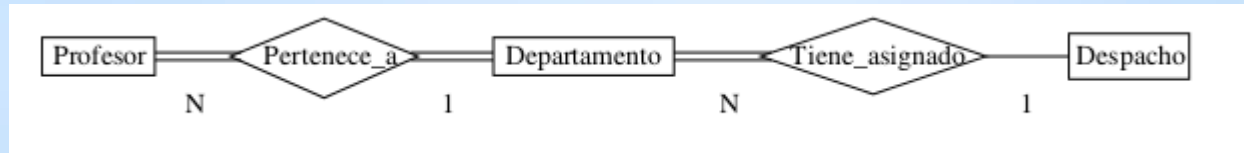
Problemas en el diseño conceptual

- Existen dos tipos de problemas que pueden presentarse en un esquema E-R:
 - *Trampa del abanico*: ocurre cuando un modelo representa una relación entre tipos de entidades, pero el camino entre ciertas ocurrencia de las entidades es ambiguo.
 - *Trampa de la grieta*: ocurre cuando un modelo sugiere la existencia de una relación entre tipos de entidades, pero no existe camino entre ciertas ocurrencia de entidades.

Problemas en el diseño conceptual

- Ejemplo abanico: deseamos almacenar información sobre los despachos que se asignan a los Departamentos y estos los asignan a sus profesores

Problemas en el diseño conceptual

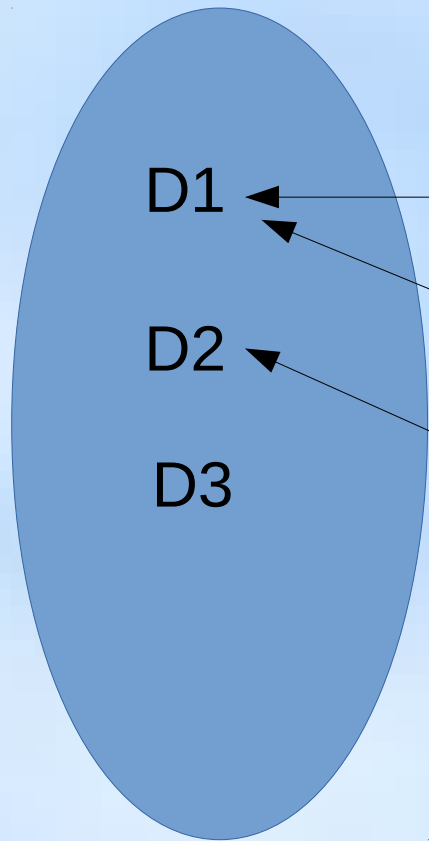
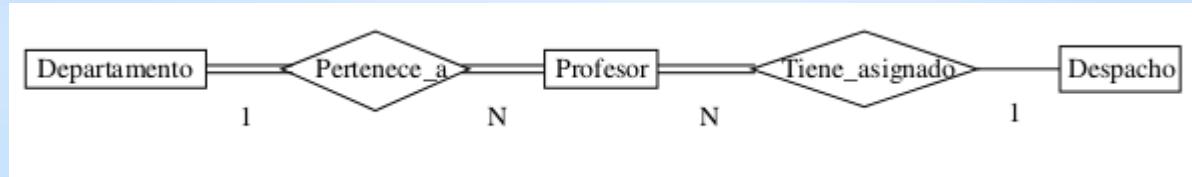


Tipo de entidad
Profesor

Tipo de entidad
Departamento

Tipo de entidad
Despacho

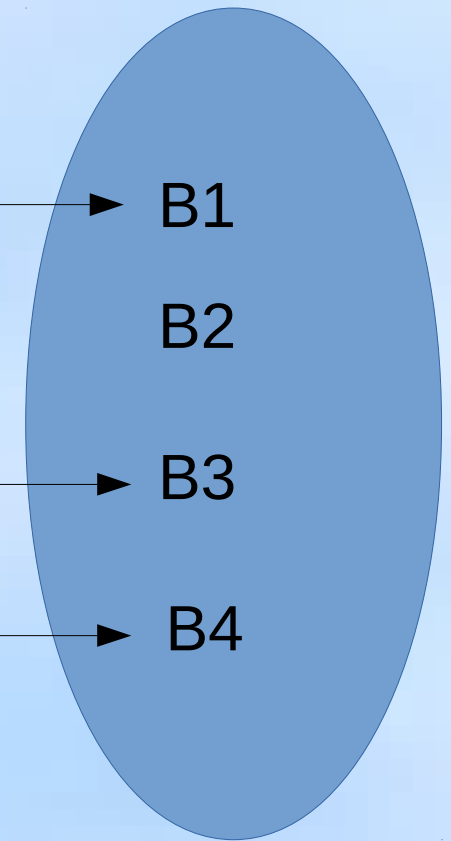
Problemas en el diseño conceptual



Tipo de entidad
Departamento



Tipo de entidad
Profesor



Tipo de entidad
Despacho

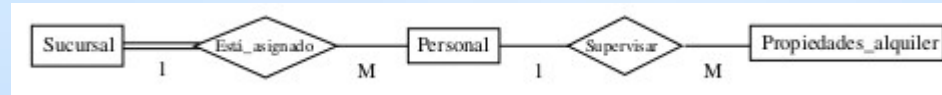
Problemas en el diseño conceptual

- Abanico: en el primer esquema conceptual no sabemos cuál es el despacho de un profesor en concreto
 - Sólo sabemos los despachos que están asignados a un departamento en concreto
- En cambio, en el segundo esquema sí sabemos el despacho que ocupa un profesor concreto

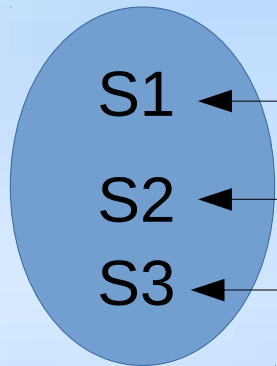
Problemas en el diseño conceptual

- Ejemplo grieta: deseamos almacenar información sobre el personal de las sucursales y los alquileres que supervisan

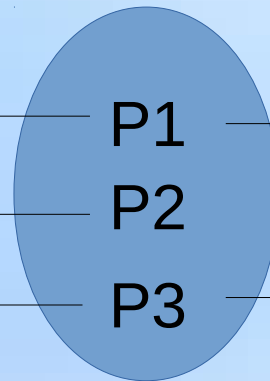
Problemas en el diseño conceptual



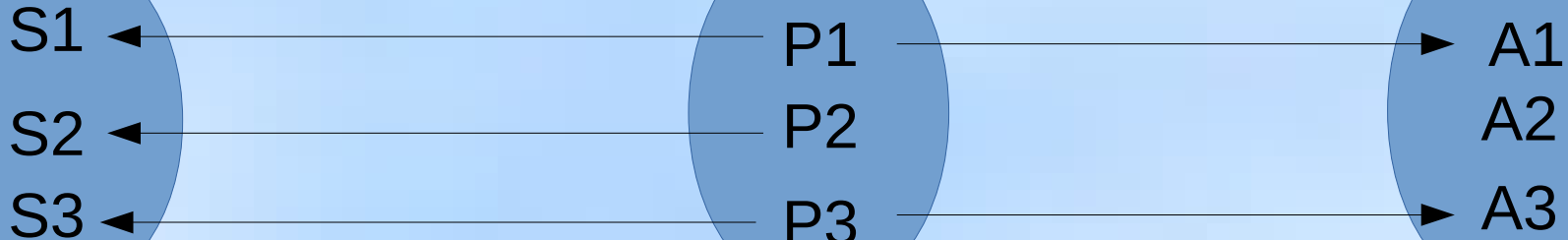
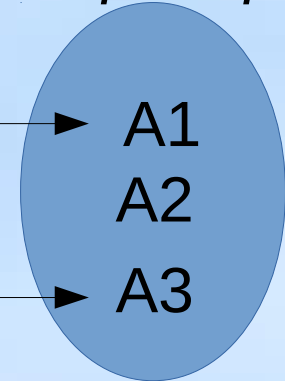
Tipo de entidad
Sucursal



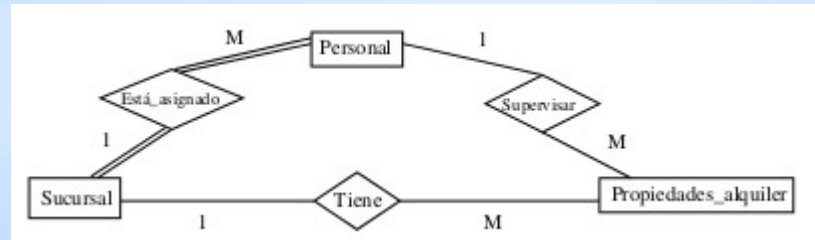
Tipo de entidad
Personal



Tipo de entidad
Prop_alquiler



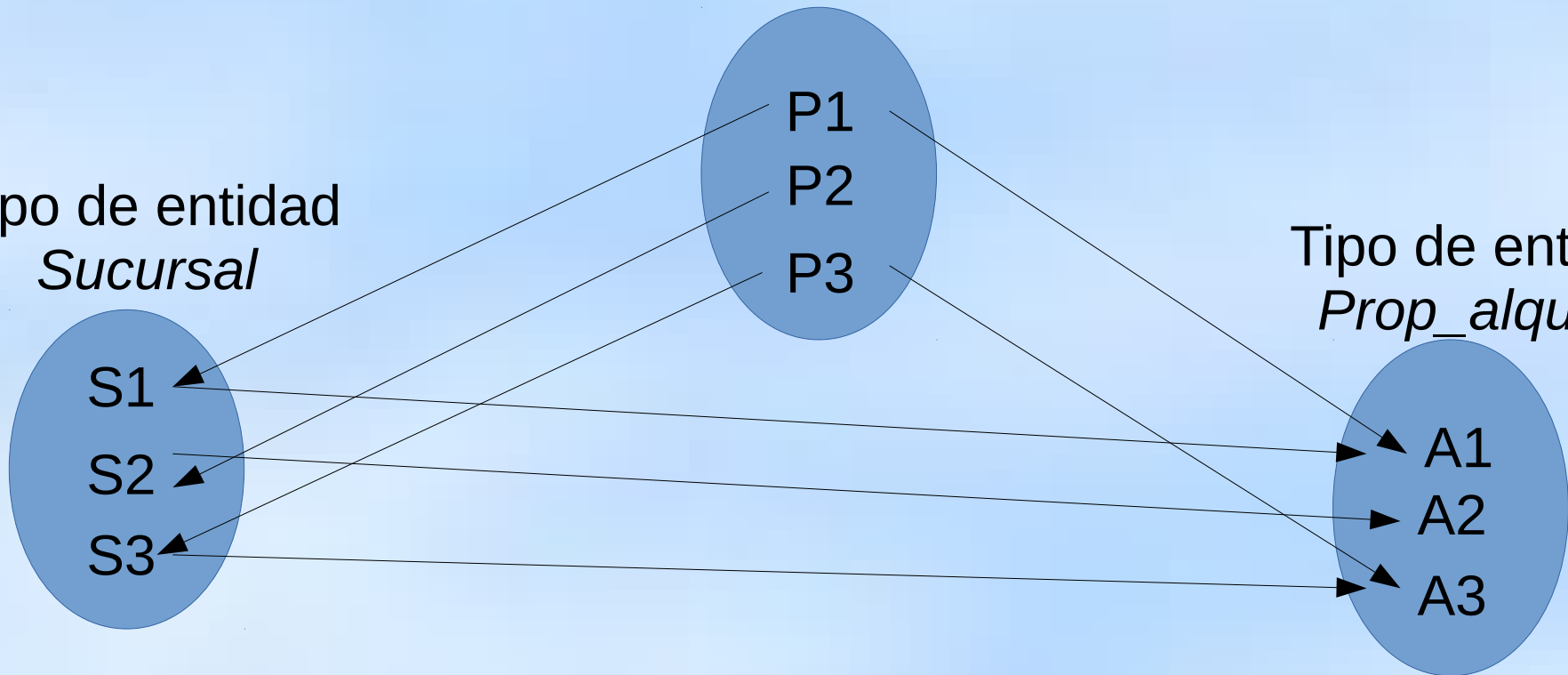
Problemas en el diseño conceptual



Tipo de entidad
Personal

Tipo de entidad
Sucursal

Tipo de entidad
Prop_alquiler



Problemas en el diseño conceptual

- En el primer esquema conceptual comprobamos que no todo el personal supervisa propiedades ni todas las propiedades están supervisadas por algún personal
- Grieta: el problema se presenta cuando queremos saber qué propiedades están disponible en cada sucursal
- Para ello se crea una nueva relación *Tiene*

Problemas en el diseño conceptual

- Existen otras situaciones que se dan en modelados similares y que se pueden refinar
 - No son recetas mágicas ni para todo caso
- Por ejemplo, si varias entidades tienen un mismo atributo (que representa lo mismo), es probable que sea mejor pasarlo a entidad
 - Ej: los profesores, los alumnos y el PAS tienen como atributo un centro universitario

Problemas en el diseño conceptual

- Existen autores (y herramientas) que no consideran relaciones entre más de dos entidades
 - Y podemos encontrar otras extensiones. Que a veces pueden ayudarnos mucho en el trabajo con determinadas herramientas

Referencias

- Apuntes de bases de datos de la profesora Esther Gadeschi 2003/4
- Libro “Fundamentals of Database Systems” Elmasri y Navathe (3a Ed.)

Gracias por la atención
¿Preguntas?