



Invoice

Invoice_id
Customer_id
Order_id
Product_id
Date_time
Status
Total
Remark

UT2. DISEÑO CONCEPTUAL. MODELO E-R

Módulo: BASES DE DATOS

Curso 2022/2023. 1º DAM

Ruth Lospitao Ruiz

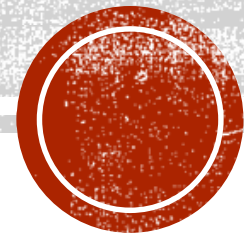


CONTENIDOS

- Introducción y componentes del modelo entidad-relación
- Entidad
- Relación
 - Clasificación de relaciones según su grado
 - Participación
 - Cardinalidad
- Atributos



INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

- Ya hemos visto anteriormente que existen varios esquemas a realizar para poder representar en forma de base de datos informática un problema procedente del ordenador.
- El primero de esos esquemas es el llamado esquema conceptual, que representa la información de forma absolutamente independiente al Sistema Gestor de Base de Datos.
- El hecho de saltarse el esquema conceptual conlleva un problema de pérdida de percepción con el problema real, ya que nos aproximamos demasiado al ordenador y nos alejamos de la información como la entiende el ser humano y eso, a la larga, provoca problemas de incoherencia en los datos



INTRODUCCIÓN

- Para representar el modelo conceptual se usará el modelo Entidad-Relación (E/R)
- En 1976 y 1977 dos artículos de Peter P. Chen detallaron un modelo para realizar esquemas con la idea de proveer una visión unificada de los datos de un sistema de base de datos. Este modelo es el modelo entidad/interrelación (entity/relationship en inglés) que actualmente se conoce más con el nombre de entidad/relación (Modelo E/R o ME/R, en inglés E/RM).
- Posteriormente, otros autores han añadido mejoras a este modelo, lo que ha producido toda una familia de modelos basados en el modelo Entidad/Relación original. La más aceptada actualmente es el modelo entidad/relación extendido (ERE) que complementa algunas carencias del modelo original. No obstante las diversas variantes del modelo hacen que los esquemas que dibujan los profesionales no sigan un verdadero estándar



INTRODUCCIÓN

- Modelo E/R consiste en plasmar el resultado del análisis del problema mediante diagramas de entidad-relación.
- La **notación es muy sencilla** y, por este motivo, permite representar el mundo real de forma que el usuario pueda validar si el modelo propuesto se ajusta a la resolución del problema



COMPONENTES MODELO E/R

1. ENTIDAD

- Fuerte
- Débil

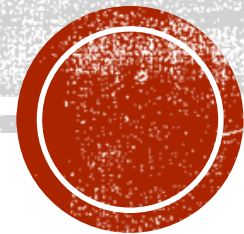
2. RELACIÓN

- Participación
- Cardinalidad

3. ATRIBUTOS Y DOMINIOS

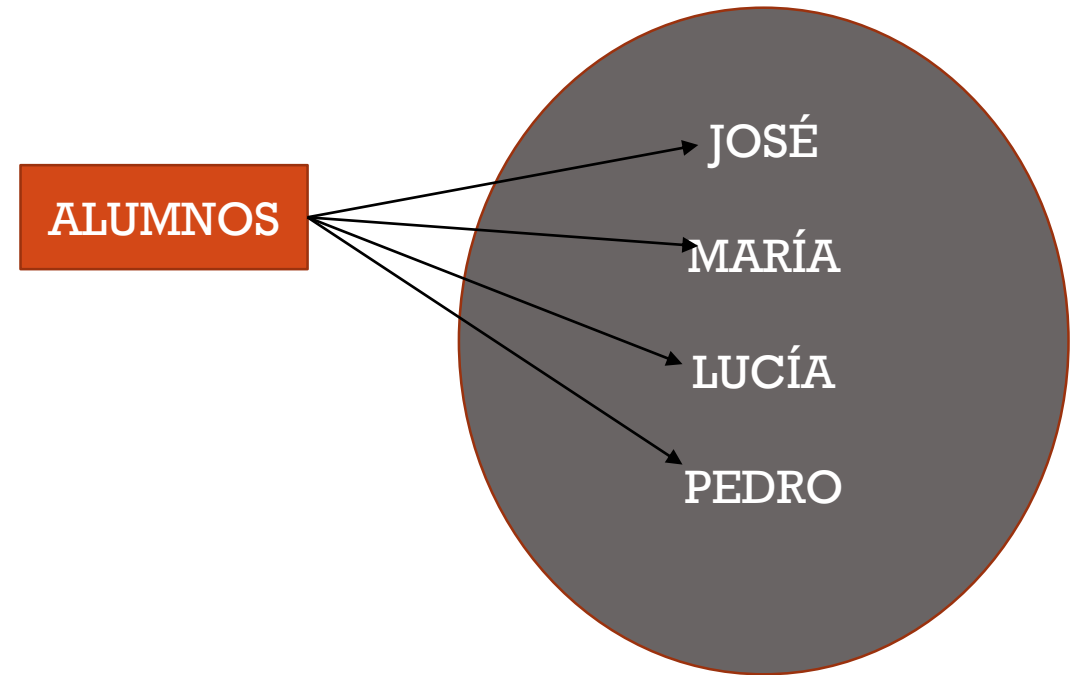


ENTIDAD



ENTIDAD

- Cualquier cosa, objeto, concepto o suceso sobre el que se recoge información.
- Objeto o ente (real o abstracto) del cual se recoge información de interés para la B.D
- Ejemplos de entidades: datos que identifiquen coches, datos que identifiquen alumnos, datos que identifiquen pacientes, etc.
- Descubrir entidades es la tarea principal del diseño del esquema entidad-relación



ENTIDAD

- **Tipos de entidades:**
 - **Fuertes** o Regular: Tienen existencia por si misma. Ejemplo entidad PEDIDO
 - **Débiles:** Su existencia depende de la existencia de otra entidad. Si desaparece la entidad fuerte, desaparecen. Se representan con un rectángulo doble. Ejemplo entidad LINEA PEDIDO



PEDIDO

LÍNEA DE PEDIDO

- **Ocurrencia de una entidad:** Es una instancia de una determinada entidad. Es decir, una unidad del conjunto que representa la entidad.



ENTIDAD

- Las **entidades** deben cumplir las siguientes tres reglas:
 - Tienen que tener una existencia propia.
 - Cada ocurrencia de un tipo de entidad debe poder distinguirse de las demás
 - Todas las ocurrencias de un tipo de entidad deben tener las mismas características (atributos)

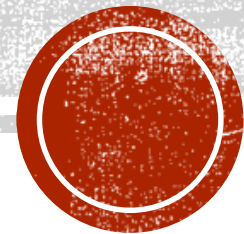
PACIENTE

FAMILIAR

- **Representación gráfica**
 - Entidad regular un rectángulo con su nombre en el interior. Ej: DOCTOR, PACIENTE
 - Entidad débil dos rectángulos concéntricos con su nombre en el interior. Ej: FAMILIAR
 - El nombre en mayúscula y se suele poner en singular

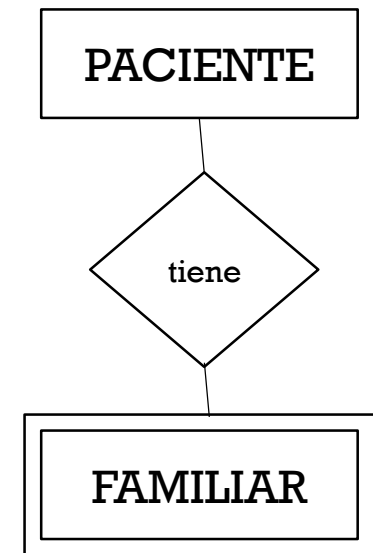


RELACIÓN



RELACIÓN

- Una relación (o interrelación), es una **correspondencia o asociación entre dos o más entidades**.
- Cada **relación tiene un nombre que describe su función**. Debe utilizarse un nombre que exprese con totalidad la finalidad de la relación, evitando poner un nombre que pueda significar muchas cosas. Normalmente es un verbo, pues describen las acciones entre dos o más entidades.
- Se representan **gráficamente mediante rombos** y su **nombre aparece en el interior**.
- Entre 2 entidades pueden existir más de 1 relación.
- Una regla fundamental es que en una relación no pueden aparecer dos veces relacionados los mismos ejemplares de cada entidad.



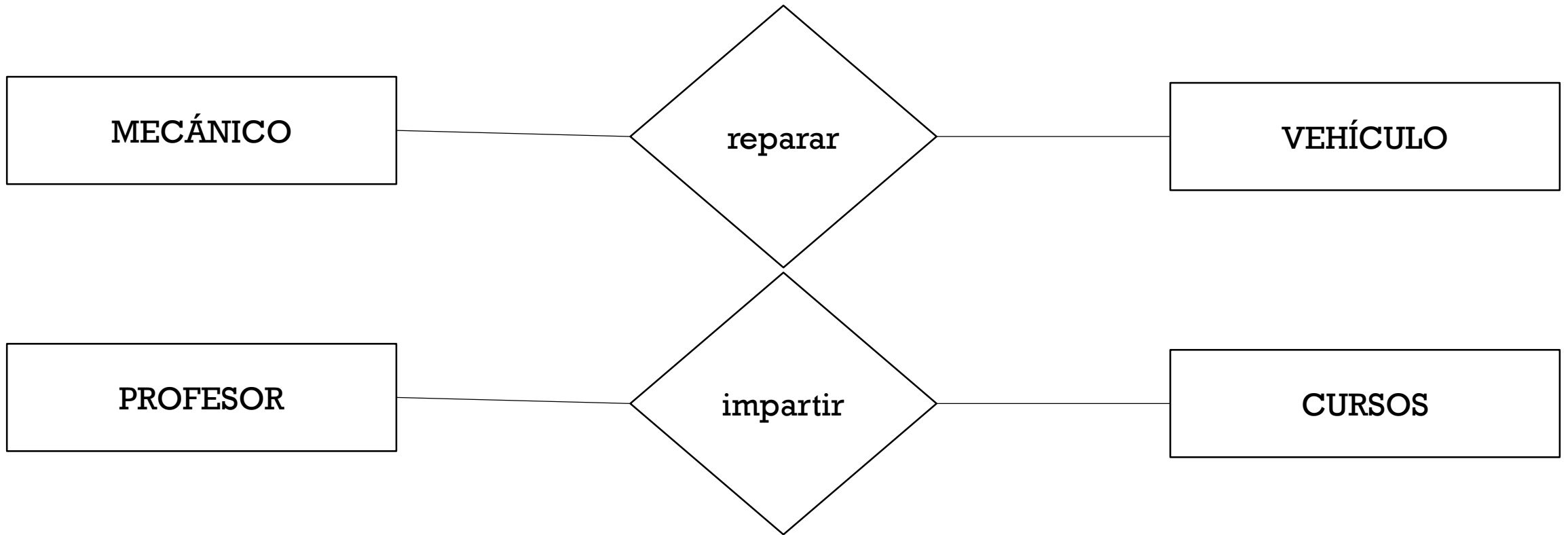
CLASIFICACIÓN DE RELACIONES

- Las relaciones se clasifican según su grado.
- El grado es el número de entidades que participan en la relación.
- Según esta clasificación las relaciones pueden ser:
 - Relaciones **binarias** o de grado 2
 - Relaciones **ternarias** o de grado 3
 - Relaciones **unarias**, reflexivas o de grado 1
 - Relaciones **n-arias** o de grado > 3



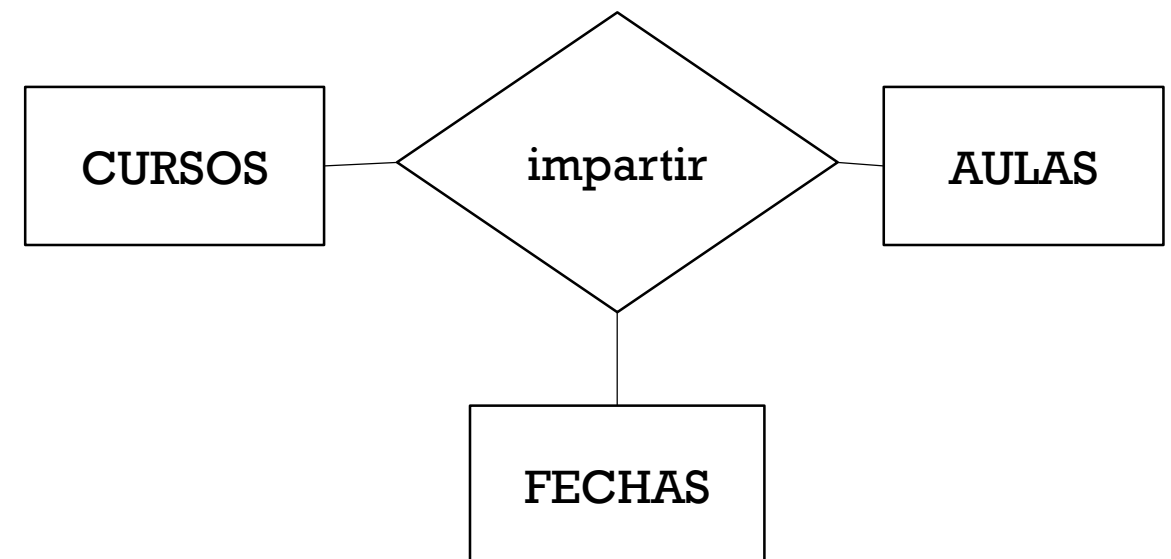
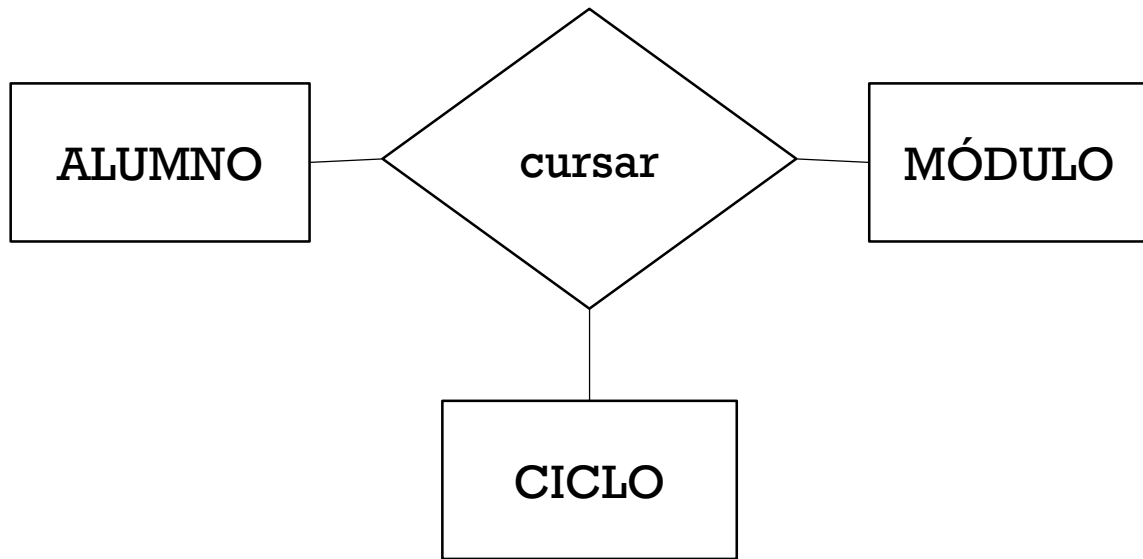
RELACIONES BINARIAS

- Son aquellas que se dan entre dos entidades



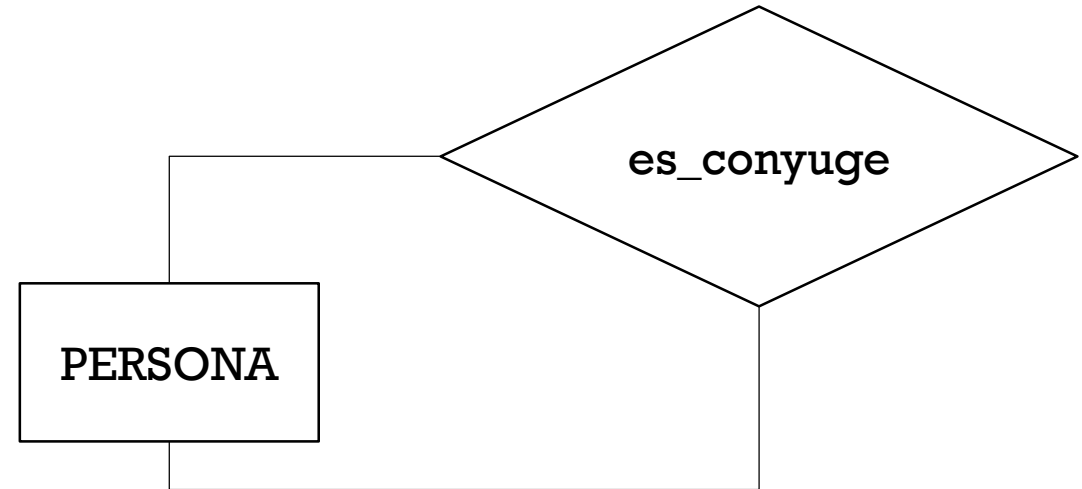
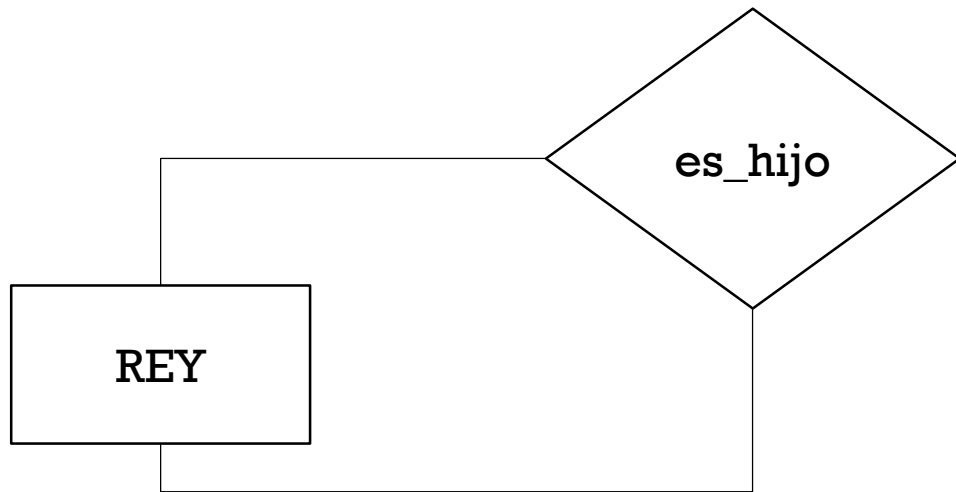
RELACIONES TERNARIAS

- Son aquellas que se dan entre tres entidades



RELACIONES UNARIAS

- Relación donde la misma entidad participa más de una vez en la relación con distintos papeles. El nombre de estos papeles es importante para determinar la función de cada participación



RELACIONES N-ARIAS

- Son aquellas donde participan más de tres entidades. Aparecen en muy raras ocasiones, puesto que generalmente se pueden descomponer en varias de grado 2

NOTA: Si en tu diagrama entidad relación aparecen relaciones de grado >3 es posible que la interpretación del problema sea incorrecta. Incluso si aparecen de grado 3, intenta descomponerla en varias de grado 2 para simplificar el modelo



PARTICIPACIÓN

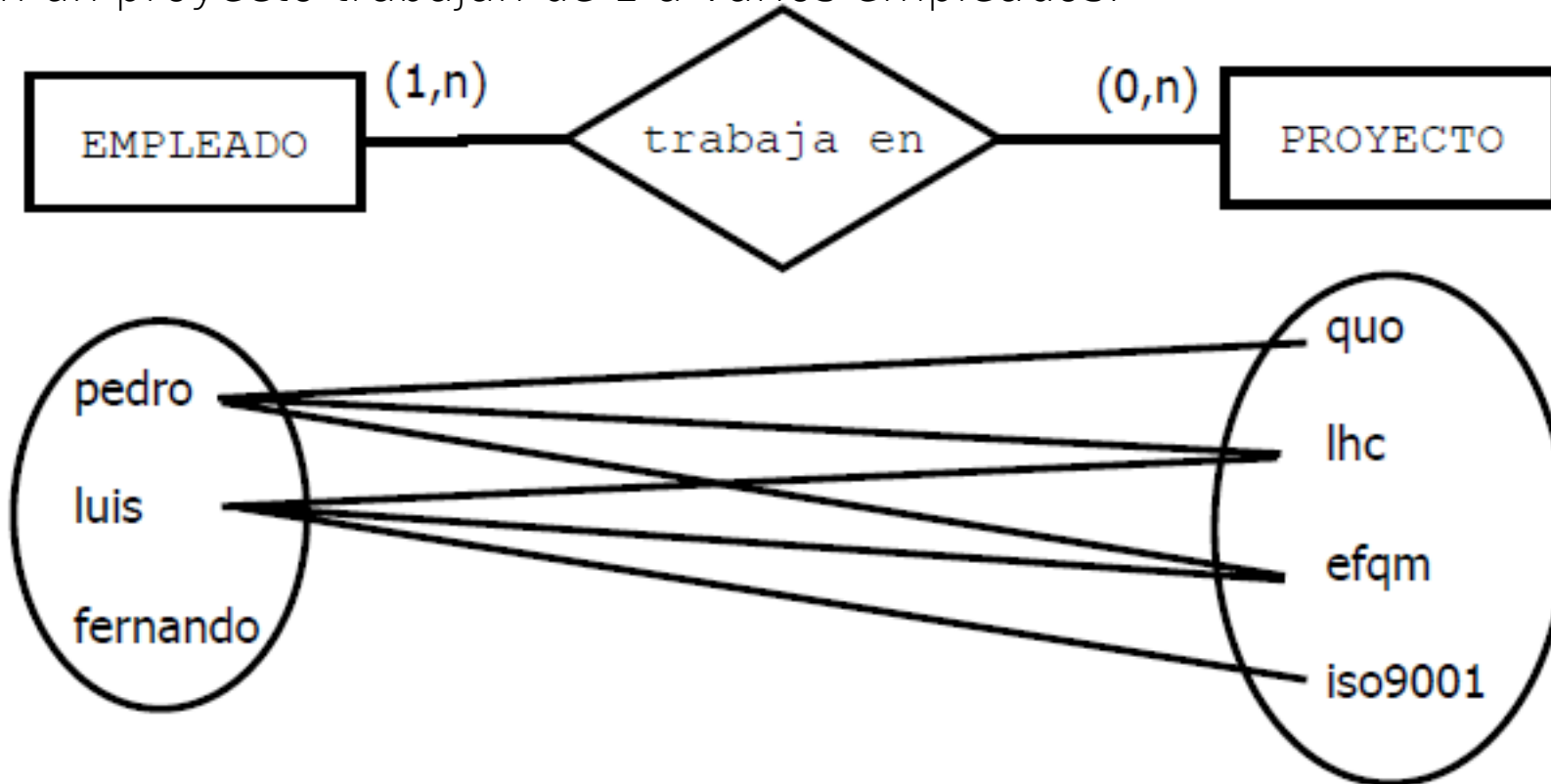
- La participación de una ocurrencia de una entidad indica el número mínimo y máximo de veces que puede aparecer en la relación asociada a la otra entidad.
- Las reglas que definen la participación de una ocurrencia en una relación son las reglas de negocio. Es decir, los requisitos.
- Posibles valores:
 - (0,1): mínimo 0 máximo 1
 - (1,1): mínimo 1, máximo 1
 - (0,n): mínimo 0, máximo n (muchos)
 - (1,n): mínimo 1, máximo n (muchos)
- La participación se indica en el lado opuesto de la relación.



PARTICIPACIÓN

Ejemplo:

- Los empleados pueden trabajar para varios proyectos o estar de vacaciones sin proyecto.
- En un proyecto trabajan de 1 a varios empleados.



La participación se indica en el lado opuesto de la relación.



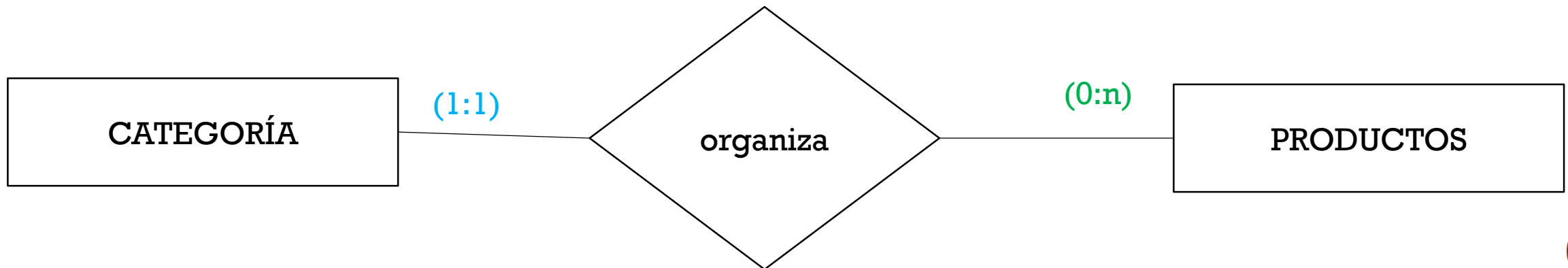
AHORA TU

- En un supermercado hay productos organizados en categorías (carnes, pescados, fruta, etc.)
- Cada producto pertenece a una única categoría y puede haber categorías que todavía no tengan ningún producto asignado. Sin embargo, no puede haber productos sin categoría.
- Calcula las participaciones de cada entidad en la relación CATEGORÍA se organiza en PRODUCTOS



AHORA TU (SOLUCIÓN)

- En un supermercado hay productos organizados en categorías (carnes, pescados, fruta, etc.). Cada producto pertenece a una única categoría y puede haber categorías que todavía no tengan ningún producto asignado. Sin embargo, no puede haber productos sin categoría. Calcula las participaciones de cada entidad en la relación CATEGORÍA se organiza en PRODUCTOS
- Un producto puede pertenecer a una única categoría (mínimo 1, máximo 1). Por tanto, la participación de CATEGORÍA en la relación es de (1,1)
- A una categoría pueden pertenecer muchos productos (máximo n) y puede que no tenga productos (mínimo 0). Por tanto, los PRODUCTOS participan en las categorías con una cardinalidad (0,n)



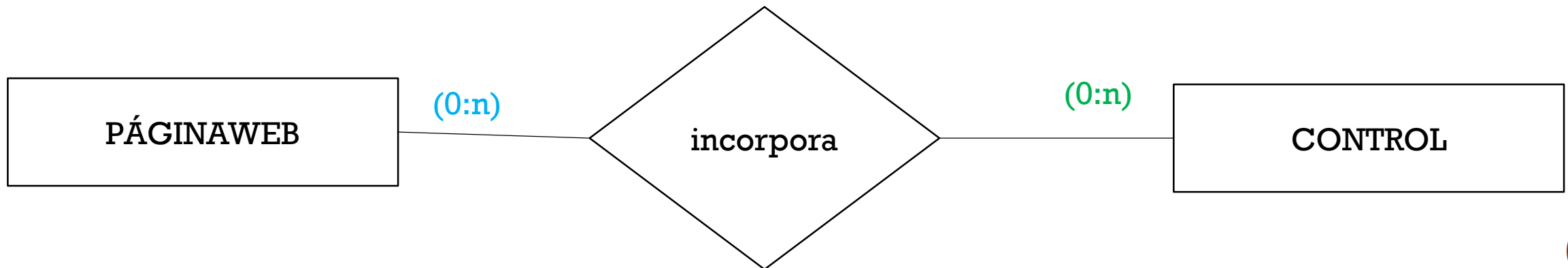
AHORA TU

- Las páginas web contienen controles de muchos tipos (campos de texto, listas desplegables, etc.). Si se quiere almacenar en una base de datos, cada página web, indica qué tipos de controles tiene, ¿qué participaciones habría que asignar?
- Plántate preguntas del tipo ¿un control (por ejemplo, un cuadro de texto), en cuántas páginas puede estar usado máximo y mínimo?



AHORA TU (SOLUCIÓN)

- Las páginas web contienen controles de muchos tipos (campos de texto, listas desplegables, etc). Si se quiere almacenar en una base de datos, cada página web, indica qué tipos de controles tiene, ¿qué participaciones habría que asignar? Plántate preguntas del tipo ¿un control (por ejemplo, un cuadro de texto), en cuántas páginas puede estar usado máximo y mínimo?
- Un control puede pertenecer ninguna o muchas páginas web. Por tanto, la participación de PÁGINAWEB en la relación es de (0,n)
- Una página web puede tener ningún o muchos controles. Por tanto, la participación en CONTROL es de (0:n)



AHORA TU

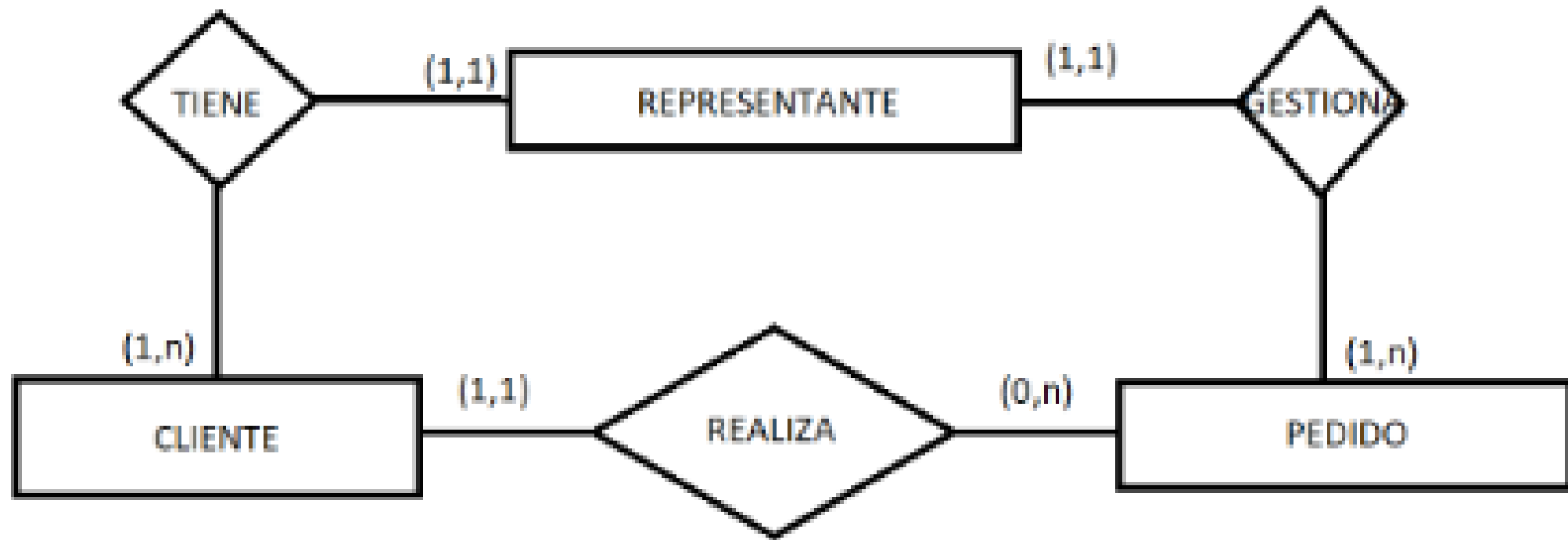
- Los clientes pueden realizar pedidos a través de sus representantes de ventas. Indica las entidades que hay, relaciones y sus respectivas participaciones.



AHORA TU

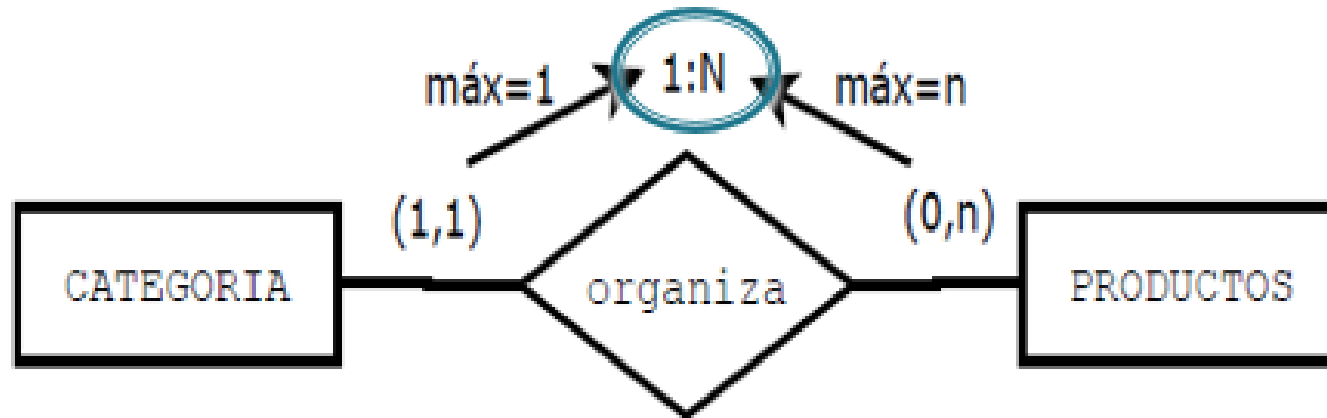
- Los clientes pueden realizar pedidos a través de sus representantes de ventas. Indica las entidades que hay, relaciones y sus respectivas participaciones.

OJO: ¿El enunciado estaba suficientemente claro? No indica si un cliente puede tener uno o varios representantes. Tampoco, se indica si el representante puede o no tener clientes asignados



CARDINALIDAD

- La **cardinalidad** de una relación se calcula a través de las **participaciones de sus ocurrencias en ella**.
- Se toman **el nº máximo de participaciones** de cada una de las entidades de la relación.
- El número de ejemplares de una entidad asociados a un ejemplar de otra entidad.
- Se toma el número máximo de las participaciones de las entidades relacionadas.



- A la participación también se le llama cardinalidad, y se distingue de mínima y máxima. Si no se indica, se refiere a la máxima.



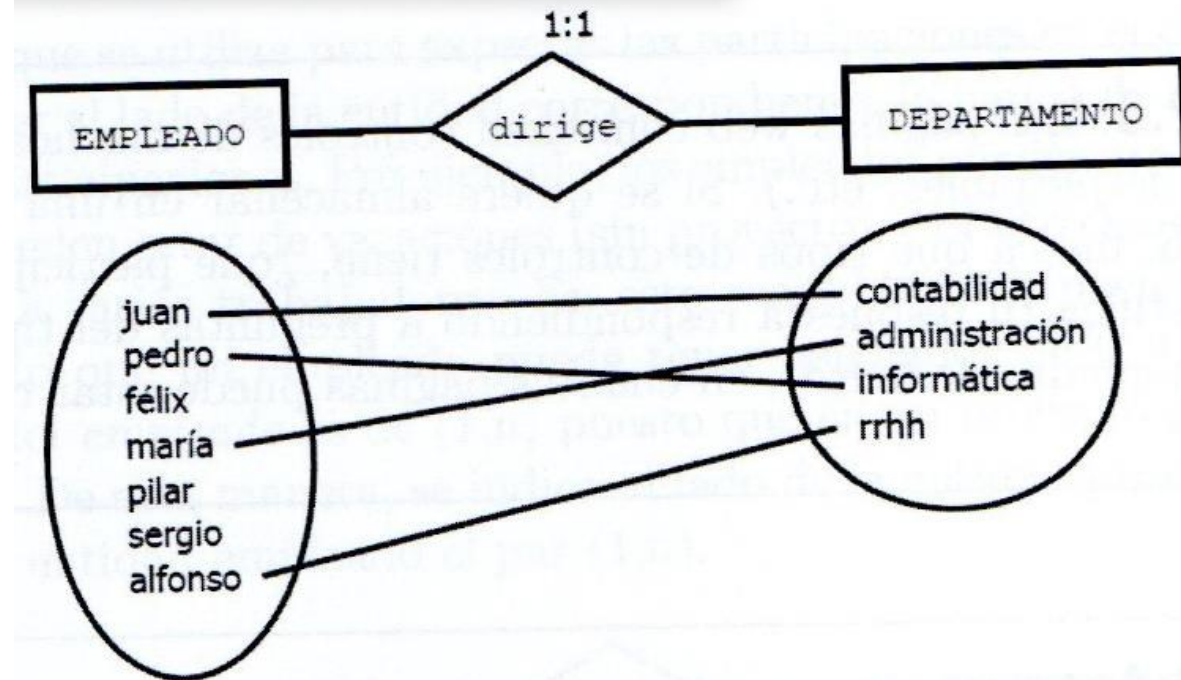
CARDINALIDAD

- Existen 3 tipos de cardinalidades:
 - Cardinalidad 1 a 1 (1:1)
 - Cardinalidad 1 a muchos (1:N)
 - Cardinalidad muchos a muchos (N:M)



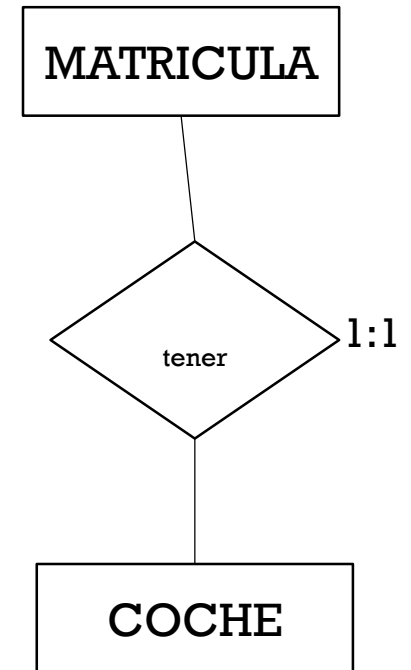
CARDINALIDAD 1 A 1

- Esta cardinalidad especifica que una entidad A puede estar vinculada mediante una relación a una y sola una ocurrencia de otra entidad B.
- A su vez, una ocurrencia de la entidad B solo puede estar vinculada a una ocurrencia de la entidad A
- Ejemplos:
 - Una matrícula pertenece a un único coche y un coche solo posee una única matrícula
 - Un empleado solo puede ser jefe de un departamento y un departamento solo puede tener un jefe



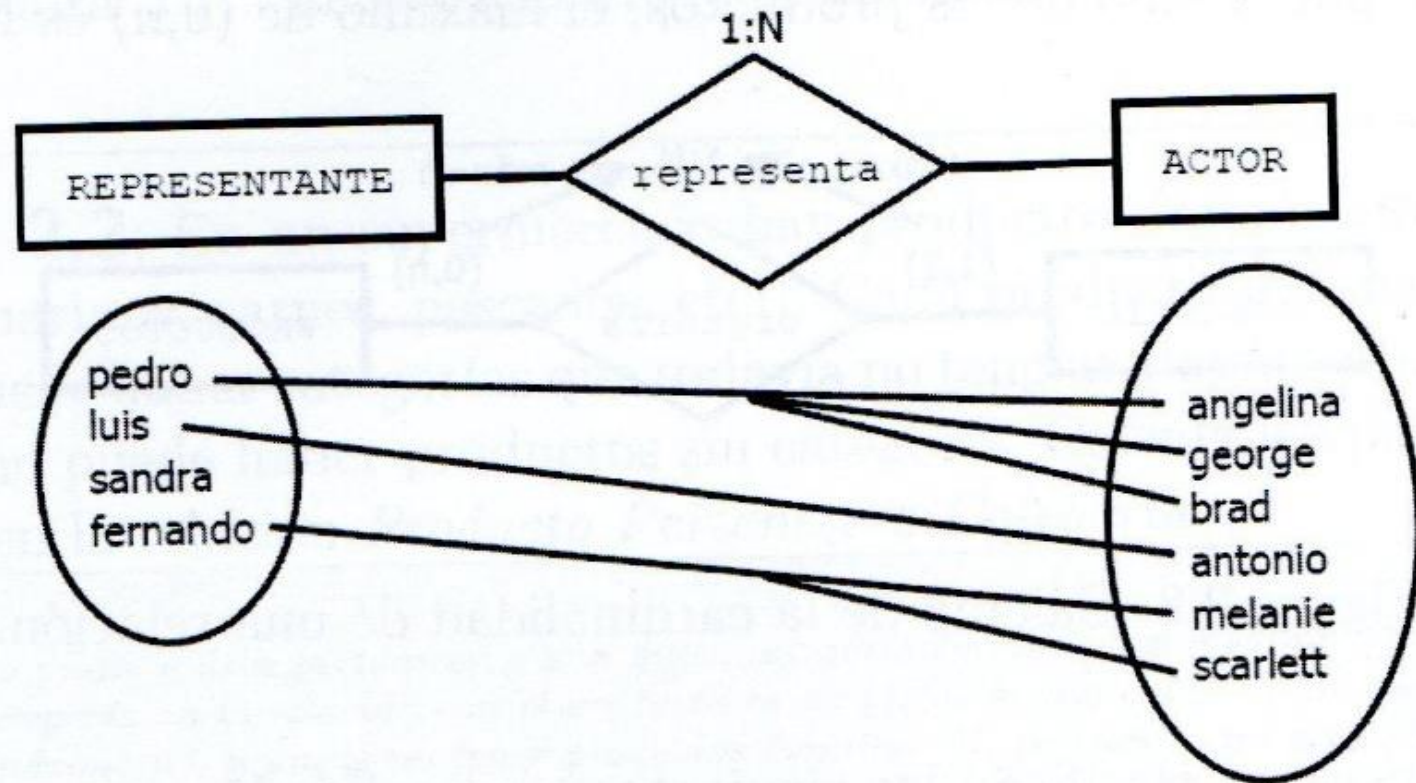
CARDINALIDAD 1 A 1

- Relaciones 1:1: cada ocurrencia de una entidad se relaciona con una y sólo una ocurrencia de la otra entidad.
- *Ejemplo*: un coche tiene una matrícula y una matrícula pertenece a un único coche



CARDINALIDAD 1 A N

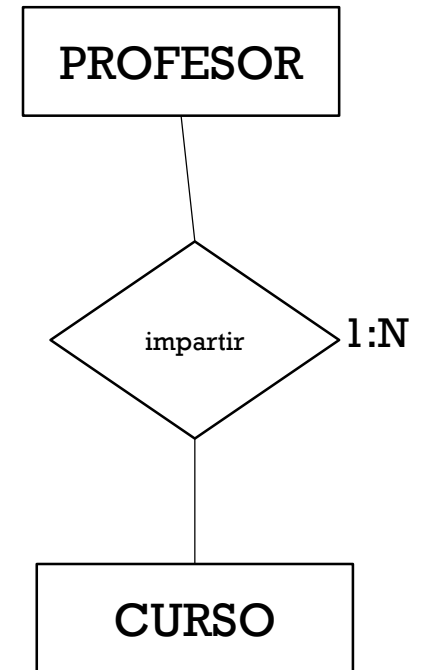
- Especifica que una entidad A puede estar vinculada mediante una relación a varias ocurrencias de otra entidad B.
- Sin embargo, una de las ocurrencias de la entidad B solo puede estar vinculada a una ocurrencia de la entidad A
- Ejemplos:
 - Una persona puede tener varios vehículos pero un vehículo pertenece solo a una persona
 - Un representante gestiona las carreras de varios actores y un actor solo puede tener un representante



CARDINALIDAD 1 A N

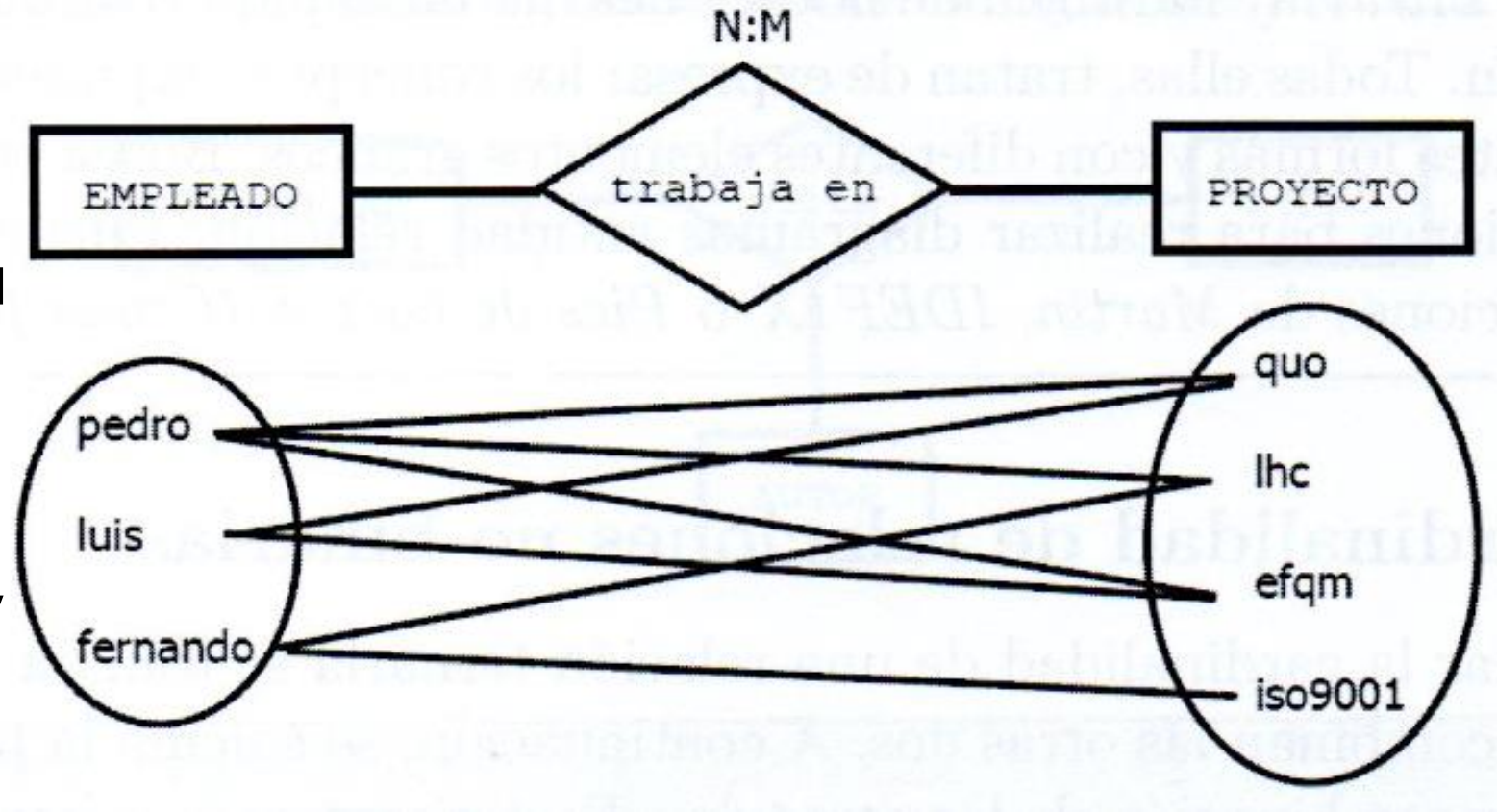
- Relaciones 1:N: cada ocurrencia de una entidad puede estar relacionada con cero, una o varias ocurrencias de la otra entidad

Ejemplo: Un profesor puede impartir varios cursos y un curso es impartido por un único profesor



CARDINALIDAD N A M

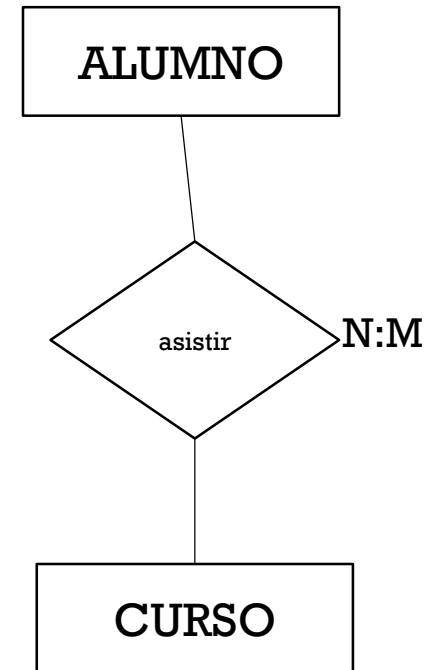
- Especifica que una entidad A puede estar vinculada mediante una relación a varias ocurrencias de la entidad B
- A su vez una ocurrencia de la entidad B puede estar vinculada a varias de la entidad A.
- Ejemplo:
 - Un empleado puede trabajar para varios proyectos al mismo tiempo y en un mismo proyecto pueden trabajar varios empleados.



CARDINALIDAD N A M

- Relaciones N: M cada ocurrencia de una entidad puede estar relacionada con cero, una o varias ocurrencias de la otra entidad y cada ocurrencia de la otra entidad puede estar relacionada con cero, una o varias ocurrencias de la primera

Ejemplo: Un alumno puede matricularse en varios cursos y a un curso asisten varios alumnos



CARDINALIDAD

- La notación para representar el tipo de relación según su cardinalidad, consiste en escribir el tipo de cardinalidad justo encima del rombo, tal y como se mostró en los ejemplos anteriores
- Existen otras alternativas a esta nomenclatura, como por ejemplo:
 - Puntas de flecha
 - Notación classic MySQL Workbench

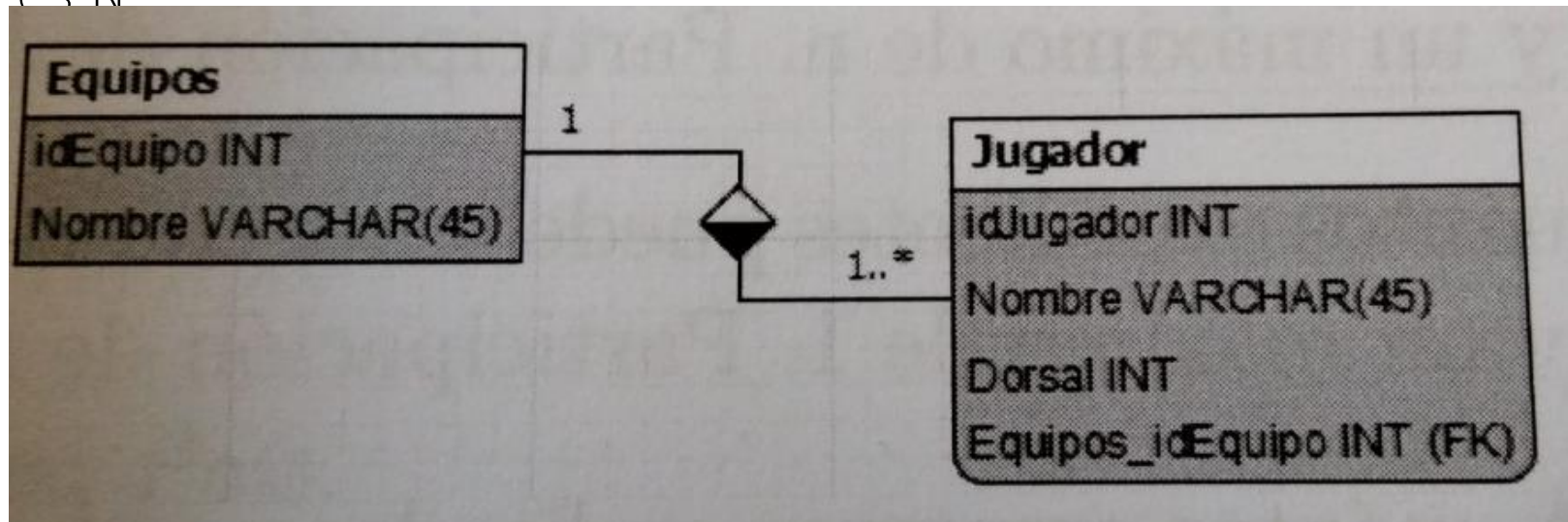


CARDINALIDAD

- **Puntas de flecha:** En esta notación, la línea de la relación que termina en flecha, indica la rama N de la cardinalidad de la relación

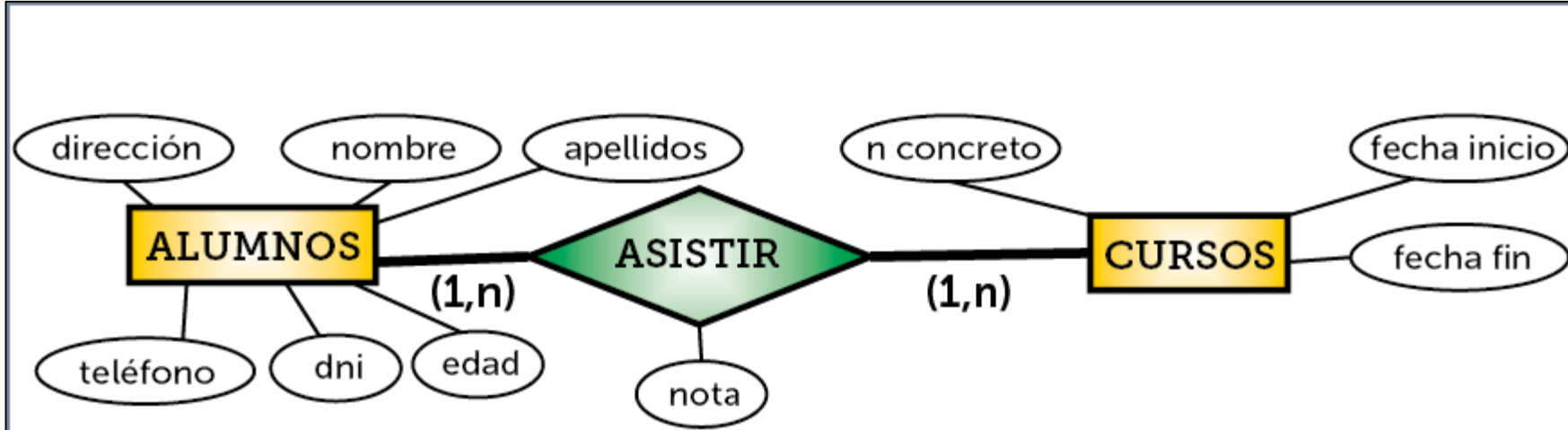


- **Notación classic MySQL Workbench:** En esta notación las relaciones se expresan con un pequeño rombo, rellenando en negro la mitad de la figura en el lado de la entidad cuya cardinalidad es N



OTROS EJEMPLOS

- Hay multitud de notaciones distintas para realizar los diagramas entidad relación. Todas expresan los conceptos expuestos pero pueden emplear diferentes elementos gráficos.

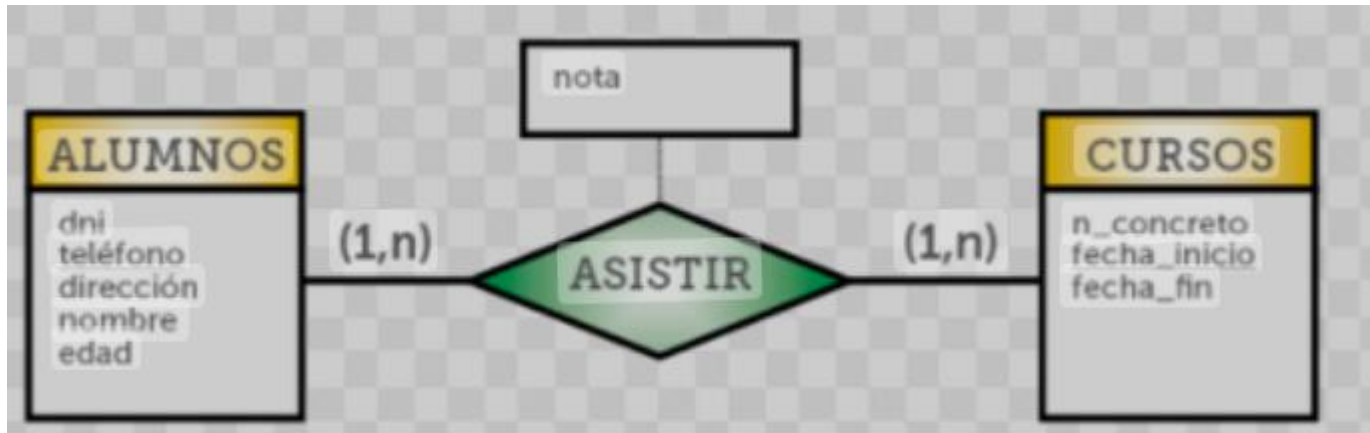


Modelo clásico



OTROS EJEMPLOS

- Hay multitud de notaciones distintas para realizar los diagramas entidad relación. Todas expresan los conceptos expuestos pero pueden emplear diferentes elementos gráficos.



Modelo moderno



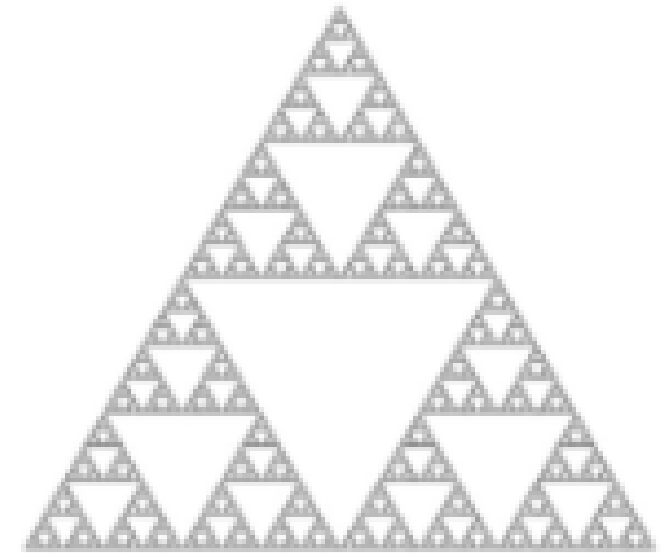
AHORA TU

- Calcula la cardinalidad de las siguientes relaciones binarias:
 - Hombre está casado con Mujer, en una sociedad monogámica.
 - Hombre está casado con Mujer, en una sociedad machista poligámica.
 - Hombre está casado con Mujer, en una sociedad poligámica liberal.
 - Pescador pesca Pez.
 - Arquitecto diseña Edificios.
 - Piezas forman Producto.
 - Turista viaja Hotel.
 - Jugador juega en Equipo.
 - Político gobierna en País.



AHORA TÚ

- Justifica cuál serían las participaciones y la cardinalidad de la siguiente relación, teniendo en cuenta que:
 - Una figura puede contenerse a sí misma (como en el caso de los fractales).
 - Una figura puede estar formada por múltiples tipos distintos de figuras.



AHORA TÚ

- Un equipo de jugadores juega partidos. Teniendo en cuenta que un jugador solo pertenece a un único equipo, pero puede jugar varios partidos
- Representa mediante un modelo entidad-relación :
 - Las entidades
 - Las relaciones entre ellas
 - La participación de cada entidad
 - La cardinalidad



ENTIDADES DÉBILES

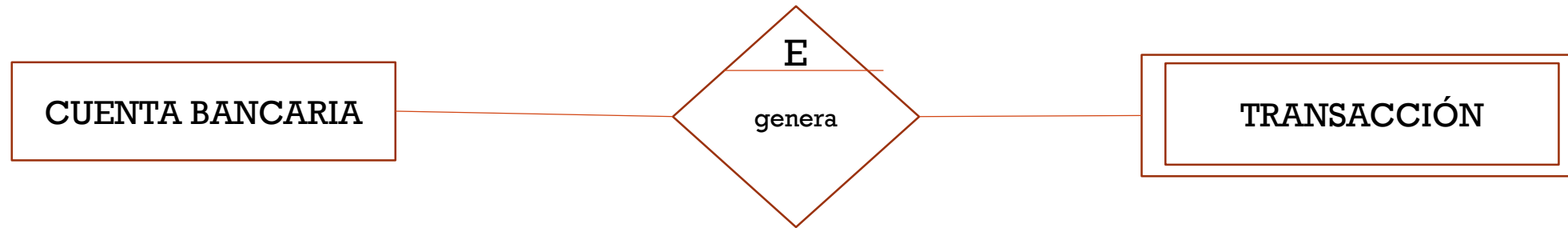
- Como ya se expuso, las entidades débiles depende de una entidad fuerte mediante una relación.
- La relación que une ambas entidades también es débil, puesto que también desaparece si desaparece la entidad fuerte.
- En estos casos, la relación tiene una dependencia que puede ser de dos tipos
 - Dependencia de existencia
 - Dependencia de identificación



ENTIDADES DÉBILES

DEPENDENCIA DE EXISTENCIA

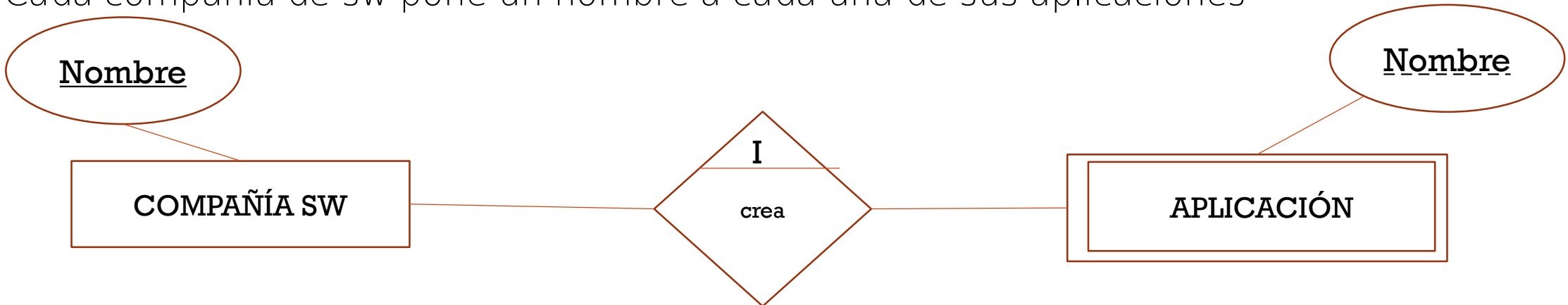
- Este tipo de dependencia expresa que, las ocurrencias de una entidad débil no tiene ningún sentido en la base de datos sin la presencia de las ocurrencias de la entidad fuerte con la que están relacionadas.
- Por ejemplo: las transacciones que se dan en una cuenta bancaria, no tienen sentido si no existe la cuenta bancaria a la que están asociadas.



ENTIDADES DÉBILES

DEPENDENCIA DE IDENTIFICACIÓN

- Este tipo se produce cuando, además de la dependencia de existencia, la entidad débil necesita a la fuerte para poder crear una clave, de tal manera que pueda completar la identificación de sus ocurrencias.
- Por ejemplo: una empresa fabricante de sw crea aplicaciones:
 - La compañía se identifica por su nombre (ejemplo, Microsoft)
 - Las aplicaciones se identifican por su nombre comercial (ejemplo Office)
 - Cada compañía de sw pone un nombre a cada una de sus aplicaciones

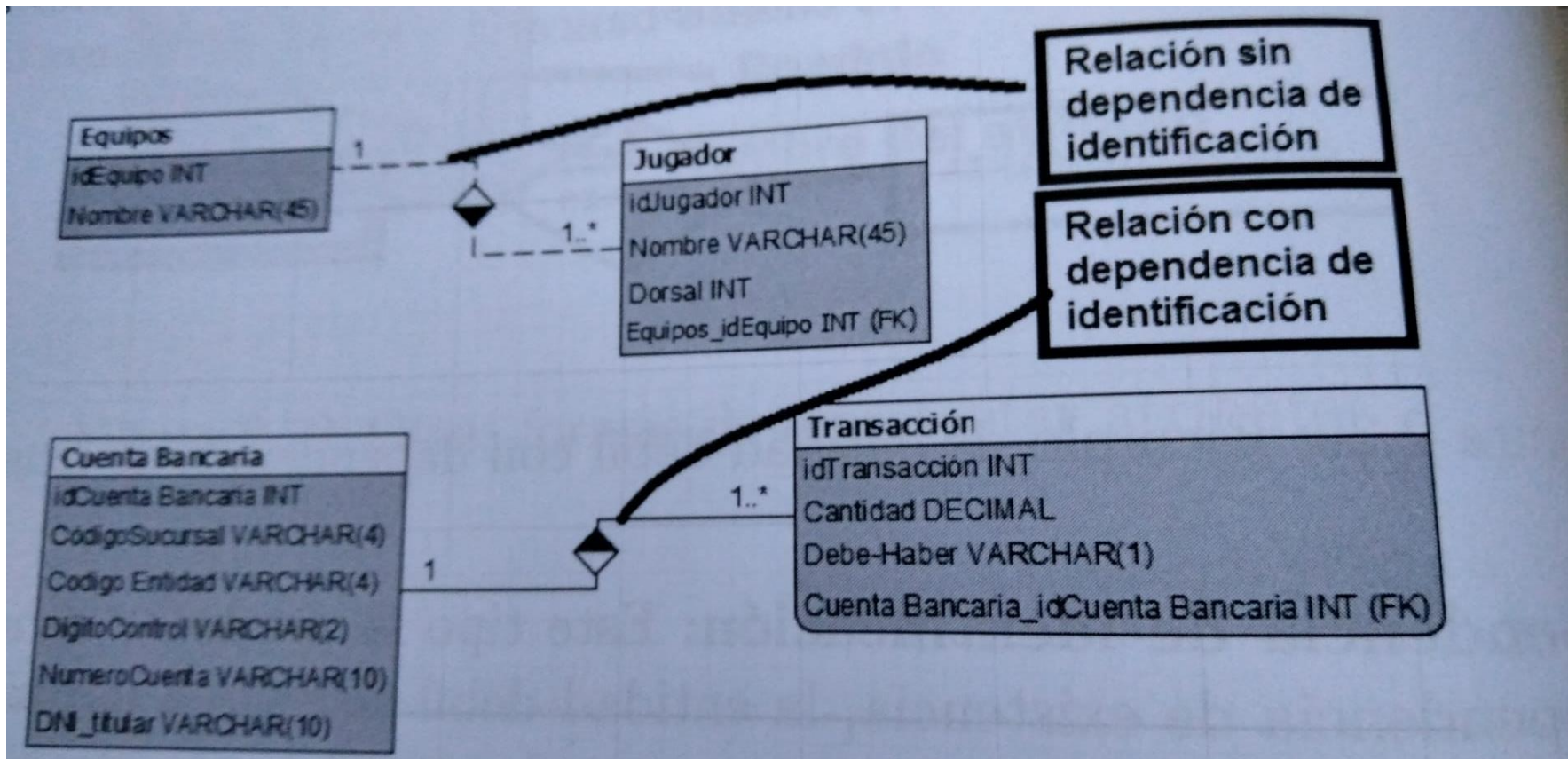


- Puede ocurrir que haya dos aplicaciones con el mismo nombre de dos compañías diferentes Office de Microsoft y Office de Sun



ENTIDADES DÉBILES

- Una vez más para representar dependencias cada herramienta usa su notación. Otro ejemplo:



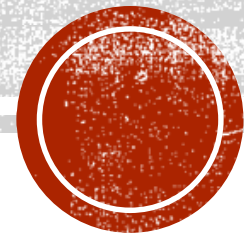
AHORA TÚ

¿Qué tipo de relación de dependencia tienen las siguientes entidades?

- Un toro (entidad débil) pertenece a una ganadería (entidad fuerte). Al toro se le identifica por el nº de toro y el nombre de su ganadería (puesto que puede existir varios toros con el mismo nº pero que pertenecen a ganaderías diferentes)
- En el acceso al parking de una empresa un empleado (entidad fuerte) tiene un vehículo (entidad débil)

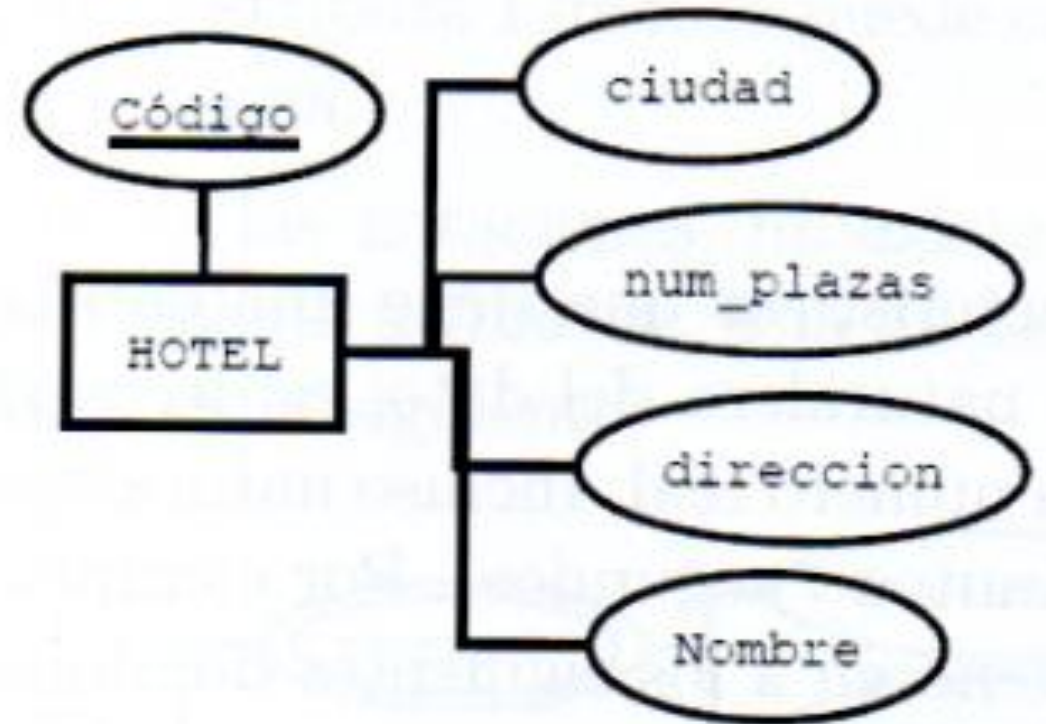


ATRIBUTOS



ATRIBUTOS

- Los atributos de una entidad son las características o propiedades que la definen como entidad. Se representan mediante **elipses** conectadas directamente a la entidad.
- Ejemplo: para representar la entidad HOTEL, son necesarias sus características: nº plazas disponibles, dirección, ciudad, etc.



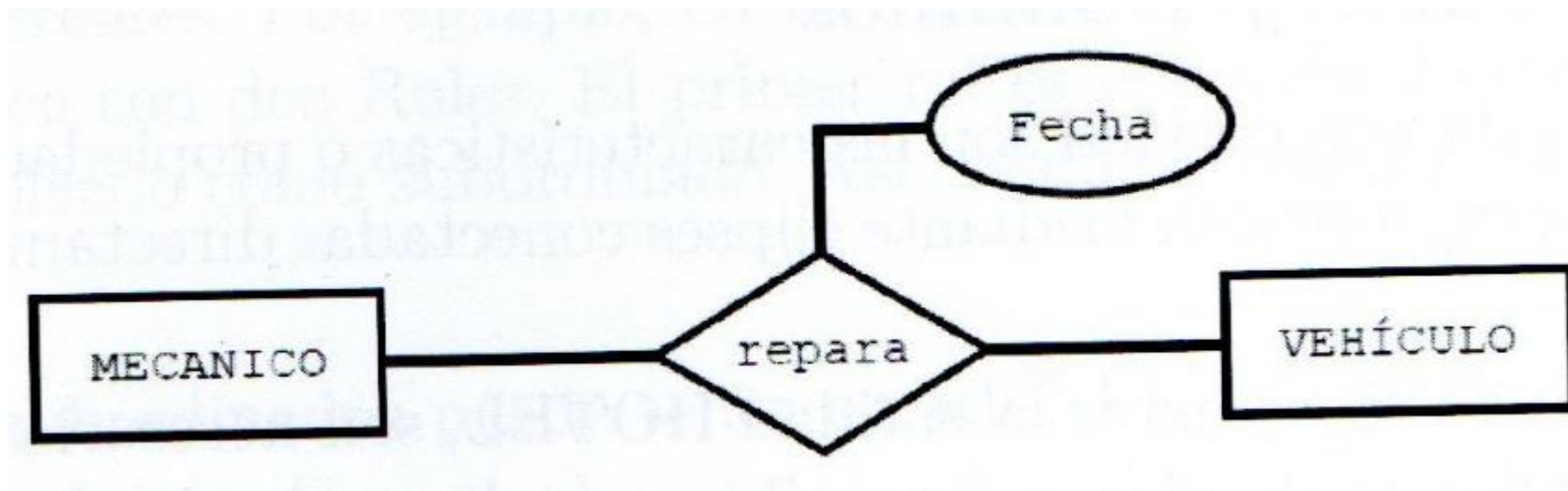
ATRIBUTO CLAVE

- Designa un campo o atributo que no puede repetirse en ninguna otra ocurrencia de la entidad. Es decir, identifica unívocamente a una ocurrencia en la entidad. A partir del atributo clave se puede inferir el resto de atributos de forma directa.
- Se identifica porque el nombre **está subrayado**.
- Una entidad puede tener una clave compuesta formada por varios atributos, en cuyo caso ambos aparecerían subrayados.
- Ejemplos:
 - El dni es el campo clave de una persona
 - La matrícula es el campo clave de un coche
 - El NIA es el campo clave de un estudiante



ATRIBUTO DE RELACIÓN

- Un atributo de relación es aquel que es propio de una relación y que no puede ser cedido a las entidades que intervienen en la relación.
- Ejemplo: un mecánico repara un vehículo y la reparación se hace en una fecha determinada



DOMINIOS

- Cada una de las características (atributos) que tiene una entidad pertenece a un dominio.
- El dominio representa la naturaleza del dato, es decir, el **tipo** (si es un número entero, una cadena de caracteres, una fecha, etc.)
- Los dominios no se representan en el diagrama entidad-relación.
- Ejemplos

Atributo	Dominio
Dni	Cadenas de caracteres de longitud 10
Nombre	Cadenas de caracteres de longitud 50
Fecha de nacimiento	Fecha
Dirección	Cadenas de caracteres de longitud 100
Sueldo	Números reales
Número de hijos	Números enteros



TIPOS DE ATRIBUTOS

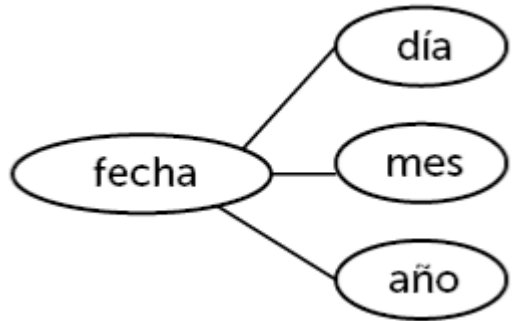
Los atributos se pueden clasificar según las siguientes restricciones

- **Atributos obligatorios:** un atributo debe tomar un valor obligatoriamente
- **Atributos opcionales:** un atributo puede no tomar un valor porque sea desconocido en un momento determinado. En este caso, el atributo tiene un valor nulo
- **Atributos compuestos :** es aquel que se puede descomponer en atributos más sencillos. Por ejemplo: hora_de_salida se puede descomponer en dos horas y salida
- **Atributos univaluados:** atributo que toma un único valor
- **Atributos multivaluados:** estos atributos pueden tomar varios valores. Por ejemplo: teléfono puede tener el nº móvil o el nº fijo
- **Atributo derivado:** aquellos cuyo valor se puede calcular a través de otros atributos. Ejemplo: el atributo edad se puede calcula a partir de la fecha de nacimiento

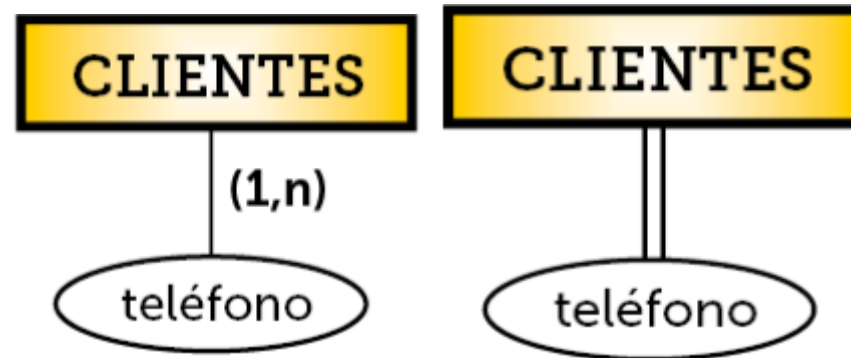


TIPOS DE ATRIBUTOS

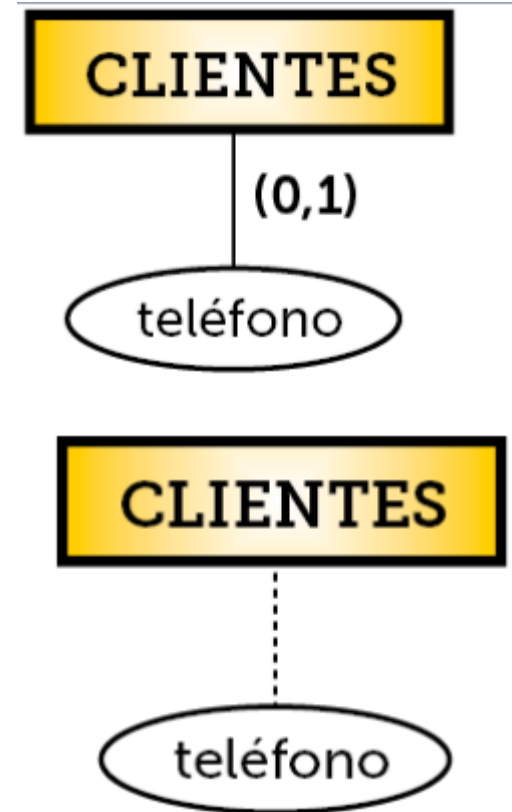
- Compuesto



- Múltiples

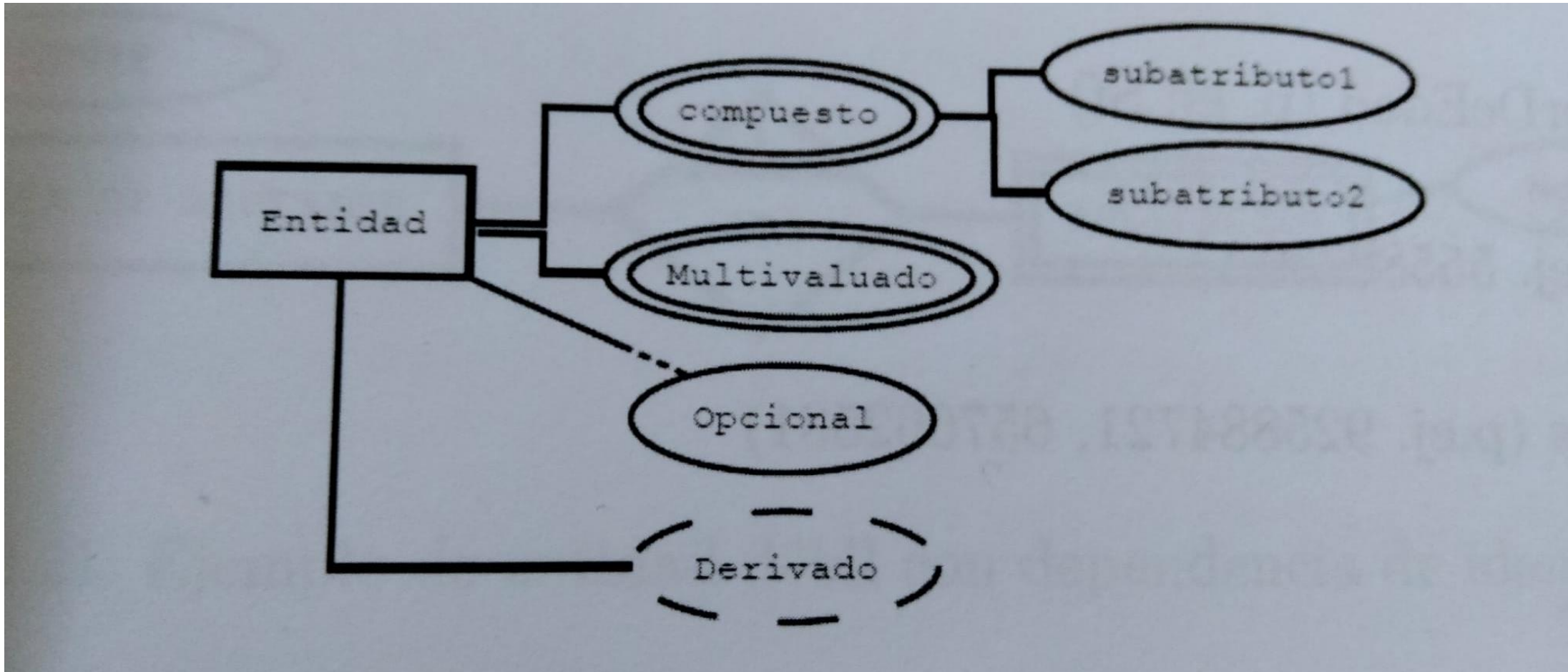


- Opcionales



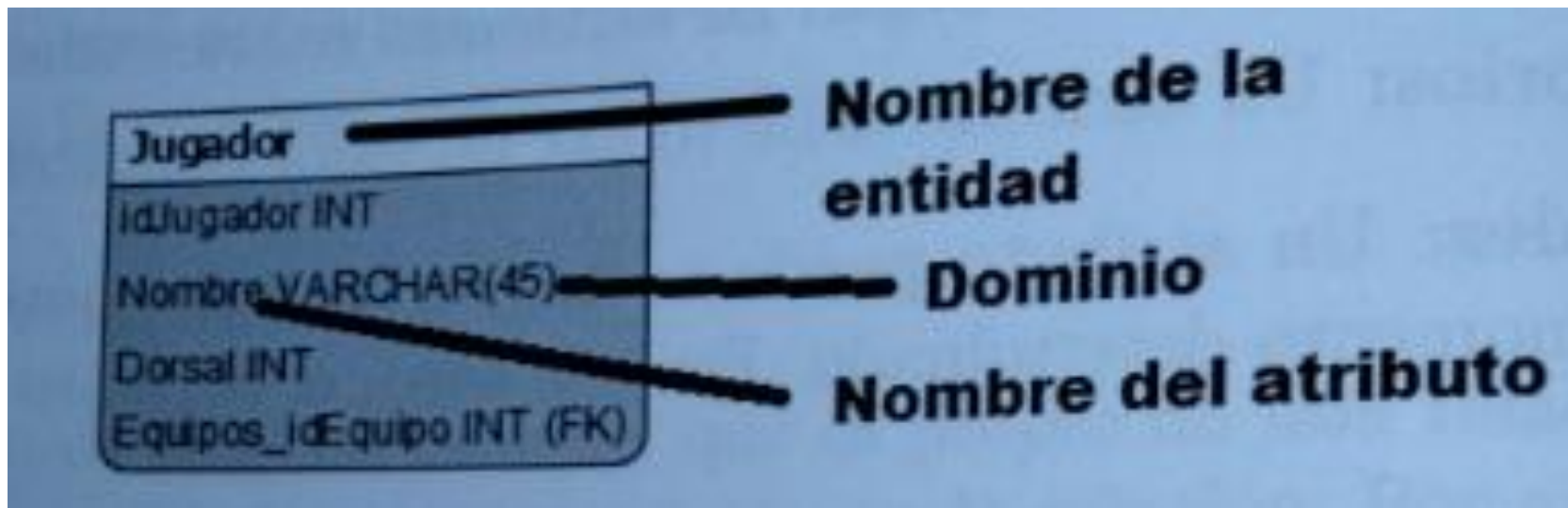
TIPOS DE ATRIBUTOS

- Notación de cada tipo:



OTRAS NOTACIONES PARA ATRIBUTOS

- Al igual que para las entidades, los atributos existen otras notaciones



IDENTIFICADOR PRINCIPAL O CLAVE

- Se trata de uno o más atributos de una entidad cuyos valores son únicos en cada ejemplar de la entidad. Es decir todos los elementos de una entidad tienen en ese (o esos) atributo, un valor diferente (y nunca vacío).
- Este tipo de atributos son fundamentales y se marcan en el esquema subrayando el nombre del identificador.



IDENTIFICADOR PRINCIPAL O CLAVE

Para que un atributo sea considerado un buen identificador tiene que cumplir con los siguientes requisitos:

- Deben distinguir a cada ejemplar de la entidad o relación. Es decir no puede haber dos ejemplares con el mismo valor en el identificador.
- Todos los ejemplares de una entidad deben tener el mismo identificador.
- Un identificador puede estar formado por más de un atributo.
- Puede haber varios identificadores candidatos, en ese caso hay que elegir el que tenga más importancia en nuestro sistema (el resto pasan a ser alternativos).

Todas las entidades deben de tener un identificador, en el caso de que una entidad no disponga de un identificador (puede ocurrir, pero hay que ser cauteloso, a veces se trata de entidades que están mal modeladas) entonces hay que añadir un atributo que haga de identificador.



IDENTIFICADOR ALTERNATIVO

- Se trata de uno o más atributos en la entidad cuyos valores son únicos para cada ejemplar de una entidad, pero que no son identificadores ya que hay atributos que resultan ser mejores identificadores.
- Los identificadores alternativos se marcan con un subrayado discontinuo (ejemplo de subrayado discontinuo)



AHORA TU

Justifica qué tipo de atributos son los siguientes atributos de la entidad Persona:

- Fecha de Nacimiento (p.ej. 24/11/1976)
- Lugar de Nacimiento (p.ej. Zaragoza)
- Edad (p.ej. 36 años)
- EsMayorDeEdad (p. ej: Sí)
- DNI (p.ej. 55582739A)
- Teléfonos (p.ej. 925884721, 657662531)
- Apellidos



AHORA TU

- Busca en Internet otros tipos de notaciones para realizar diagramas entidad-relación:
 - Martin
 - IDEF1X
 - Crows foot

Busca una descripción general, un poco de historia y un ejemplo de un diagrama





Invoice

Invoice_id
Customer_id
Order_id
Product_id
Date_time
Status
Total
Remark

UT2. DISEÑO CONCEPTUAL. MODELO E-R

Módulo: BASES DE DATOS

Curso 2022/2023. 1º DAM

Ruth Lospitao Ruiz

