

SISTEMAS DE BASES DE DATOS

TICG1018

Unidad 1 – Modelo Conceptual de datos

Modelamiento de datos

- Representación gráfica de una estructura mundo real
- Se enfoca en como los datos serán guardados y administrados
- Es un proceso iterativo

Importancia de un modelo de datos

- Lenguaje común entre los diferentes roles
- Esta estructura debe ser pensada considerando:
 - Cubrir los requerimientos de una aplicación
 - Minimizar problemas tales como: cambios continuos sobre la estructura, redundancia y acceso a los datos
- No importa si tiene el mejor HW o la mejor UI, sin un buen diseño el desempeño se ve perjudicado

Modelo Relacional (RDBMS)

- Introducido por E.F. Codd
- Basado en conceptos matemáticos
 - **Relación** (tabla): intersección de filas y columnas
 - Cada fila es una **tupla**
 - Atributos o columnas
- Las tablas se relacionan por una columna en común

Modelo Entidad Relación (ERM)

- Nació de la necesidad de modelar estructuras más avanzadas
- Primer ERM fue presentado por Peter Chen 1976
- Incluye mejoras en la graficación
- Diagrama Entidad Relación (ERD)
- Tres notaciones: Chen, Pata de gallo (Crow's Foot), diagrama de Clases

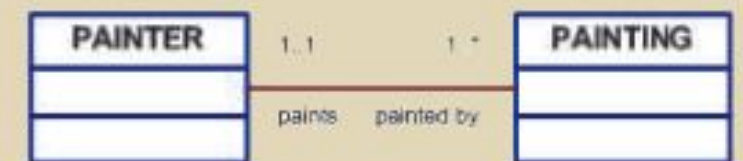
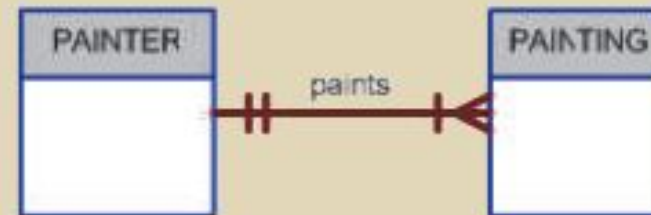
Notaciones-ERD

Chen Notation

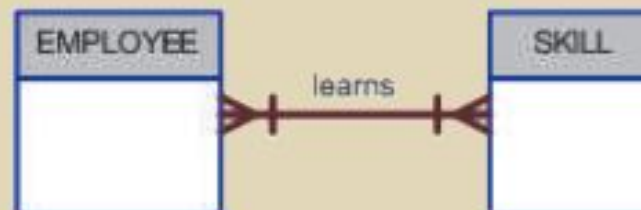
Crow's Foot Notation

**UML Class
Diagram Notation**

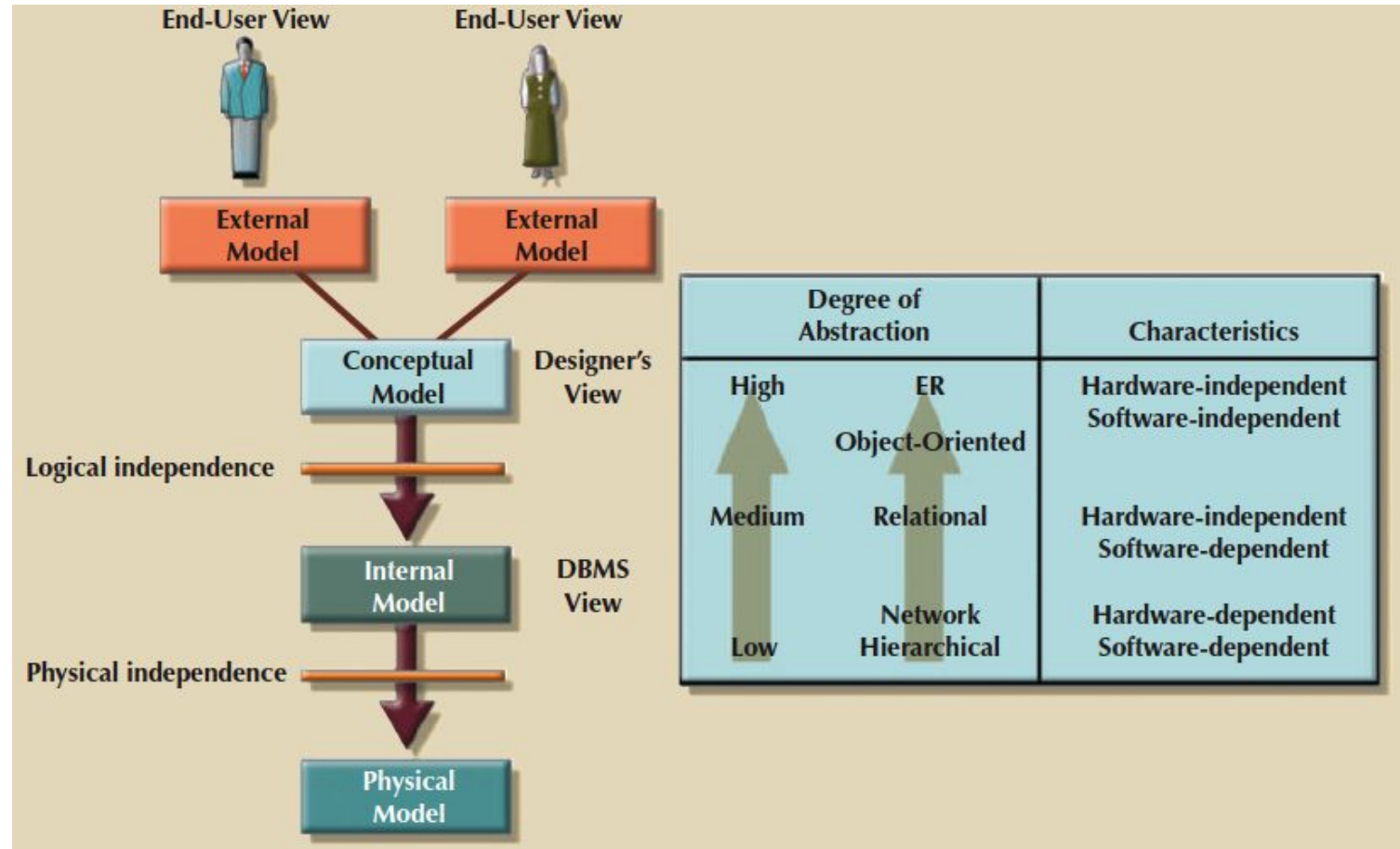
A One-to-Many (1:M) Relationship: a PAINTER can paint many PAINTINGs; each PAINTING is painted by one PAINTER.



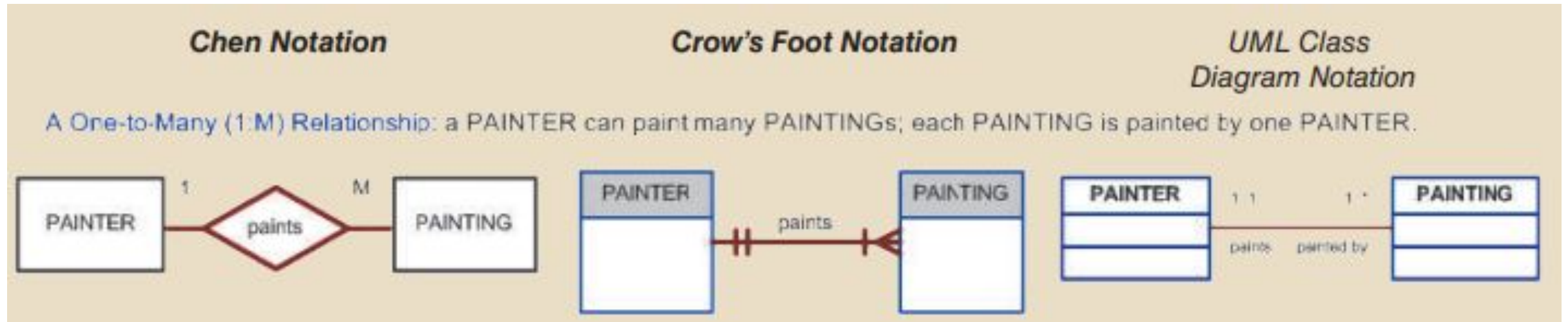
A Many-to-Many (M:N) Relationship: an EMPLOYEE can learn many SKILLs; each SKILL can be learned by many EMPLOYEEs.



Niveles de Abstracción



Ejemplo de modelo Conceptual



Elementos del modelo de datos ER

- Entidades
- Atributos
- Relaciones
- Restricciones

Entidad

- Cualquier objeto del mundo real que se desee representar:
 - **Tangible:** Persona, cosa, lugar
 - **Intangible:** concepto, venta
 - Un **evento:** Concierto
- La entidad debe ser de interés para el cliente.
- Conjunto de entidades similares (características similares)
- **Instancia de Entidad:**
 - Representación de una entidad en particular

Ejemplos de entidad

Cliente



Tipo de Entidad

Luis Pérez

María Caña



Instancias

Ejemplo:

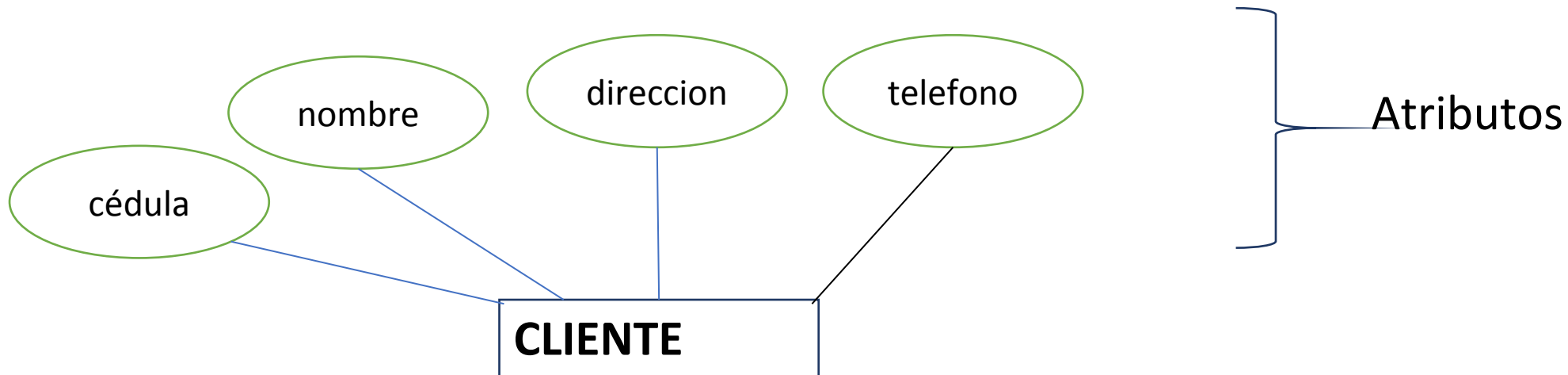
La galería de Arte “Nos Tradamus” mantienen información sobre sus artistas, sus nombres (que son únicos), lugar de nacimiento y estilo de arte. Uno de sus principales artistas que tienen la galería es una pintura de Vincent Van Gogh, el nació en Holanda y su estilo era post-impresionista.

Ejercicios – Entidad o instancia?

- Coca Cola
- Vehículo
- Ingeniería en computación
- \$4.5
- Cliente
- Colgate
- Tarjeta de Crédito
- Labrador
- 0987654321
- Ciudad
- Quito
- Windows
- RAM
- Basket
- Evento
- Centro Comercial
- BMW

Atributos

- Cualidades, clasificación, cuantificación, etc.
- Todas las instancias de una clase tienen los mismos atributos.



Atributos

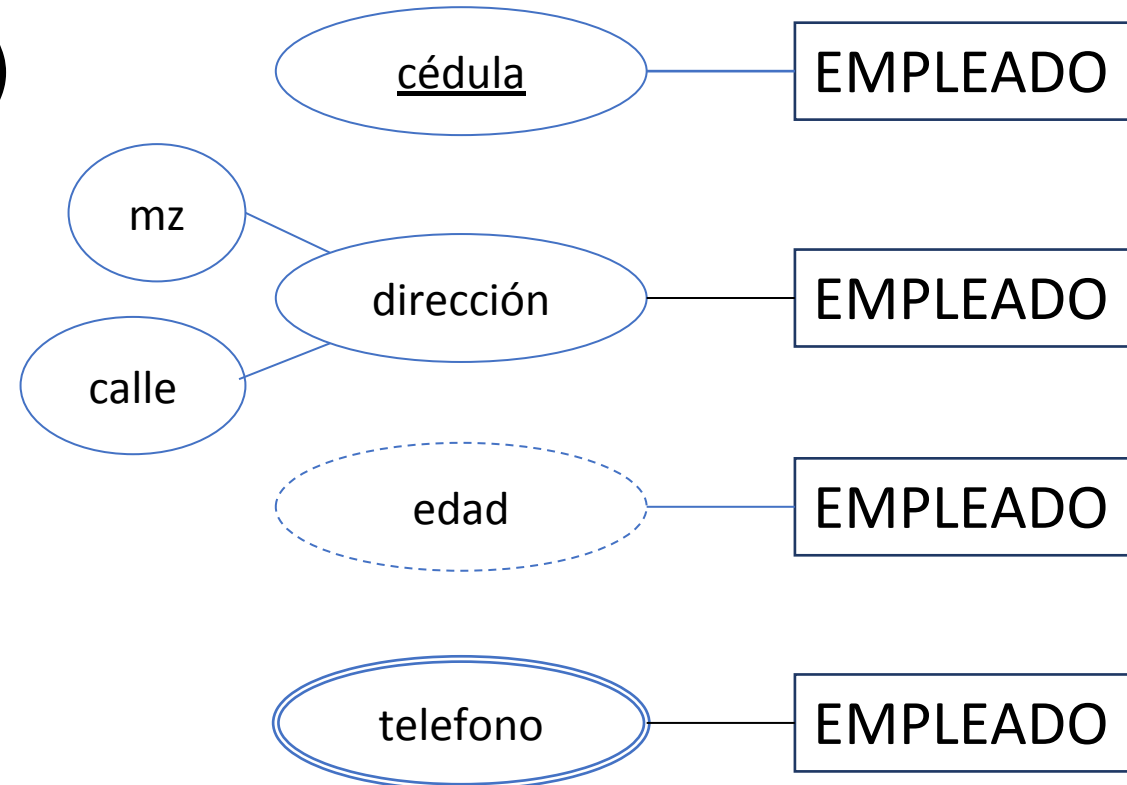
- Algunos atributos cambian de valor constantemente
 - Se consideran VOLÁTILES. Ej: la edad
- Otros atributos rara vez cambian o NO VOLÁTILES
- Si se le da a elegir, prefiera los NO VOLÁTILES.
 - Ej: utilice la *fecha de nacimiento*, que la *edad*

Clasificación de los Atributos

- **Simples.-** Es información *atómica*, independiente que no puede ser subdividida
 - Ej: salario, primer apellido, cargo, etc
- **Compuestos.-** Información compuesta de múltiples components
 - Ej: fecha dd-mm-yyyy, dirección, etc
- **Derivados.-** Un atributo que se deriva de uno o varios atributos
 - Ej: duración en días de trabajo derivado de dos fechas, edad, subtotal, etc
- **Multivaluados:** N - instancias de un atributo.
 - Ej: teléfono (1..*)

Atributos

- Atributos identificadores (PK)
- Atributos Compuestos
- Atributos derivados
- Atributos multivaluados



Ejercicios

- Analice cuales serían las entidades y atributos:

“Soy el propietario de una pequeña tienda de alquiler de películas. Tenemos más 3.000 películas de las que tenemos que realizar un seguimiento.

“Cada una de nuestras películas tiene un número de DVD o de cinta VHS. De cada película, necesitamos conocer el título y la categoría (p. ej., comedia, suspense, drama, acción, guerra o ciencia ficción).

“Asignamos a cada película un ID específico y, después, registramos qué DVD o VHS contiene la película. La película puede tener el formato DVD o VHS.

Atributos – Primary Key

- **Clave Primaria (PK / UID)**

- Uno o más atributos de una entidad.
- Atributo(s) que identifican de manera única instancias de una entidad.
- No puede ser nulo

- **Propiedades**

- Única: Identifica a solo una instancia de la entidad.
- No Única: Identifica a un grupo de instancias. (Incorrecta elección del PK)

Ejercicio

- Identificar la clave primaria

nombre	fecha_registro	cédula	a	b	c
Pepe	22-12-2015	090909090 9	1	3	1
Laura	23-12-2015	090808080 8	1	2	2
Pepe	23-12-2015	098765432 1	2	3	3

Atributos – Primary Key

- Clave Primaria (PK)
 - **Simple:** Clave que consiste de un solo atributo.
 - **Compuesta:** Clave que consiste de dos o más atributos.
 - **Artificial:** Clave que hace uso de un valor incremental.

Discusión

- ¿Qué atributo le permite seleccionar un alumno único del resto de la clase?
- ¿Qué atributo le permite seleccionar un producto dentro de una tienda?
- ¿Qué atributo le permite seleccionar un libro dentro de una biblioteca?

Ejercicios

- Cuál campo seleccionaría como PK en las siguientes entidades:
 - Vehículo
 - Persona
 - Estudiante
 - Factura
 - Usuario
 - Producto
 - Libro
 - País

Restricción

- Están expresados como reglas:
- Ejemplos:
 - La calificación de un estudiante debe ser mayor a 0 y menor que 100
 - Un Paralelo de Bases de datos debe abrirse por lo menos con 15 estudiantes

Relación

- Asociación entre dos o más entidades.
- Permite representar con mayor claridad lo que sucede en el mundo real.
- Lleva como nombre un verbo.

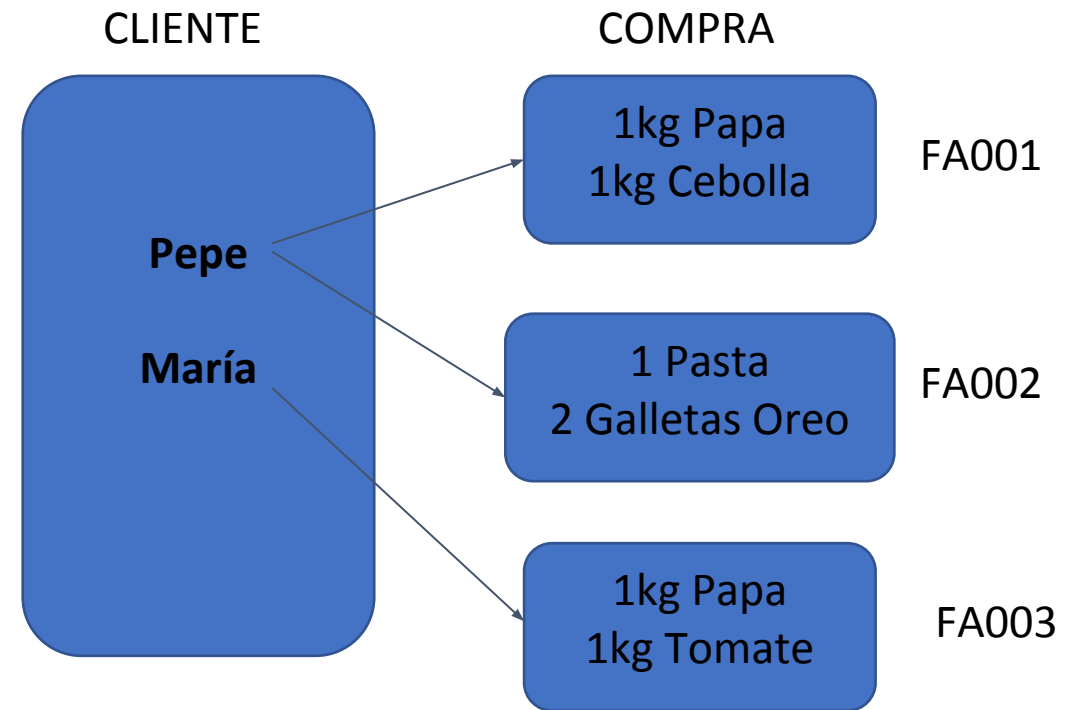


Caso de Negocio

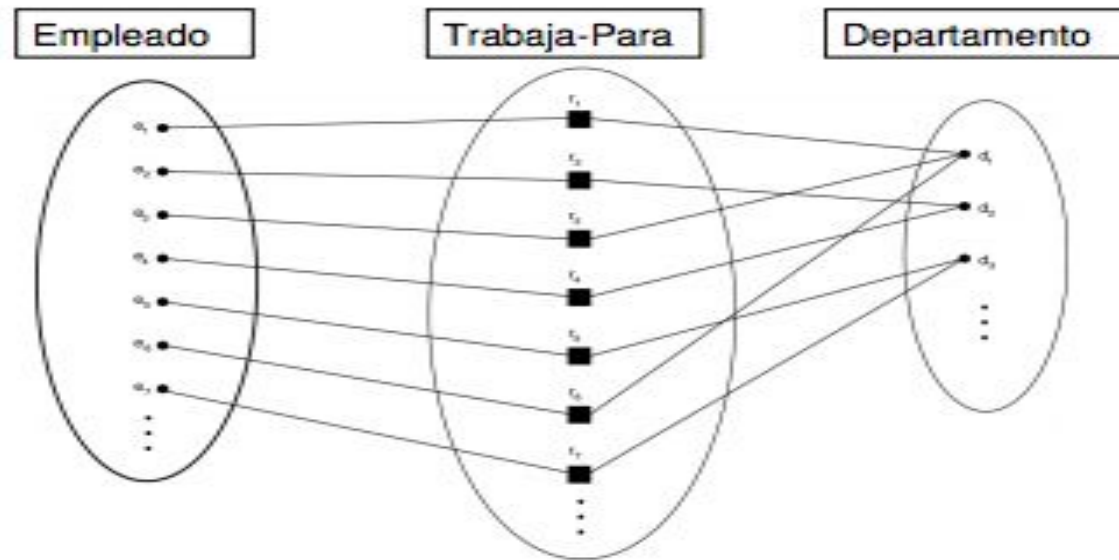
❑ Cardinalidad = ¿Cuántos?

❑ Un CLIENTE puede hacer múltiples COMPRAS

❑ Una COMPRA lo realiza un solo CLIENTE



Instancia de la Relación



Cardinalidad de una relación

- Mide la cantidad de algo
- Determina el grado que una entidad está relacionada con otra (cantidad)
- Sólo responde a si el número es singular o plural.
- Ej:
 - ¿Cuántos cargos puede tener un empleado ¿Un solo cargo o más cargos
 - ¿Cuántos empleados puede tener un cargo específico Ej. Gerente, secretario, etc

Cardinalidad de la Relación

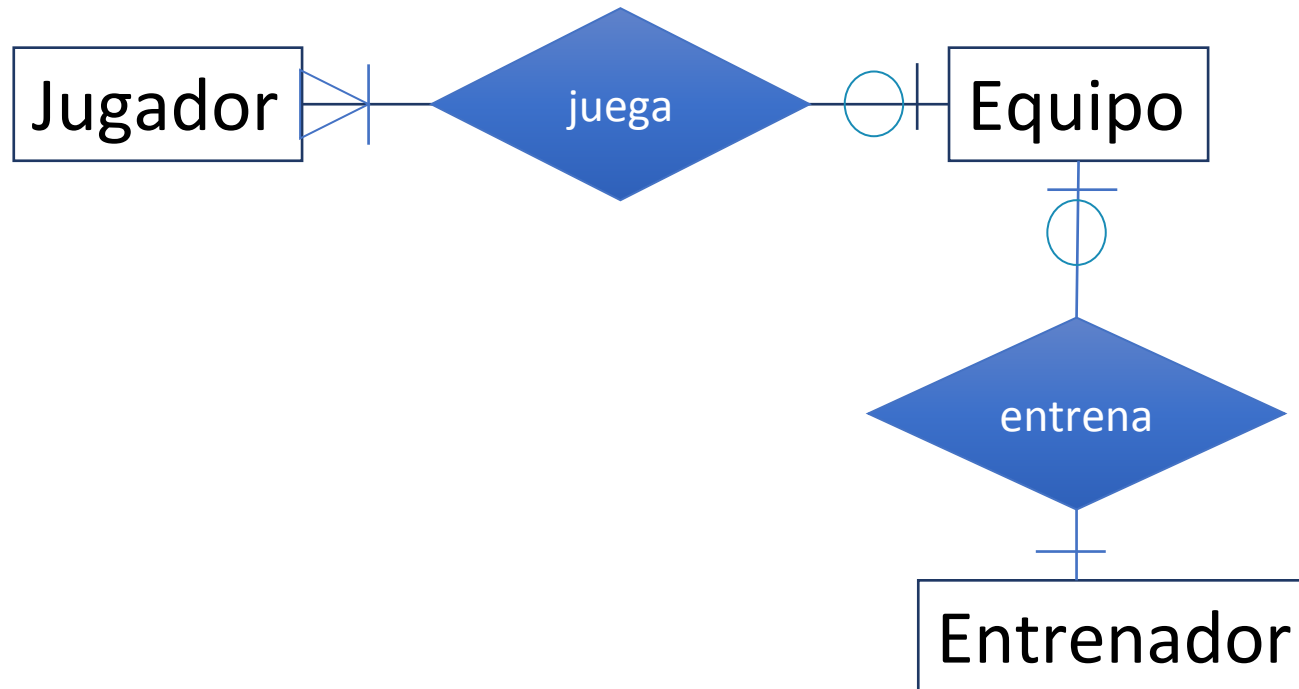
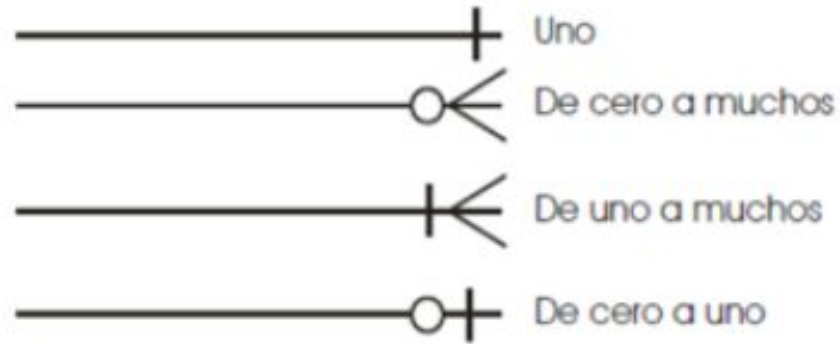
- **Cardinalidad Máxima:** Número máximo de **instancias** que pueden intervenir en una relación.
- **Cardinalidad Mínima:** Puede existir o no una **instancia** en una relación.



Cada compra es
realizada
por un cliente

Cada cliente realiza **cero**
a muchas compras

Cardinalidad de la Relación



Cardinalidad ejemplo:

- ☐ Cada EMPLEADO debe tener un solo CARGO
- ☐ Cada CARGO puede estar ocupado por cero o más EMPLEADOS
- ☐ Cada PRODUCTO se debe clasificar mediante solo un TIPO DE PRODUCTO
- ☐ Cada TIPO DE PRODUCTO puede clasificar cero o más PRODUCTOs

Reglas de negocio

- Se establecen una vez entendido cómo funciona una organización
- De la descripción del negocio se extraen las entidades, atributos, relaciones y restricciones
- Ejemplos:
 - Un empleado puede ingresar muchas facturas
 - Una factura le pertenece a un solo cliente

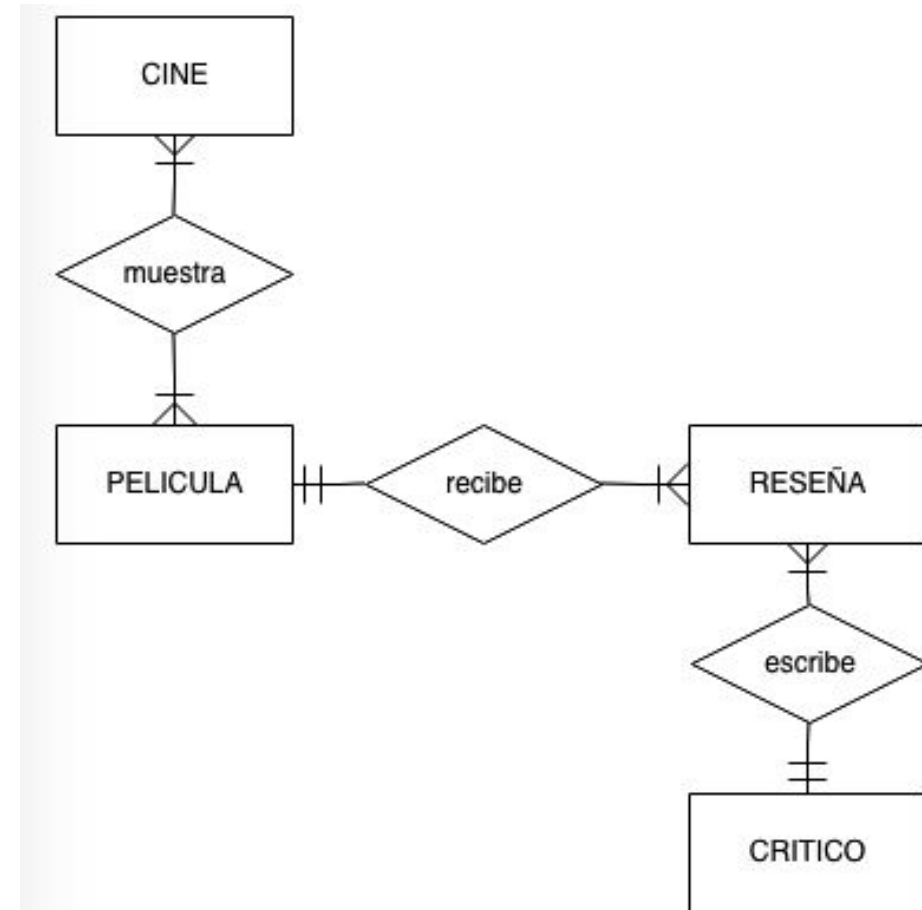
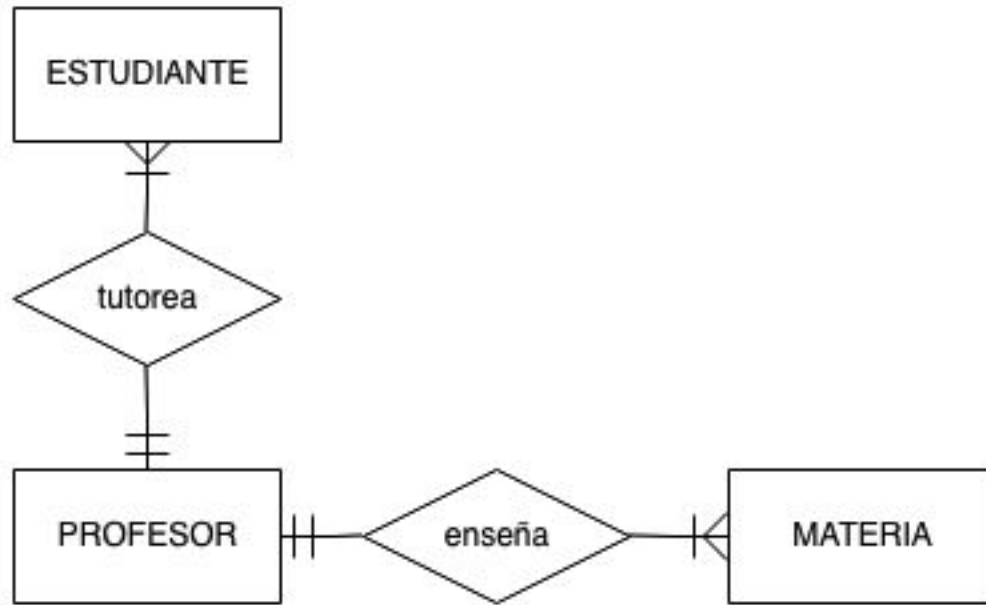
Ejercicio

- Crear un ERD con lo siguiente:
 - a) Cada compañía administra de 0 a 4 departamentos y cada departamento pertenece a una compañía
 - b) Cada departamento en a) contrata uno o más empleados y cada empleado trabaja para un solo departamento
 - c) Cada empleado en b) puede o no puede tener uno o más asistentes, y cada asistente trabaja para un solo empleado
 - d) Cada empleado en c) puede o no puede tener un histórico

Ejercicios

- Crear el ERD con lo siguiente:
 - Cada vendedor registra varias facturas
 - Cada factura es escrito por un solo vendedor
 - Cada vendedor es asignado a un departamento
 - Cada departamento tiene varios vendedores
 - Cada cliente puede generar varias facturas
 - Cada factura es generada por un cliente

Escribir las reglas de negocio de lo siguiente:



Resumen – Clase Anterior

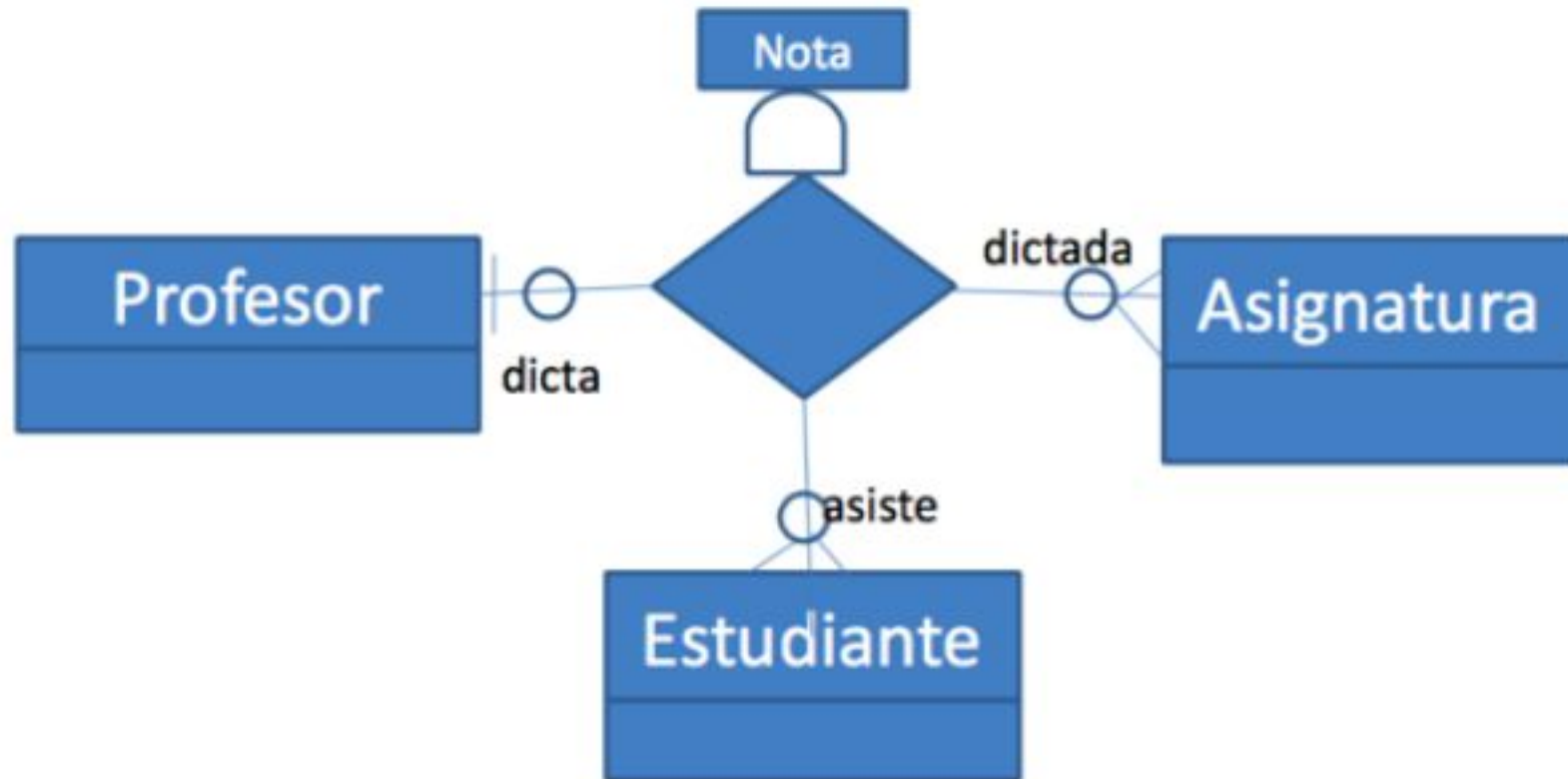
- Entidad
- Atributos
- Tipos de Atributos
- Clave Primaria
- Relación
- Cardinalidad de una relación

Ejercicios

- ¿Cuál es el error en los siguientes diagramas



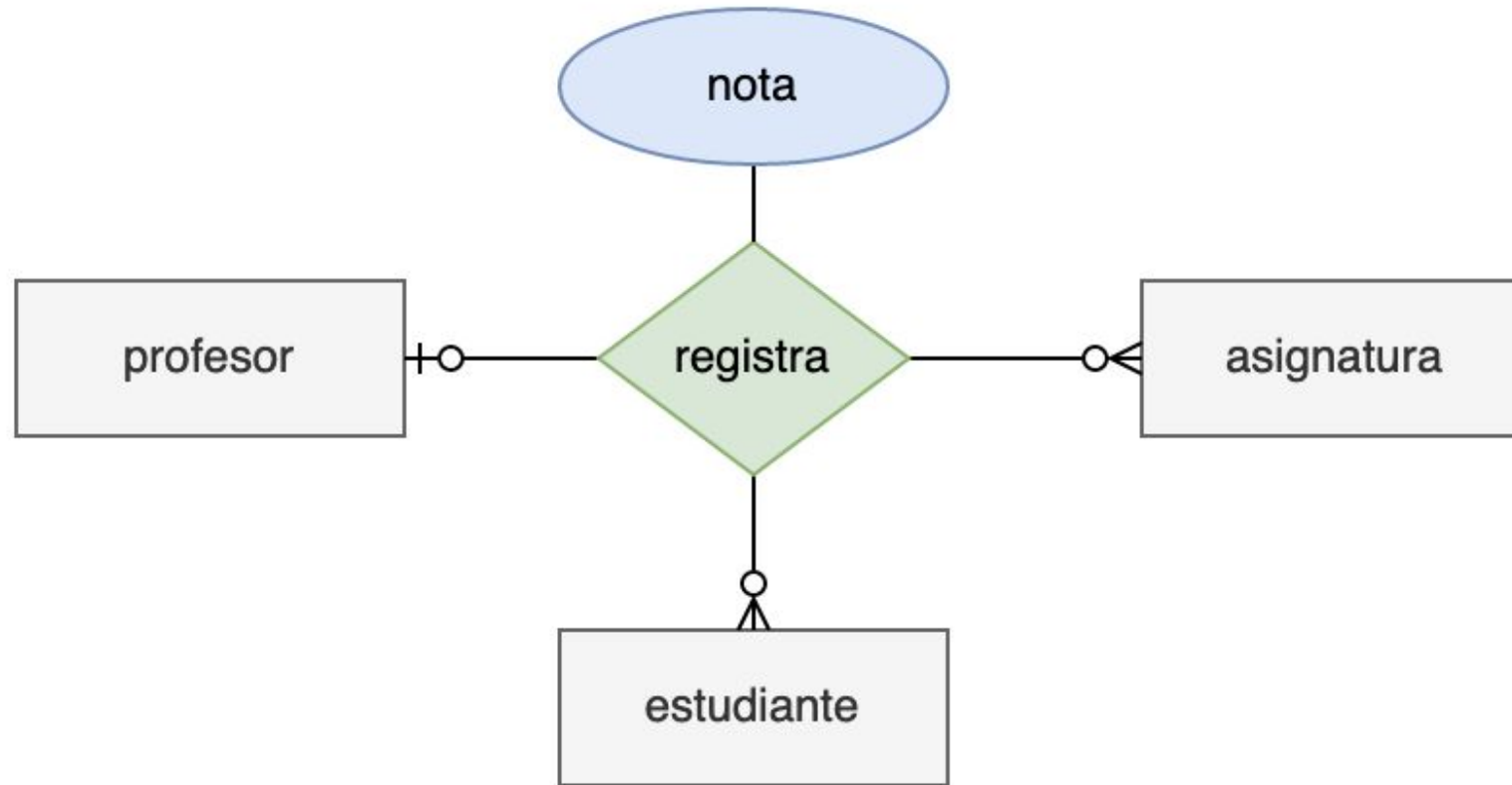
Atributos de la Relación Ternaria



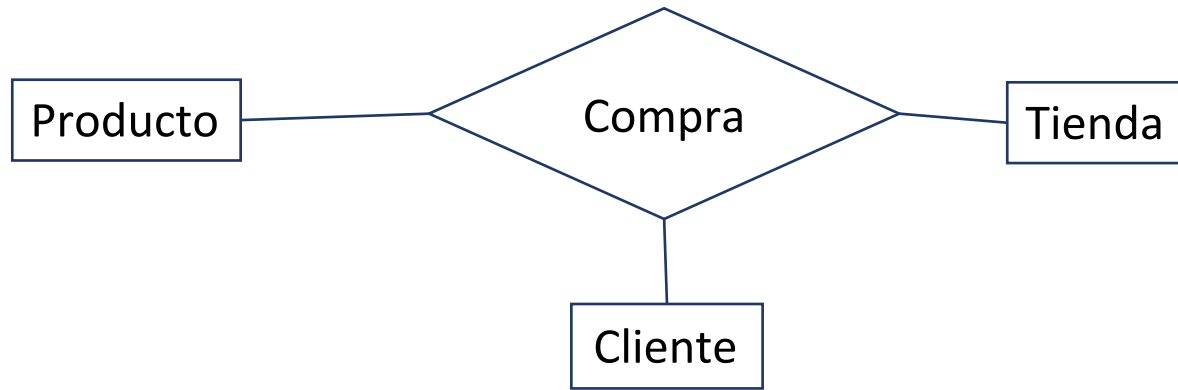
A photograph of a red pawn and five yellow pawns on a wooden surface. The red pawn is on the left, and the five yellow pawns are on the right. The background is a dark, out-of-focus grey.

Tipos de Relaciones

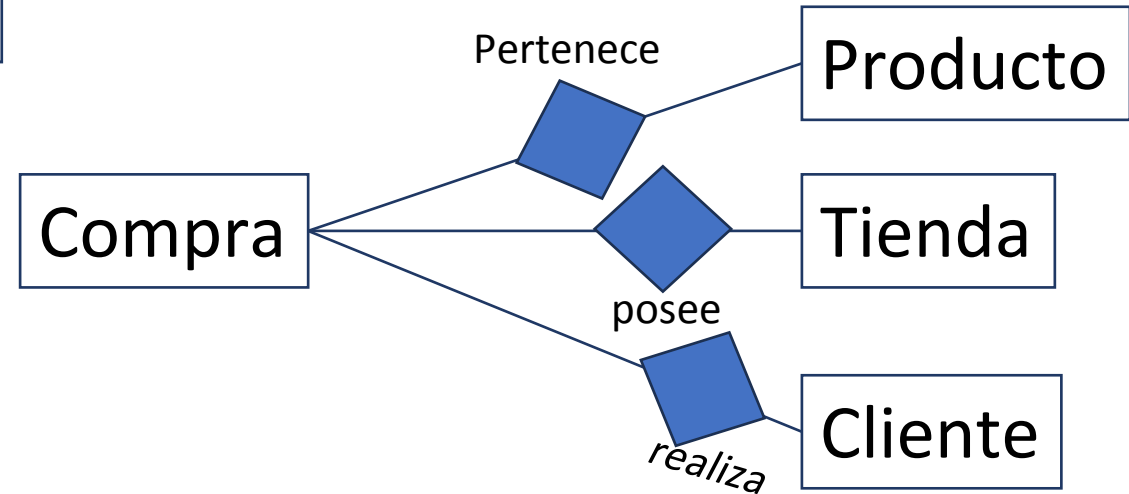
Atributos de la Relación Ternaria



¿Relación Ternaria o Entidad+Binaria



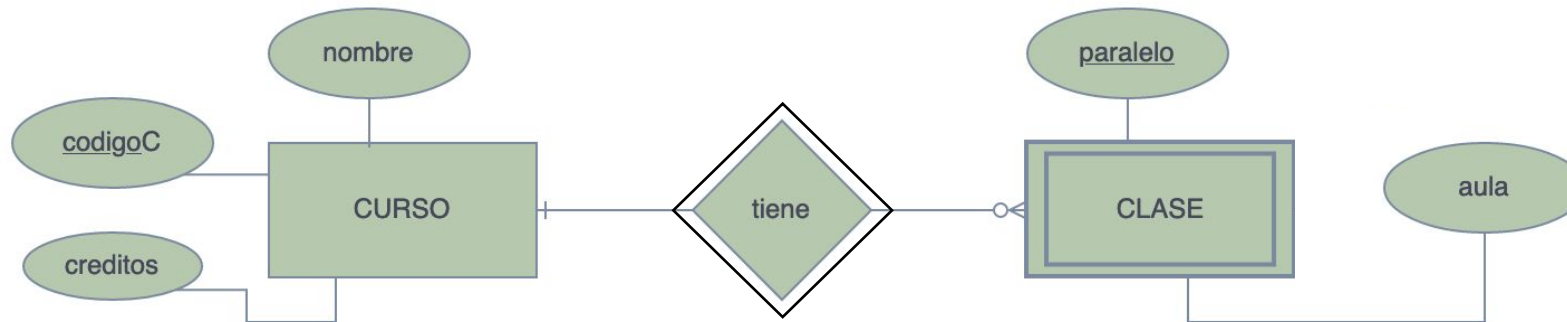
a) Relación Ternaria



b) Entidad + Binaria

Relación de Dependencia

- **Relación dependencia Fuerte:** Depende de otra Entidad.
 - Una entidad (débil) no puede existir al menos que la otra entidad exista (entidad fuerte).
 - El identificador de una entidad débil es el identificador de la entidad fuerte.



Participación Total

- Una entidad está participando totalmente en una relación si cada instancia de la entidad debe coincidir con las instancias de la otra entidad



Ejercicio

- En el cine "CineStar", se requiere desarrollar una base de datos para administrar la información relacionada con las películas, las salas, las funciones, los clientes y los tickets. Cada película se caracteriza por su título, género y duración. Por ejemplo, una de las películas en cartelera es "El Gran Showman", un musical con una duración de 105 minutos.
- Las salas de cine tienen un número identificador único y una capacidad de asientos determinada. Por ejemplo, la Sala 1 cuenta con una capacidad para 150 personas. Las funciones se programan en una sala de cine en horarios específicos y tienen un precio de entrada. Por ejemplo, se ha programado una función con la película "El Gran Showman" para el sábado a las 19:30 horas, con un precio de entrada de \$12.
- Los clientes que asisten al cine se registran con su nombre, apellido y edad. Por ejemplo, María Rodríguez, de 28 años, es una de las clientes habituales. Cada cliente puede adquirir tickets para las funciones. Los tickets tienen un número único, indican el asiento asignado al cliente y muestran el monto total a pagar, el cual se calcula en base al precio de la función.

Ejemplos de Relación de Dependencia

- Emaulme ensambla carros bajo pedido. La compañía opera en varios departamentos donde ensamblan: autos, limosinas, camiones, van, etc.
- Antes que un vehículo sea ensamblado, el departamento de ventas ingresa el pedido al departamento de Partes solicitando los componentes. Emaulme, esta interesado en crear una BD para rastrear las órdenes y acelerar el proceso de entrega.
- El pedido receptado por el departamento de Partes puede contener más de un componente. Un inventario se realiza para que los componentes más solicitados sean enviados inmediatamente. Cuando un pedido llega, se verifica que exista en el inventario. Si un componente no esta en el inventario, se debe pedir al proveedor. Un componente puede tener más de un proveedor.

Relación de Supertipo - Subtipo

- **Supertipo:**

- Cuando dos o más entidades comparten atributos o relaciones.

- **Subtipo:**

- Debe poseer atributos o relaciones propias.
- Heredan todos los atributos del supertipo.
- Comparten el identificador del supertipo.

CLIENTES

idCliente

Nombre

Dirección

Teléfono

Ciudad

EMPRESA

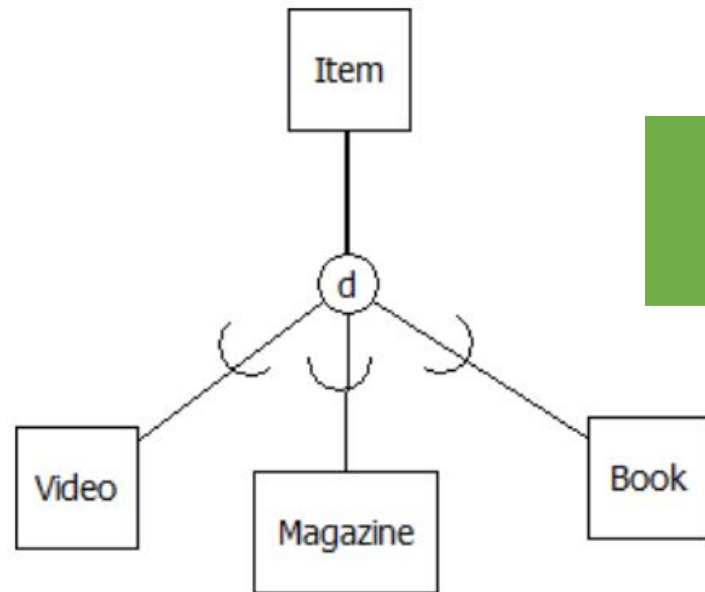
- RUC
- Razón Social

Persona

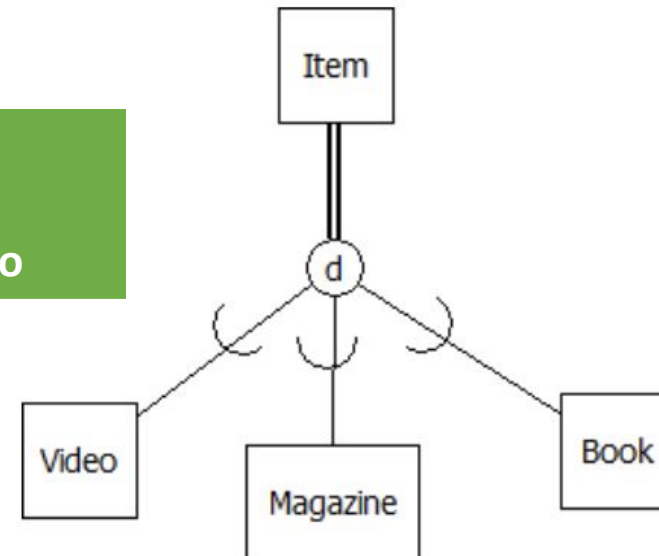
- Cédula
- Estado Civil
- Género

Notación Supertipo-Subtipo

- Línea simple, para especificar la opcionalidad del subtipo
- Doble línea para especificar de manera obligatoria el supertipo

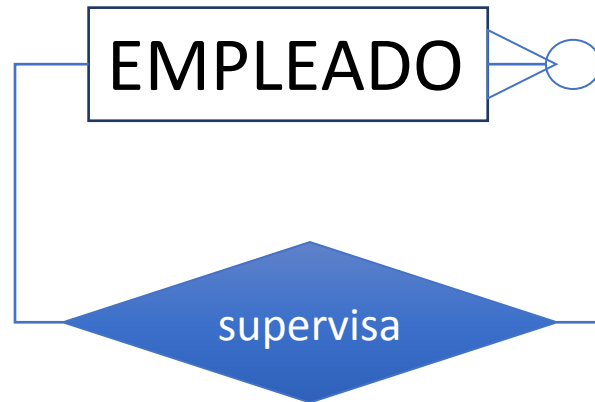


Se especializa en:
d: solo un subtipo
o: más de un subtipo



Relación Recursiva

- Sucede cuando la **misma entidad** participa en diferentes roles



Reglas de Negocio

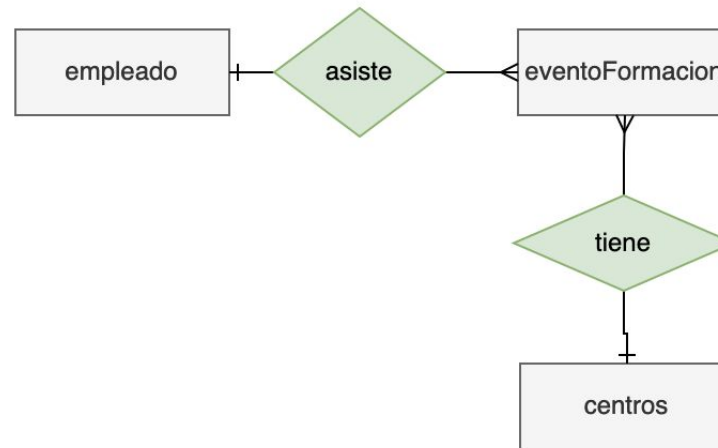
- La identificación y la documentación de reglas de negocio son importantes para un modelo de datos conciso y completo.
- Algunas reglas de negocio no se podrán documentar
 - Se deben documentar para ser implementadas en algún momento del proyecto
- Existen las reglas de negocio estructurales y las de procedimiento

Reglas estructurales y de procedimiento

- Las reglas de negocio estructurales indican los tipos de información que se van a almacenar y cómo se interrelacionan los elementos de información.
- Las reglas de procedimiento gestionan los requisitos, pasos, procesos o requisitos de flujo de trabajo de un negocio.
 - Muchas reglas de negocio de procedimiento están relacionadas con el tiempo: el evento A se debe producir antes que el evento B.
 - Reglas como esta no se pueden modelar pero se debe dar soporte para luego ser verificadas

Regla de procedimiento

- "Es necesario que algunos de nuestros empleados asistan obligatoriamente a eventos de formación. Estos eventos se celebran en una de las ubicaciones existente de la compañía y los empleados viajan a la ubicación para formar parte de la formación"



Ejemplo de regla de procedimiento

- "Los alumnos deben haber estudiado álgebra y geometría para poder inscribirse en trigonometría".
- ¿Se podrá modelar en un ERD?

Ejercicio

En un gimnasio se desea diseñar una base de datos para administrar la información relacionada con los clientes, entrenadores, clases, equipos y pagos.

- La base de datos debe permitir registrar y gestionar los datos de los clientes, incluyendo su información personal, como nombre, dirección y datos de contacto. Además, se desea almacenar información sobre los entrenadores del gimnasio, como su nombre y especialidad.
- El gimnasio ofrece diferentes clases a sus clientes, por lo que es necesario registrar detalles de las clases, como el nombre, horario y descripción. Además, cada clase está a cargo de un entrenador específico, por lo que se establece una relación entre las clases y los entrenadores.
- Para facilitar el seguimiento de los equipos y máquinas disponibles en el gimnasio, se requiere almacenar información sobre ellos, como una descripción y un identificador único.
- Por otro lado, se desea llevar un registro de los pagos realizados por los clientes. Esto incluye información como la fecha del pago, el monto y el método de pago utilizado.
- Además, se desea implementar un sistema de categorización de los clientes en base a su membresía. Para ello, se definen dos categorías principales: "Cliente Regular" y "Cliente Premium". Cada categoría puede tener atributos adicionales específicos, como la fecha de inicio de la membresía para los clientes regulares y un descuento aplicado para los clientes premium.
- El objetivo de esta base de datos es permitir al gimnasio gestionar de manera eficiente la información de sus clientes, entrenadores, clases, equipos y pagos. Al registrar estos datos, se podrán realizar consultas y generar informes relevantes para la toma de decisiones y el seguimiento de las actividades del gimnasio.

Ejercicio

- Establecer las ERD para los siguientes ejercicios:
- "Asignamos a nuestro camareros a ciertas zonas, excepto en el caso de nuestros aprendices que simplemente observan y no son responsables de realizar ningún pedido aún. Un camarero anota los pedidos de las mesas de su zona. Todas las zonas tienen asignado un camarero. Un cliente hace un pedido al camarero. Si el cliente tiene una pregunta o desea realizar un cambio en el pedido, tiene que solicitarlo al camarero asignado."

Ejercicio - continuación

- "Al final de cada día, los padres deben recoger sus secundarios en nuestra guardería. Todos los niños deben ser recogidos antes de las 6 p.m. Un niño puede tener hasta dos padres, cualquiera de los dos puede recogerlo. No podemos entregar a un niño a nadie que no sean sus padres."
- "Los alumnos pueden solicitar apoyo en determinadas asignaturas, como matemáticas. Podemos asignar un tutor que puede trabajar con el alumno después de la clase. Algunos de nuestros profesores aceptan ser tutores. Si hay varios alumnos que necesitan apoyo en una asignatura, los asignamos al mismo profesor. Si un alumno necesita apoyo en varias asignaturas, es probable que se asigne a varios tutores diferentes. "

Ejercicio

- "Nuestra tiendas venden varios tipos de artículos de confección para mujer, que incluyen vestidos, faldas y blusas. Lógicamente, cada producto tiene un nombre, una descripción y un precio. Y, por supuesto, tallas: todos los productos tienen una talla de cintura. Los vestidos y las faldas tienen una medida de longitud, a diferencia de las blusas. Los vestidos y las blusas tienen un ancho de pecho, a diferencia de las faldas."

Ejercicio

- Soy administrador de una compañía mayorista de artículos deportivos que opera a nivel mundial atendiendo pedidos de tiendas minoristas de artículos deportivos. Las tiendas son nuestros compradores (parte de nuestro personal prefiere denominarlas clientes).
- Ahora mismo tenemos quince clientes en todo el mundo, pero vamos a intentar ampliar nuestra base de clientes en un 10 % cada año a partir de este.
- Nuestros dos clientes principales se encuentran en Estados Unidos: Big John's Sports Emporium en San Francisco, California, and Women's Sports en Seattle, Washington.
- Para cada cliente, se debe realizar el seguimiento de un ID y un nombre. También podemos realizar el seguimiento de una dirección (incluidos la ciudad, el estado, el código postal y el país) y un número de teléfono.
- Mantenemos almacenes en distintas regiones para satisfacer los pedidos de nuestros clientes.
- Para cada pedido, se debe realizar seguimiento de un ID. También podemos realizar un seguimiento de la fecha de pedido, la fecha de envío y el tipo de pago si la información está disponible. Nuestro personal de entrada de pedidos está muy familiarizado con nuestra línea de productos.
- Solemos tener reuniones con el equipo de marketing para obtener más información sobre los productos nuevos. El resultado es una mayor satisfacción del cliente porque podemos responder a sus preguntas.
- Tratamos con algunos clientes selectos y mantenemos una línea de productos especial. Para cada producto, debemos conocer el ID y el nombre. En ocasiones también debemos conocer la descripción, el precio sugerido y la unidad de venta.
- Cuando sea necesario, también deseamos que se pueda realizar un seguimiento de descripciones largas e imágenes de nuestros productos.

Dominio y Restricciones de los Atributos

- Dominio

- ☐ Conjunto de valores legítimos para un atributo. Ejemplo: Entero, String, Fecha
- ☐ Los dominios no se muestran en los diagramas.

- Restricciones

- ☐ Valores del dominio que un atributo puede tomar. Ejemplo: calificaciones del 1 al 10

Diccionario de Datos

Atributo	Nombre de dominio	Significado	Definición del dominio
branchNo	Números de sucursal	Conjunto de todos los posibles números de sucursal	carácter: tamaño 4, rango B001–B999
street	Nombres de calle	Conjunto de todos los nombres de calles en Gran Bretaña	carácter: tamaño 25
city	Nombres de ciudad	Conjunto de todos los nombres de ciudad en Gran Bretaña	carácter: tamaño 15
postcode	Códigos postales	Conjunto de todos los códigos postales en Gran Bretaña	carácter: tamaño 8
sex	Sexo	Sexo de la persona	carácter: tamaño 1, valor M o F
DOB	Fechas de nacimiento	Posibles fechas de nacimiento de un empleado	fecha, rango desde el 1-Enero-20, formato dd-mmm-yy
salary	Salarios	Posibles salarios de un empleado	monetario: 7 dígitos, rango 6000,00–40000,00

- Connolly, T. M., & Begg, C. E. (2002). Database systems: A practical approach to design, implementation, and management. Harlow, England: Addison-Wesley.

Ejercicio - Diccionario de Datos

Complete el diccionario de acuerdo a los atributos de un estudiante:

Atributo	Nombre del dominio	Significado	Definición del dominio
cédula			
matrícula			
nombres			
fecha_nacimiento			

Ejercicio

- Cree el diagrama E/R :
- "Soy fotógrafo aficionado. Tengo varias cámaras y siempre estoy haciendo fotografías de diferentes sujetos. Estoy intentando realizar un seguimiento de qué tipo de cámara y película da mejores resultados en determinadas condiciones (luz interior, luz exterior, etc.), por lo que, cuando revelo las películas, anoto la cámara utilizada. Cuando recibo las fotografías, anoto el sujeto y las condiciones. En cada fotografía siempre aparece un sujeto. El sujeto podría ser una vista, una persona o un grupo de personas, o bien un objeto o un grupo de objetos."

Próxima clase

- Taller

Diario

Los directores de un diario han decidido llevarlo a Internet con las siguientes consideraciones:

El diario tiene las siguientes secciones: Principal, Política, Economía, Social, Deporte, Humor y los fines de semana circula la sección 7 días.

Cada artículo puede pertenecer a una o más secciones y está conformado por un titular, un resumen, el contenido, palabras claves, fotos, archivos; y puede referir o ser referido por otros artículos. Además, un artículo puede ser escrito por uno o más comunicadores sociales y debe ser revisado por un editor.

Por flexibilidad, cada artículo debe mantener una fecha de publicación y podría tener o no un número máximo de días de vigencia, de tal forma que éste podría ser ingresado con anticipación.

Cada foto itene asociado a la persona que realizó la toma, la fecha de captura y un grupo de palabras claves.

Existen diversos tipos de archivos que pueden asociarse a un artículo, entre ellos archivos de audio, video y PDFs. Estos archivos tienen una descirpción y la fuente de la cual fueron obtenidos.

Los comunicadores sociales y fotógrafos pueden o no ser empleados del diario y pueden o no tener asociado un correo electrónico para utilizarlo como referencia en las publicaciones.

Club de Tenis

- El Club de Tenis, Vall Parc, fundado en 1913 desea una DB diseñada por usted. La información que le proporciona el administrador del club es la siguiente:
- El posee miembros y cada uno de ellos pertenece a una categoría dependiendo de su juego, por ejemplo: principiante, profesional, etc.
- Se necesita guardar la siguiente información de los miembros: Nombre, Género, Fecha de nacimiento, ocupación, teléfono, email, direcciones (para enviar material proporcional) y número de hijos.
- Para pertenecer al club el miembro debe pagar una membresía, la cual tiene un costo anual.
- El club tiene a disposición entrenadores para que los miembros mejoren o practiquen su juego.
- Se necesita llevar un registro del entrenamiento y de si éste se llevó a cabo.
- El miembro puede elegir a un entrenador dependiendo de sus cualidades, como género, edad o cuántos torneos ha ganado y en que año.
- Los miembros pueden participar en competencias con otros miembros del club.
- Las competencias tienen un costo extra para el miembro.
- Se necesita llevar un registro de los pagos realizados y un miembro puede realizar cuantos pagos desee.

Galería de Arte

- La Galeria de Arte, Contemporary, desea una DB que guarde toda la información de su inventario. La información que le proporciona el administrador de la galeria es la siguiente:
- Ellos mantienen información sobre sus artistas, sus nombres (que son únicos), lugar de nacimiento, edad, y estilo de arte.
- Por cada pieza de arte, el artista, el año en el que fue creado, su título (único), su tipo de arte (ejemplo: pintura, litografía, escultura, fotografía) y su precio también debe ser guardad.
- Las piezas de arte son clasificadas en grupos de varios tipos, por ejemplo, retratos, estilo de vida, trabajos de Picasso, o trabajos del siglo 19.
- Una pieza puede pertenecer a mas de un grupo.
- Cada grupo es identificado por su nombre.
- Finalmente, la galeria mantiene información de sus clientes.
- Por cada cliente, la galería mantiene su nombre, número de cédula, dirección, total (en dólares) gastados en la galería (muy importante), y los artistas y grupos de arte que al cliente le gusta.

Ejercicio

- ¿Cuál de los siguientes es supertipo/subtipo:
- Amputación =
- Deficiencia visual =
- Discapacidad auditiva =
- Discapacidad =
- Parálisis =