

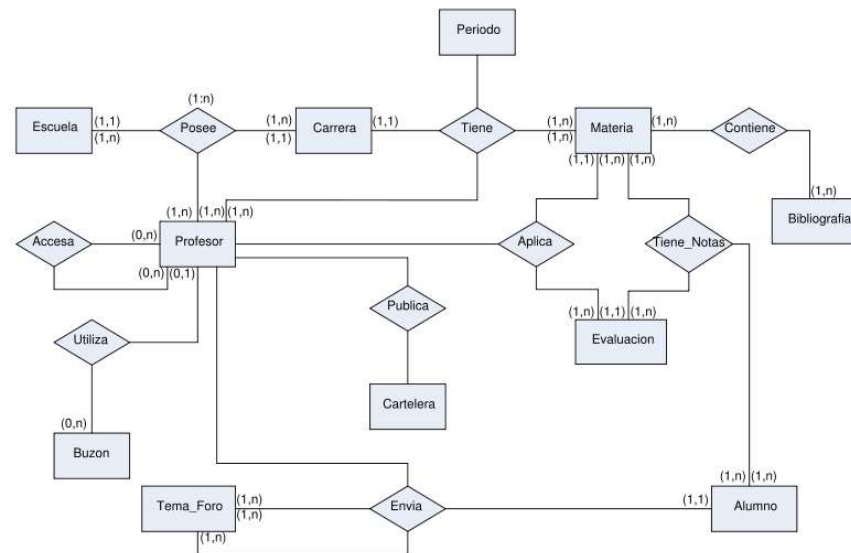
El Modelo Entidad Relación

# Base de Datos

# Qué es un Modelo Entidad Relación (MER) ?

## MER

- Es un diagrama donde visualmente se pueden observar las entidades con sus atributos y las relaciones entre ellas.



## Modelo Entidad-Relación (MER)

---

- ▶ Es el modelo más usado para diseñar modelos conceptuales, fue introducido en 1976 por Peter Chen, en 1988 la ANSI lo seleccionó como el modelo estándar para diccionarios de recursos informáticos
- ▶ En su versión original, sólo representaba **entidades, relaciones y atributos**, más tarde se le adicionan **atributos complejos** y **jerarquías de generalización** (ver paper de Teorey, Yang y Fry)

# Modelo Entidad-Relación (MER)

---

- ▶ **Entidades**, representan clases de objetos de la realidad, se representan gráficamente por un rectángulo
- ▶ **Relaciones** (*interrelación*), representan agregaciones de dos o más entidades, se representan con rombos
- ▶ **Atributos**, representan las propiedades básicas de las entidades y de las relaciones, se representan por líneas terminadas en un pequeño círculo, unidas a la entidad o relación
- ▶ **Jerarquías de Generalización**, son usadas para representar jerarquías y especializaciones de otras clases

# Algunas definiciones...

---

## Entidad

- ▶ Es un objeto que existe, de forma tangible o intangible, y que se distinguen de otros por sus características particulares. Por ejemplo un estudiante, un curso, una transacción, etc...
- ▶ El símbolo que usualmente utilizamos para representarla es:



## Algunas definiciones...

---

### Entidad débil

- ▶ Cuando una entidad participa en una relación puede adquirir un papel de fuerte o débil. Una entidad débil es aquella que no puede existir sin participar de la relación, Es decir, no puede ser identificada solamente por sus atributos.
- ▶ El símbolo que usualmente utilizamos para representarla es:

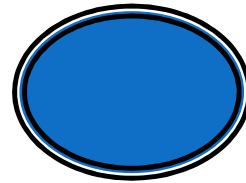
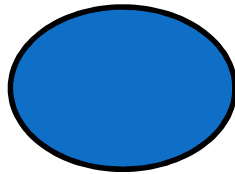


# Algunas definiciones...

---

## Atributo

- ▶ Las características de las entidades se conocen con el nombre de atributos. Dos objetos de una misma entidad se van a diferenciar gracias a sus atributos. Por ejemplo, 2 alumnos de un curso.
- ▶ El símbolo que usualmente utilizamos para representarlo es:



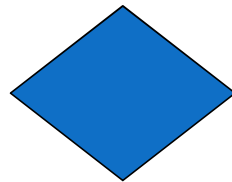
- ▶ Cada atributo tiene un dominio

# Algunas definiciones...

---

## Relación

- ▶ La asociación que existe entre entidades se le conoce como relación. Un estudiante puede estar relacionado con un curso a través de una relación.
- ▶ El símbolo que usualmente utilizamos para representarla es:



- ▶ También pueden tener atributos



# Algunas definiciones...

---

## Cardinalidad

- ▶ La cardinalidad se puede definir como el número de entidades que está relacionada con otra entidad. Por ejemplo, empleado y departamento. Un empleado puede estar asignado a un departamento, pero un departamento puede tener varios empleados.
- ▶ Posibilidades:
  - ▶ 1:1
  - ▶ 1:N
  - ▶ M:N
  - ▶ 0?

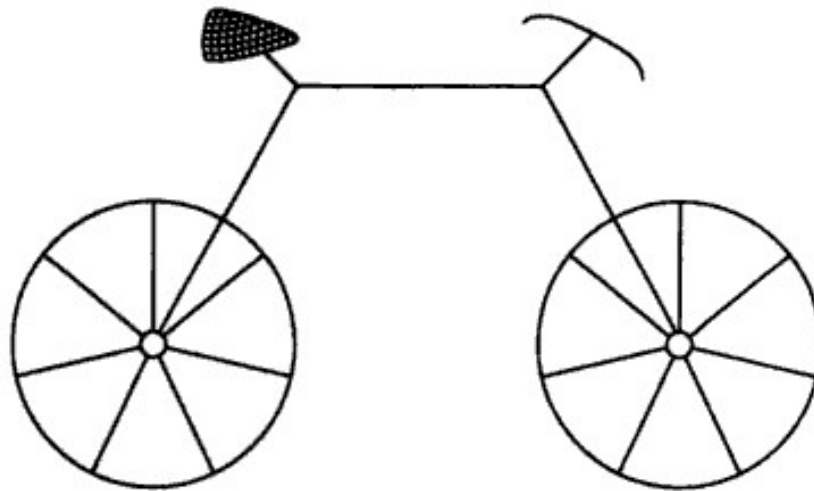
# Introducción

---

- ▶ Los modelos de datos son utilizados para describir la realidad
- ▶ Con ellos se definen esquemas como representación de la realidad
- ▶ El mecanismo más común para la confección de los modelos es la **abstracción**:
  - ▶ **Abstracción de Clasificación**
  - ▶ **Abstracción de Agregación**
  - ▶ **Abstracción de Generalización**
- ▶ El objetivo es **clasificar** los objetos y determinar sus **interrelaciones**

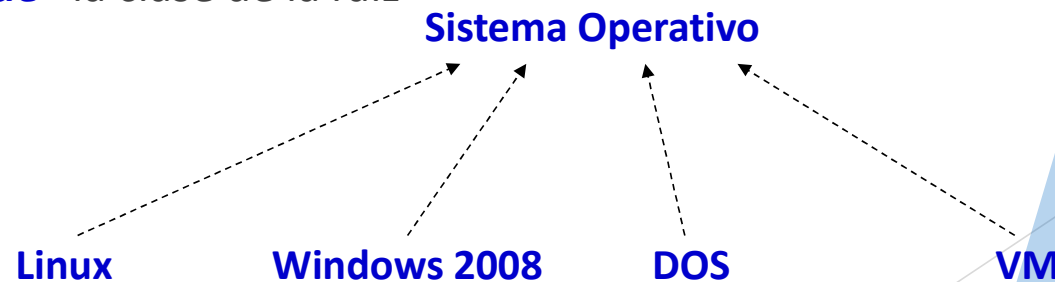
# Introducción

---



# Abstracción de Clasificación

- ▶ La idea de la **Abstracción de Clasificación** es definir un concepto “**clase**” de objetos en base a sus características comunes
- ▶ Esta clasificación se representa gráficamente como un árbol de un nivel, en que la raíz es la clase y las hojas son los elementos de la clase. Las ramas se representan por líneas discontinuas, y representan la relación “**es miembro de**” la clase de la raíz



# Abstracción de Clasificación



Figura 2  
Casa de Orates, Sección Hombres.  
Año: comienzos del siglo XX, aproximadamente 1900-1930.  
Autor: anónimo.  
Técnica: albúmina  
Archivo: Museo Enrique Laval, Colección Álbum de la Casa de Orates.  
Contexto institucional: visita de autoridades

●Base de Datos - Model

# Abstracción de Clasificación

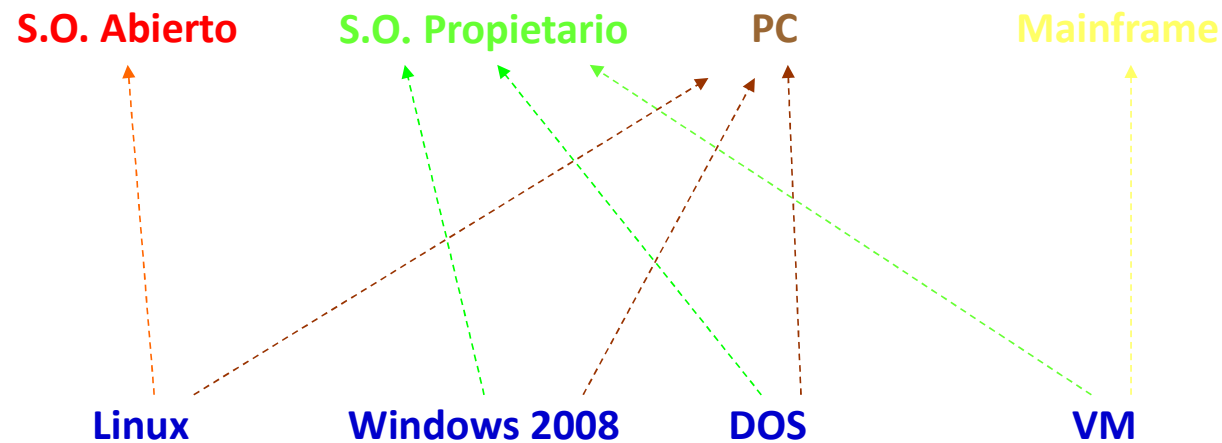
---



- Base de Datos - Modelado E

# Abstracción de Clasificación

- Un mismo objeto puede ser clasificado de múltiples formas:





# Abstracción de Agregación

---

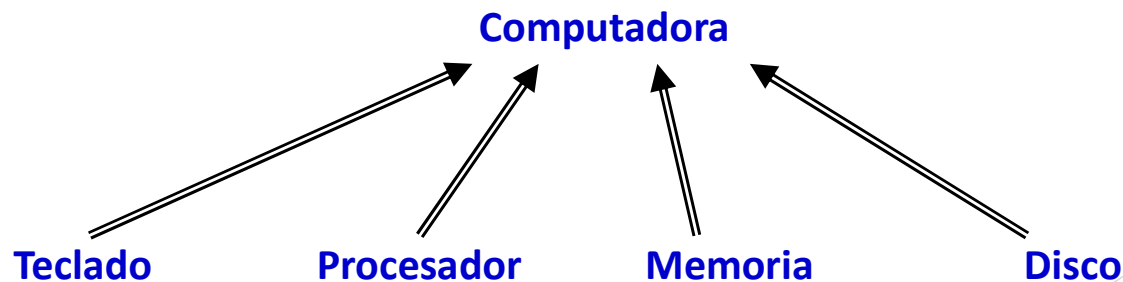


•Base de Datos - Modelado Er



# Abstracción de Agregación

- ▶ Una **Abstracción de Agregación** se define a partir de un conjunto de clases, no necesariamente distintas, que representan sus componentes
- ▶ Se representa por un árbol de un nivel en el cual todos los nodos son clases. La raíz representa la clase creada por la agregación de las clases de las hojas.
- ▶ Cada rama del árbol indica que una clase “**es una parte de**” la clase de la raíz. Se representan por flechas dobles.



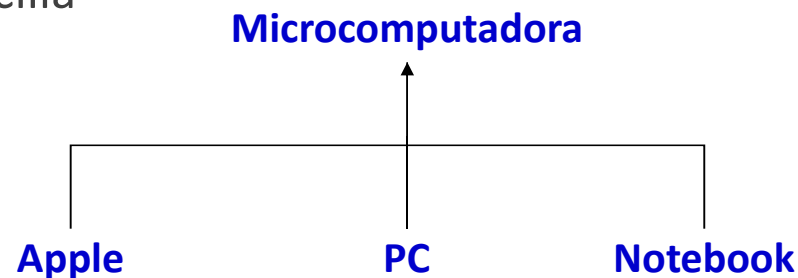
# Abstracción de Agregación



●Base de Datos - Modelado Entidad Relación

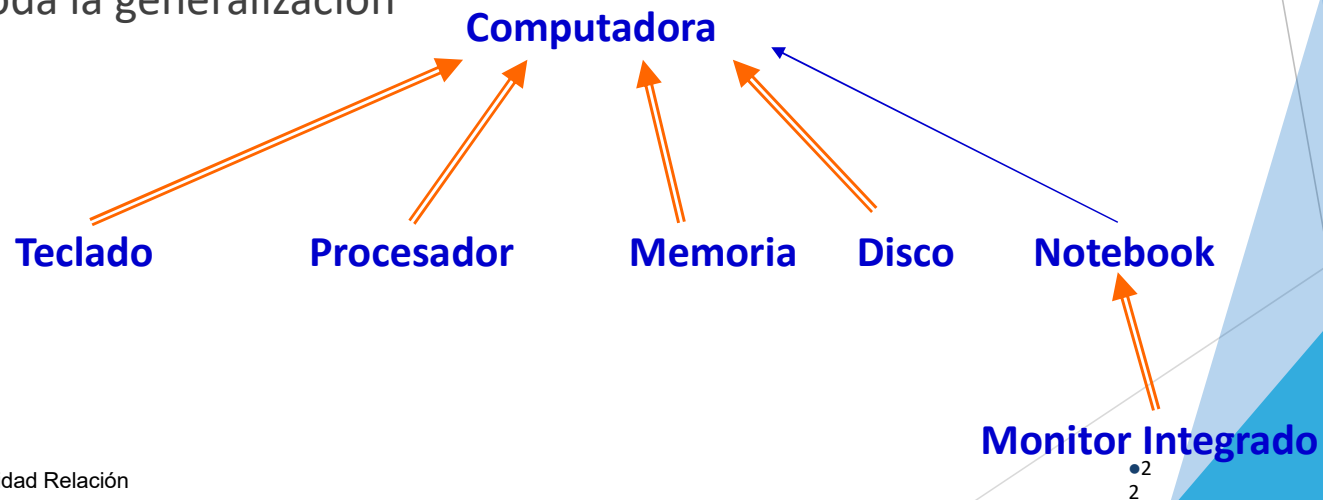
# Abstracción de Generalización

- ▶ Una **Abstracción de Generalización** define una relación de subconjunto entre los elementos de dos o más clases
- ▶ Cada generalización se representa con un árbol de un nivel, en el que todos los nodos son clases, la clase genérica de raíz, las hojas son las clases subconjunto. Las ramas del árbol expresan que una clase hoja “**es un**” subconjunto de la raíz. Para representarlas se utiliza una flecha sencilla



# Abstracción de Generalización

- ▶ Aunque es muy común e intuitiva, es muy útil, por la cualidad de **herencia**: todas las abstracciones de la clase genérica son heredadas por las clases subconjunto.
- ▶ Sin embargo las clases que heredan propiedades también pueden caracterizarse por rasgos adicionales, que no son necesariamente comunes a toda la generalización



# Abstracción de Generalización



●Base de Datos - Modelado Entidad Relación

# Propiedades de las Abstracciones

---

- ▶ Las tres abstracciones son independientes, es decir ninguna se puede representar a partir de las otras.
- ▶ Es fácil razonarlo en base a las propiedades matemáticas que representan:
  - ▶ La **Clasificación (ES MIEMBRO DE)**, representa la membresía a un conjunto
  - ▶ La **Agregación (ES PARTE DE)**, representa la composición de conjuntos
  - ▶ La **Generalización (ES UN)**, representa la inclusión de subconjuntos en conjuntos

# Abstracciones

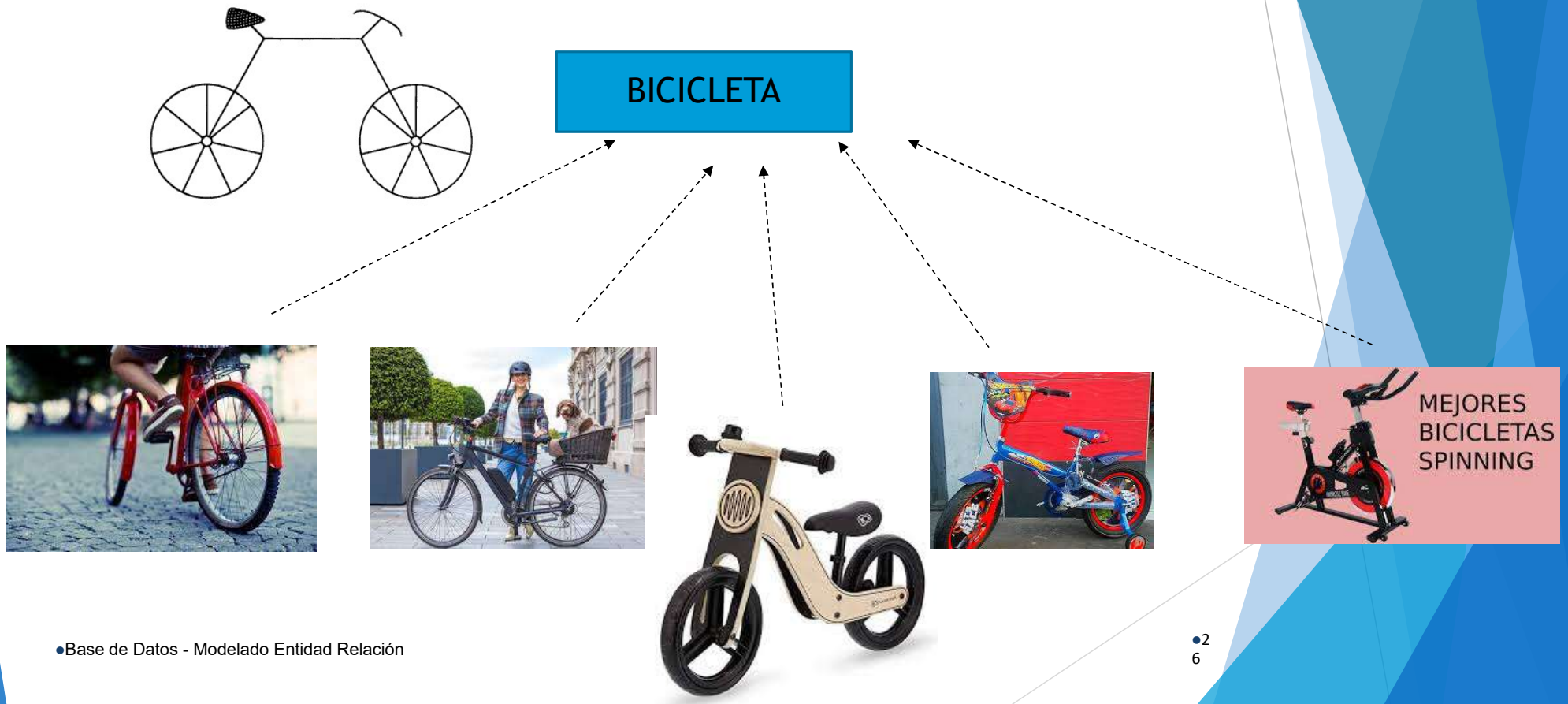
---



●Base de Datos - Modelado Er



# Abstracciones de Clasificación

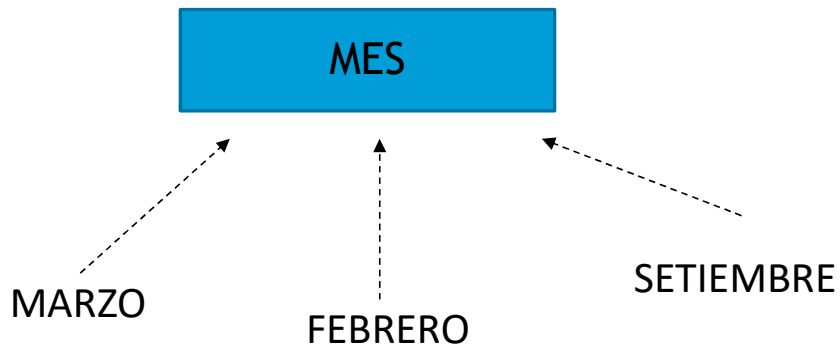




# Abstracciones de Clasificación

---

Grupo de días, con límites bien definidos (el primer y último día)  
Con dimensiones aproximadamente iguales (28 a 31 días)

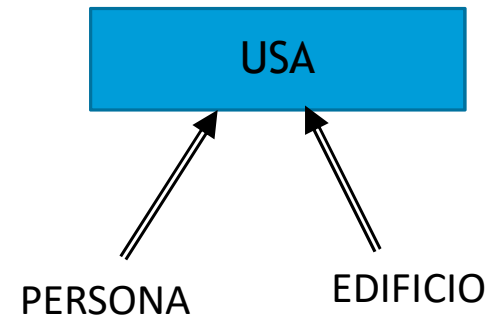
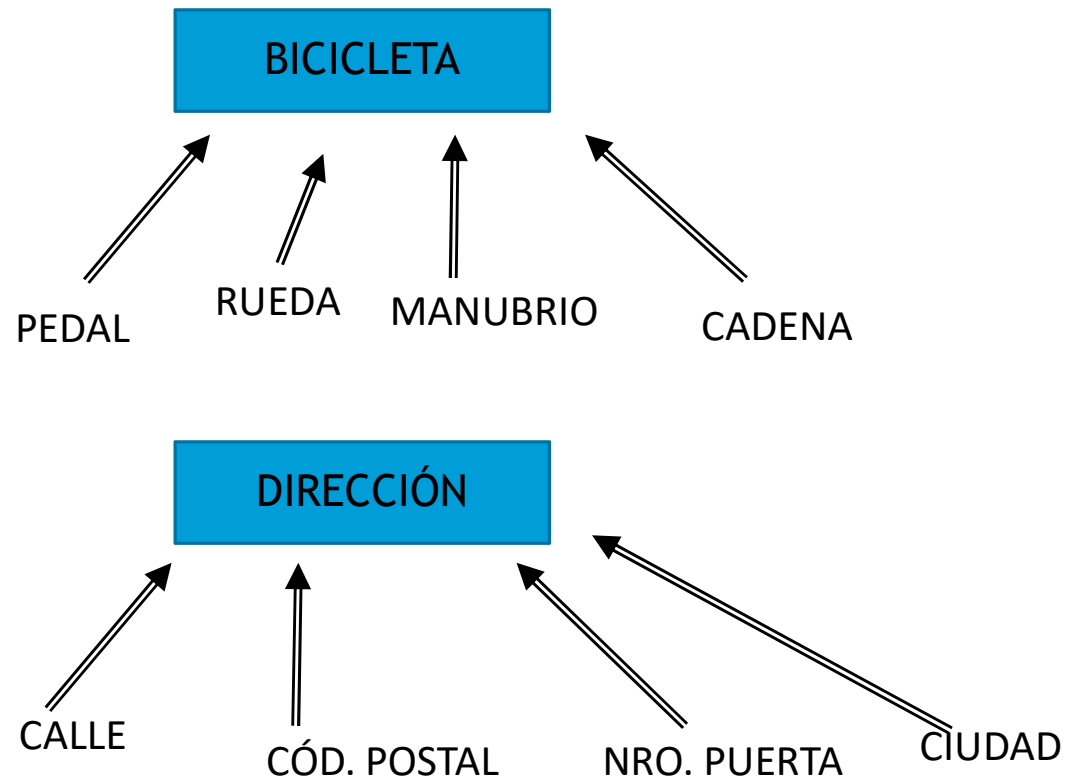


# Agregaciones entre clases

---

- ▶ Haciendo abstracciones de **agregación** y de **generalización** se establecen relaciones entre clases
- ▶ Una correspondencia entre dos clases o más clases se puede representar como líneas entre elementos de un conjunto sobre el otro.
- ▶ Las correspondencias tienen determinada **cardinalidad**:
  - ▶ **Cardinalidad mínima**, es el menor número de correspondencias que cada elemento puede tomar parte
  - ▶ **Cardinalidad máxima**, es el mayor número de correspondencias que un elemento puede tener con los de otro conjunto

# Abstracción de Agregación



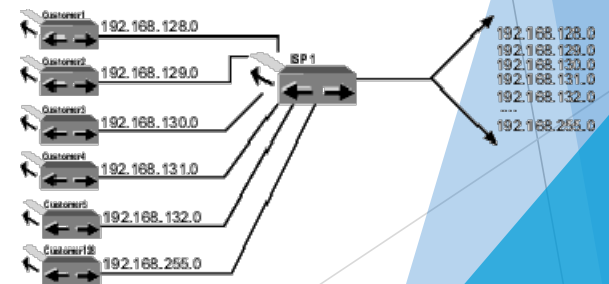
## Agregación binaria entre clases (1-1, 1-N, N-1, N-N)



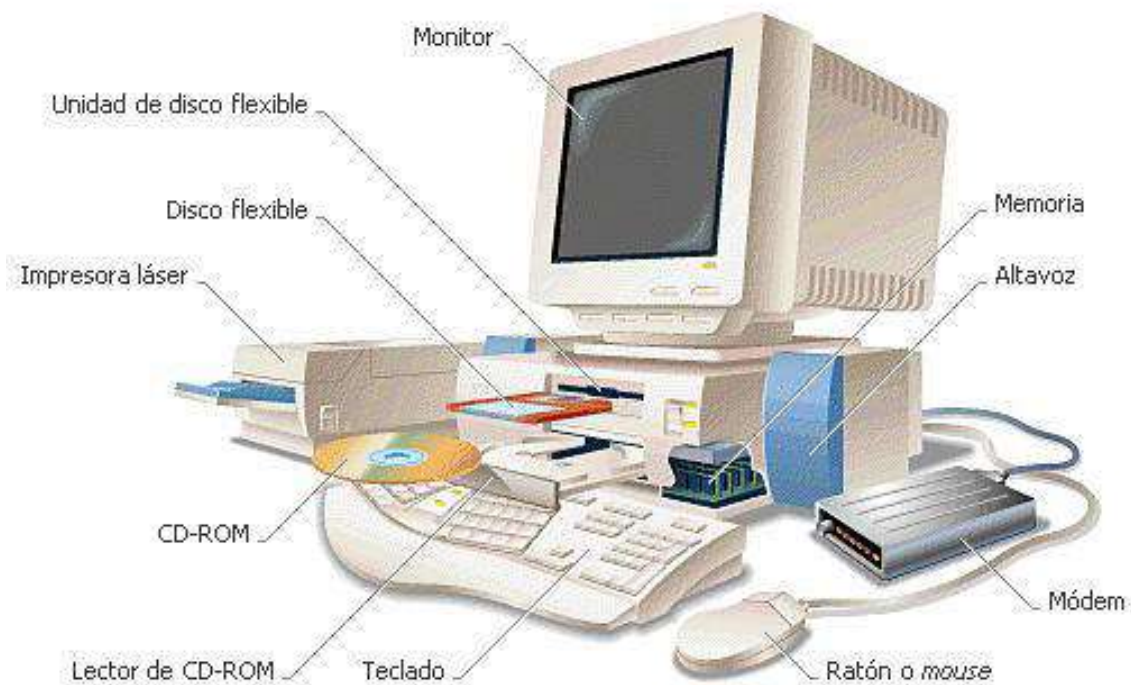
●Base de Datos - Modelado Entidad Relación

●3  
0

## Agregación binaria entre clases (1-1, 1-N, N-1, N-N)



# Agregaciones n-arias entre clases



# Agregaciones n-arias entre clases

---



# Generalizaciones

---

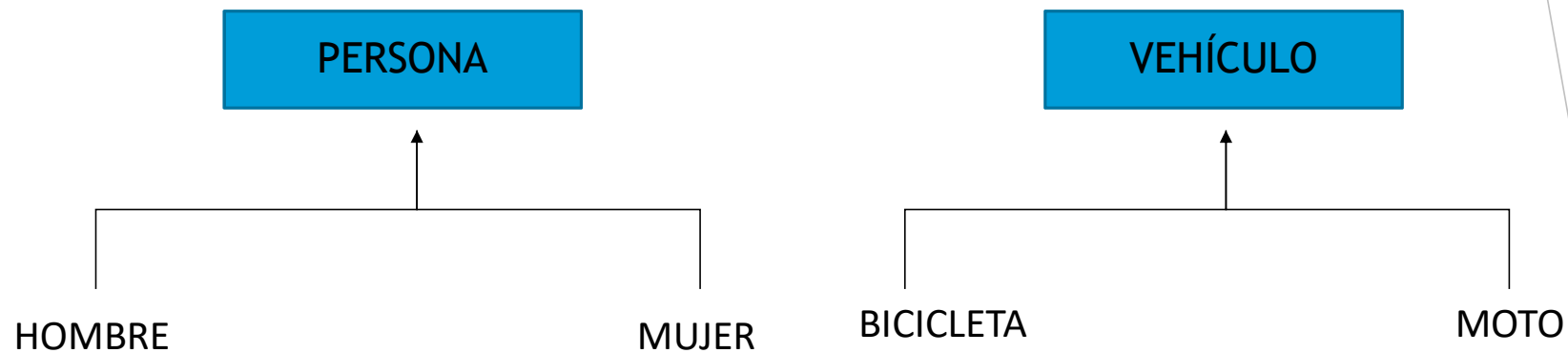
## ► *Propiedades de Cobertura:*

- La cobertura es **total (t)** si cada elemento de la clase genérica corresponde al menos a uno de los elementos de las clases subconjunto
- La cobertura es **parcial (p)** si existe algún elemento de la clase genérica que no se corresponde con ningún elemento de las clases subconjunto
- La cobertura es **exclusiva (e)** si cada elemento de la clase genérica se corresponde con, a lo máximo, uno de las clases subconjunto
- La cobertura es **superpuesta (s)** si, al contrario, existe algún elemento de la clase genérica que corresponde con más de un elemento de las clases subconjunto



# Abstracciones de Generalización

---



# Cobertura de las Generalizaciones



# Modelo Entidad-Relación: Resumen

---

## ► Propiedades de las entidades

- Las entidades representan a una clase de la realidad, sus elementos son los de la clase
- Los objetos de la clase deben ser únicos
- Los elementos de las entidades podrán tener propiedades (llamados *atributos*), que representaran sus características
- Las entidades deben tener uno o más atributos que identifiquen a los objetos de la clase

# Modelo Entidad-Relación: Resumen

---

## ► Propiedades de las Relaciones

- Las relaciones pueden conectar una entidad consigo misma, en forma de anillo o recursión
- Las relaciones se caracterizan por su **cardinalidad**, tanto mínima como máxima, en el caso de ser 0 indica que no es obligatoria la participación de elementos de la entidad en la relación
- Las relaciones también pueden tener atributos y sus elementos deben ser posibles de identificar

# Modelo Entidad-Relación: Resumen

---

## ► Propiedades de los Atributos

- Igual que las relaciones, los atributos se caracterizan por su cardinalidad, indicando con 0 que es opcional, y si es mayor que 1 indica que es polivalente
- Cada atributo tiene un dominio o conjunto de valores legítimos para ese atributo
- *Atributos complejos* son grupos de atributos con afinidad de significado, se representa por un rectángulo de ángulos redondos, con atributos propios

# Modelo Entidad-Relación: Resumen

---

- ▶ Las **jerarquías de generalización** se representan por líneas simples, con una punta de flecha hacia la entidad generalizada
  - ▶ Las entidades pueden participar en múltiples generalizaciones, tanto en el papel de entidad generalizada como de subconjunto
  - ▶ A la flecha de la generalización se le indica la cobertura (**t**, **p**, **e** y **s**), considerándose el par (**t**, **e**) como el valor por omisión
  - ▶ Recuerdese que los atributos e identificadores son **heredados** por los subconjuntos, por lo tanto se debe colocar los mismos a las entidades más generales que les corresponda
- ▶ **Subconjuntos**, es una generalización especial de un solo subconjunto, que debe ser parcial y exclusiva. Puede tener atributos propios

# Modelo Entidad-Relación: Resumen

---

- ▶ Un **identificador** de una entidad E es un grupo de atributos o de entidades relacionadas con E, que tienen la propiedad de determinar en forma única todos los casos de E, también se les suele conocer como **claves** o **claves candidatas**
- ▶ Los identificadores cumplen dos propiedades:
  - ▶ **Unicidad del Identificador:** No pueden existir dos casos de E con el mismo valor de identificador
  - ▶ **Minimalidad del identificador:** Si se omite un atributo cualquiera o una entidad del identificador, la propiedad anterior deja de cumplirse

# Modelo Entidad-Relación: Resumen

---

- ▶ Cada entidad puede tener múltiples identificadores alternativos. Se pueden clasificar en:
  - ▶ **Identificador simple**, compuestos de un atributo o de una entidad
  - ▶ **Identificador compuesto**, la suma de la cantidad de atributos y de entidades es mayor a 1
  - ▶ **Identificador interno**, solo compuestos de atributos
  - ▶ **Identificador externo**, participa alguna entidad en el identificador.
- ▶ A las entidades que tienen identificadores internos se les suele llamar **entidades fuertes** y a las que tienen externos **entidades débiles**



# Abstracciones en el Modelo Entidad-Relación

---

## ► **Abstracción de Clasificación**

- Una **entidad** es una clase de objetos del mundo real con propiedades comunes
- Una **relación** es una clase de hechos atómicos (elementales) que relacionan entidades
- Un **atributo** es una clase de valores que representan propiedades atómicas de las entidades y de las relaciones

## ► **Abstracción de agregación**

- Una **entidad** es una agregación de atributos
- Una **relación** es una agregación de entidades y atributos
- Un **atributo compuesto** es una agregación de atributos

## ► **Abstracción de generalización**

- Son las **jerarquías de generalización** y los **subconjuntos**