

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS, 2022-II  
FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS



---

PRÁCTICA 03:  
*Modelo Entidad-Relación*

---

PROFESOR:  
Gerardo Avilés Rosas

AYUDANTES DE TEORÍA:  
Gerardo Uriel Soto Miranda  
Rocío Aylin Huerta González

AYUDANTES DE LABORATORIO:  
Ricardo Badillo Macías  
Rodrigo Alejandro Sánchez Morales

## Modelado de datos.

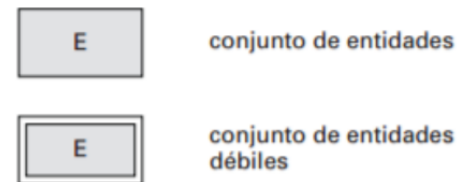
Detrás de la estructura de una base de datos se encuentra el **modelo de datos**, la cual es una colección de herramientas conceptuales para describir los datos, las relaciones, la semántica y las restricciones de consistencia. Un modelo de datos de alto nivel sirve al diseñador de la base de datos para proporcionar un **marco conceptual** en el que especifica de forma sistemática los requisitos de datos de los usuarios de la base de datos que existen, y cómo se relacionan las entidades con otras entidades dentro o fuera de la misma base de datos.

### Modelo Entidad-Relación.

El modelo de datos entidad-relación (E-R) está basado en la percepción del mundo real que consta de una colección de objetos básicos, llamados **entidades**, y de **relaciones** entre estos objetos.

#### Componentes.

Una **entidad** es una *cosa* u *objeto* en el mundo real que es distinguible de otros objetos. Puede ser concreta, como una *persona* o un *libro*, o puede ser abstracta, como un *préstamo*, unas *vacaciones* o un *concepto*. Las entidades se describen en una base de datos mediante un conjunto de **atributos**. Es necesario incluir un atributo para **identificar** unívocamente a una entidad.



Una **relación** es una *asociación* entre varias entidades. El conjunto de todas las entidades del mismo tipo, y el conjunto de todas las relaciones del mismo tipo, se denominan respectivamente **conjunto de entidades** y **conjunto de relaciones**. La asociación entre el conjuntos de entidades se conoce como **participación**.



Los **atributos** *describen* propiedades que posee cada miembro de un conjunto de entidades. La designación de un atributo para un conjunto de entidades expresa que la base de datos almacena información similar concerniente a cada entidad del conjunto de entidades; sin embargo, cada entidad puede tener su propio valor para cada atributo. Cada atributo tienen un conjunto de valores permitidos, llamados el **dominio**, o el conjunto de valores, de ese atributo.



Un atributo se puede caracterizar de la siguiente forma:

- **Simple y compuestos:** Un *atributo simple* **no puede estar dividido en subpartes**, un *atributo compuesto* **se puede dividir en subpartes** (en otros atributos).
- **Monovalorados y multivalorados:** Un atributo *monovalorado* tiene **un valor sólo para una entidad concreta**. Un atributo *multivalorado* **puede cambiar su valor para una entidad concreta**. Se puede definir los límites inferior y superior en el número de valores en el atributo multivalorado.



- **Atributos derivados:** El valor para el *atributo derivado* se puede **derivar de los valores de otros atributos** o entidades relacionados.



### Estructura gráfica.

La estructura lógica de una base de datos se puede expresar gráficamente mediante un diagrama *E-R*, que consta de los siguientes componentes:

Forma.	Significado.
<b>Rectángulos.</b>	Representan conjuntos de entidades.
<b>Elipses.</b>	Representan conjuntos de atributos.
<b>Rombos.</b>	Representan relaciones entre los conjuntos de entidades.
<b>Líneas.</b>	Unen los atributos con los conjuntos de entidades con las relaciones.

### Restricciones.

Además de entidades y relaciones, el modelo E-R representa ciertas *restricciones* que los contenidos de la base de datos deben cumplir.

Una **restricción importante es la correspondencia de cardinalidades**, que expresa el número de entidades con las que otra entidad se puede asociar a través de un conjunto de relaciones.

Para un conjunto de relaciones binarias *R* entre los conjuntos de entidades *A* y *B*, la correspondencia de cardinalidades debe ser una de las siguientes:



Cardinalidad.	Significado.
<b>Uno a uno.</b>	Una entidad en <i>A</i> se asocia con a lo sumo una entidad en <i>B</i> , y una entidad en <i>B</i> se asocia con a lo sumo una entidad en <i>A</i> .
<b>Uno a varios.</b>	Una entidad en <i>A</i> se asocia con cualquier número de entidades en <i>B</i> (ninguna o varias). Una entidad en <i>B</i> , sin embargo, se puede asociar con a lo sumo una entidad en <i>A</i> .
<b>Varios a uno.</b>	Una entidad en <i>A</i> se asocia con a lo sumo una entidad en <i>B</i> . Una entidad en <i>B</i> , sin embargo, se puede asociar con cualquier número de entidades (ninguna o varias) en <i>A</i> .
<b>Varios a varios.</b>	Una entidad en <i>A</i> se asocia con cualquier número de entidades (ninguna o varias) en <i>B</i> , y una entidad en <i>B</i> se asocia con cualquier número de entidades (ninguna o varias) en <i>A</i> .

Otra restricción de importancia es la **participación**. La participación de un conjunto de entidades *E* en un conjunto de relaciones *R* se dice que **es total si cada entidad en *E* participa al menos en una relación en *R***, es **parcial si sólo algunas entidades en *E* participan en relaciones en *R***.



### Extensiones.

Aunque los conceptos básicos de *E-R* pueden modelar la mayoría de las características de las bases de datos, hay algunos aspectos que pueden ser expresados mediante extensiones.

### Especialización.

Un conjunto de entidades pueden incluir subgrupos que se diferencian de las otras entidades del conjunto. Por ejemplo, un subconjunto, en un conjunto de entidades pueden tener atributos que no son compartidos entre si. **El proceso de designación de subgrupos dentro de un conjunto se denomina especialización.**

En términos de un diagrama E-R, la especialización **se representan mediante un componente triangular etiquetado ES**. Los conjuntos de entidades de nivel más alto y más bajo se representan como rectángulos que contienen el nombre del conjunto de entidades.

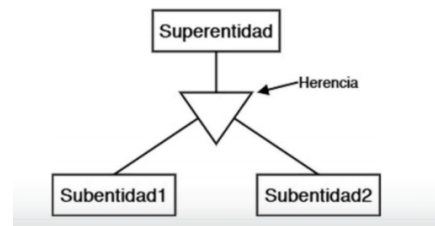


La especialización parte de un conjunto de entidades simple; enfatiza las diferencias entre ellas dentro del conjunto mediante la creación de conjuntos de nivel más bajos, estos pueden tener atributos o pueden participar en relaciones que no se aplica a todas las entidades de nivel más alto.

### Generalización.

La generalización, es una relación contenedora que existe entre el conjunto de entidades de nivel más alto y uno o más niveles más bajos, también llamados superclase y subclase, respectivamente. Para propósitos prácticos la generalización es una inmersión simple de la especialización.

La generalización observa que conjuntos de entidades, comparten características comunes (se describen mediante los mismos atributos y participan en los mismos conjunto de relaciones). Basada en sus similitudes, la generalización sintetiza estos conjuntos de entidades en uno solo, es decir, de nivel mas alto. **La generalización se usa para resaltar las similitudes entre los de nivel más bajo y para ocultar las diferencias; también permite economizar la representación para no repetir atributos compartidos.**



### Herencia de atributos.

Una propiedad crucial de las entidades de nivel más alto y más bajo creadas mediante especialización y generalización, es la herencia de atributos. Los atributos de los conjuntos de entidades de nivel más alto se dice que son heredados por los conjuntos de nivel más bajo.

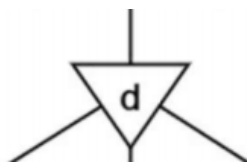
Un conjunto de entidades de nivel más bajo (o subclase) también hereda la participación en los conjuntos de relaciones en los que su entidad de nivel más alto (o superclase) participa. La herencia de atributos se aplica en todas las capas de los niveles más bajos.

En una jerarquía, un conjunto de entidades puede estar implicado como un conjunto de nivel más bajo sólo en una única relación ES. Si un conjunto es de nivel más bajo en más de una relación ES, entonces el conjunto de entidades tiene herencia múltiple, y la estructura resultante se denomina *retículo*.

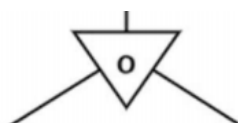
### Restricciones sobre las generalizaciones.

El diseñador de la base de datos puede elegir colocar ciertas restricciones en una generalización particular. Lo que determina qué entidades pueden ser miembros de un conjunto de nivel más bajo.

- **Definido por condición:** En los conjuntos de nivel más bajo, la relación miembro se evalúa en función de si una entidad satisface o no una condición explícita o predicado.
- **Definido por el usuario:** Los conjuntos de nivel más bajo definidos por el usuario no están restringidos mediante una condición de miembro; en cambio, las entidades se asignan a un conjunto dado por el usuario de la base de datos.
- **Disjunto:** Una restricción sobre el carácter disjunto requiere que una entidad no pertenezca a más de un conjunto de entidades de nivel más bajo.

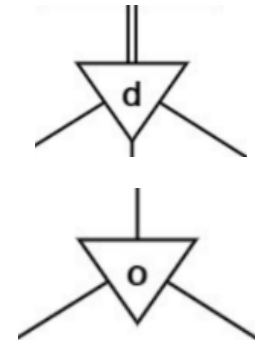


- **Traslape:** En las generalizaciones traslapadas, la misma entidad puede pertenecer a mas de un conjunto de nivel más bajo en una generalización simple. Se puede identificar una restricción sobre el carácter disjunto en un diagrama E-R añadiendo la palabra o en el símbolo del triángulo.



La restricción de completitud en una generalización o especialización, especifica si un conjunto de entidades de nivel más alto debe pertenecer o no a al menos a uno de los conjuntos de entidades de nivel más bajo en una generalización/especialización:

- **Generalización o especialización total:** Cada entidad de nivel más alto debe pertenecer aun conjunto de nivel más bajo. Se puede especificar una generalización total en un diagrama en un diagrama E-R usando una línea doble para conectar el rectángulo que representa el conjunto de nivel más alto con el símbolo del triángulo.
- **Generalización o especialización parcial:** Algunas entidades de nivel más alto pueden no pertenecer a algún conjunto de entidades de nivel más bajo.



### Agregación.

Una limitación del modelo E-R es que no resulta posible expresar relaciones entre relaciones. **La agregación es una abstracción a través de la cual las relaciones se tratan como entidades de nivel más alto.** Tal conjunto de entidades se trata de la misma forma que cualquier otro conjunto de entidades.

## Actividades.

- i. Deberán generar una primera versión de un diagrama *Entidad-Relación* para el caso de uso que mostramos en clase.  
El diagrama deberá de realizarse con el diagramador *DrawIO* <https://www.draw.io/>.  
**Importante:** El diagrama debe ser **legible**, (no importa el tamaño que abarque el diagrama), este deberá estar completamente ordenado.  
Para la entrega deberán llamar a sus archivos `.drawio` y `.png` con nombre **ERNombreDeSuEquipo**.
- ii. Deberán realizar un documento *PDF* llamado **Práctica03** en donde indiquen las restricciones del modelo: Cardinalidad, participación, identificadores, etcétera. **Es importante que documentes las decisiones y consideraciones del diseño que haya asumido su equipo.**



Figura 1: Actividades.

## Entregables.

Deberán subir un archivo con formato *zip* a *Google Classroom*, de acuerdo a lo indicado en los lineamientos de entrega. Debe estar organizado de la siguiente manera, (suponiendo que el nombre del equipo que está entregando es *Dream Team*).

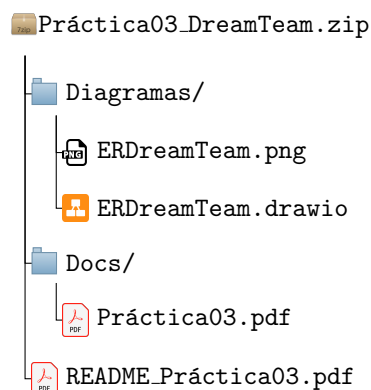


Figura 2: Entregables.

## Nota.

Para cualquier duda o comentario que pudiera surgirles al hacer este trabajo, recuerden que cuentan con la asignación de este entregable en el grupo de *Classroom*, en donde seguramente encontrarás las respuestas que necesites.



Figura 3: Nota.