



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS

# Modelo Entidad/Relación

**Gerardo Avilés Rosas**  
gar@ciencias.unam.mx

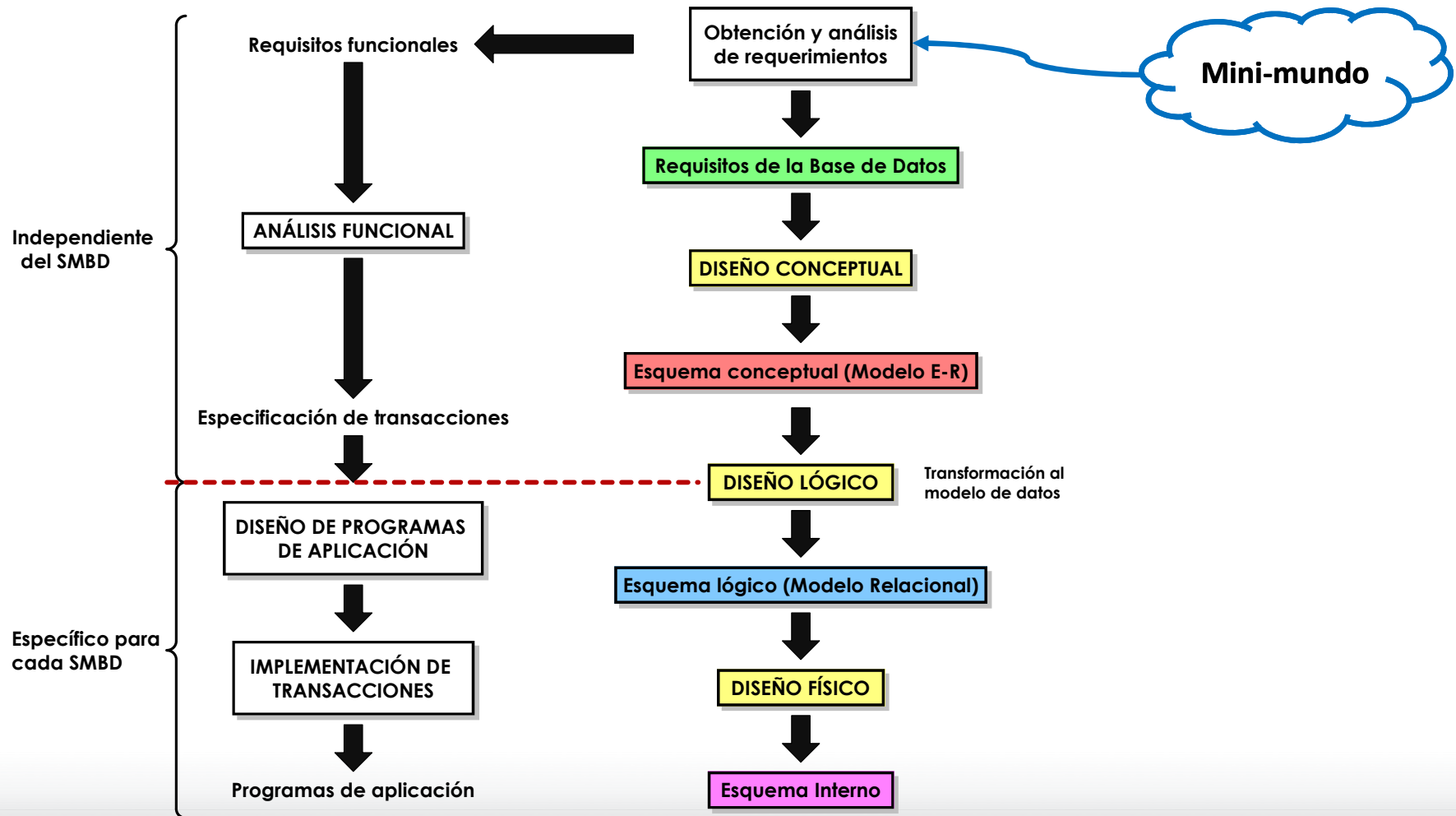
# Construcción de una base de datos

Pasos en la construcción de una aplicación:

1. Entender el dominio del mundo real que se va a modelar.
2. Especificarlo usando un formalismo de diseño para BD.
3. Traducir la especificación al modelo de datos del SMBD.
4. Crear el esquema de la BD.
5. Poblar la BD.



# Fases del diseño de una BD



## 1. ¿Porqué necesitamos realizar un diseño?

*Para determinar una estructura de la base de datos antes de realizar una implementación particular.*

## 2. ¿Qué necesitamos saber?

- Qué elementos considerar.
- Cómo considerarlos.
- Qué restricciones existen en el dominio de cada elemento.

## 3. Formalismos para el diseño

- Modelo Entidad-Relación (E-R).
- Lenguaje para descripción de objetos (ODL).
- Lenguaje para modelado UML.



- El **Modelo Entidad – Relación (E-R)** proporciona una herramienta para representar información del mundo real a nivel conceptual.
- Creado en **1976** por **Peter Chen**, permite describir las entidades involucradas en una base de datos, así como las relaciones y restricciones de ellas.
- Sus características son:
  - ☐ Notación gráfica
  - ☐ Tiene semántica clara
  - ☐ Fácil de entender aún por no especialistas
  - ☐ Independiente de cualquier SMBD



## The Entity-Relationship Model—Toward a Unified View of Data

PETER PIN-SHAN CHEN

Massachusetts Institute of Technology

A data model, called the entity-relationship model, is proposed. This model incorporates some of the important semantic information about the real world. A special diagrammatic technique is introduced as a tool for database design. An example of database design and description using the model and the diagrammatic technique is given. Some implications for data integrity, information retrieval, and data manipulation are discussed.

The entity-relationship model can be used as a basis for unification of different views of data: the network model, the relational model, and the entity set model. Semantic ambiguities in these models are analyzed. Possible ways to derive their views of data from the entity-relationship model are presented.

Key Words and Phrases: database design, logical view of data, semantics of data, data models, entity-relationship model, relational model, Data Base Task Group, network model, entity set model, data definition and manipulation, data integrity and consistency

CR Categories: 3.50, 3.70, 4.33, 4.34

- Una **entidad** es un elemento del mundo real sobre el que queremos almacenar información, que tiene existencia independiente de otros elementos. Se puede referir a una persona, lugar, objeto, evento o concepto en el entorno del usuario sobre el cual, la organización desea mantener datos.
- Las encontramos de dos tipos:
  - ☐ **Física:** un auto, una casa, una persona, un empleado.



- ☐ **Conceptual:** un trabajo, un curso, un préstamo





## ...Las entidades

---

- Para especificarlas, se recomienda seguir las siguientes reglas:
  - ❑ *Nombre en singular, deben ser específicas a la organización, nombres concisos y únicos.*
- Un **conjunto de entidades** o **tipo entidad** es un conjunto de entidades que comparten las mismas propiedades.
- Los **tipos de entidad** se describen a partir de los **metadatos**.  
*Ejemplos: conjuntos de empleados, compañías, clientes, autos, etc.*
- Una **instancia de entidad** representa una sola ocurrencia de un tipo de entidad.

- Se trata de una **propiedad** o **característica** particular de un tipo de entidad o relación que interesa a la organización.

**Empleado** (*nombre, sexo, direccion, salario, fechaNac*)

**Cuenta** (*numCuenta, balance*)

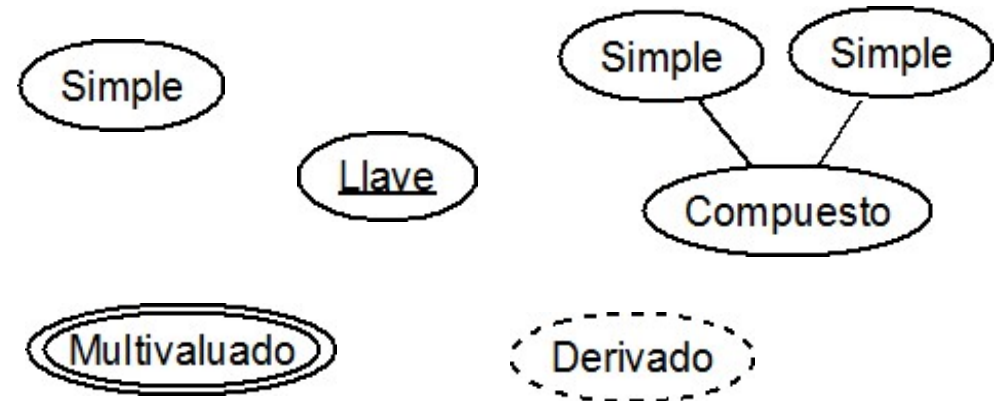
- Los atributos se representan por óvalos ligados al rectángulo mediante líneas rectas.
- Se suelen seguir las siguientes reglas para nombrarlos:
  - ☐ Nombres en singular, únicos, en formato estándar.
  - ☐ Cuando se tienen atributos similares, se utilizan calificadores.





- Los atributos pueden ser:

- ☐ Simples / Compuestos
- ☐ Univaluados / Multivaluados
- ☐ Llave (identificador)
- ☐ Derivados o almacenados o calculados
- ☐ Requeridos / opcionales



- Todos los atributos deben tener un **dominio**:

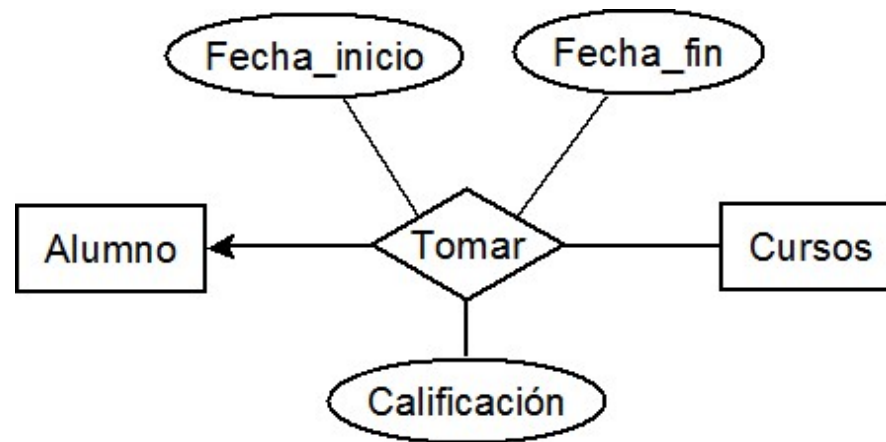
- ☐ *Un dominio describe un conjunto de valores posibles para un cierto atributo. Puede ser considerado como una restricción.*
- ☐ Indica el tipo de datos que será almacenado o las restricciones a los valores que se pueden admitir.
- ☐ Los dominios deben ser **atómicos**, es decir, que los valores contenidos en las columnas no se puedan separar en valores de dominios más simples.
- ☐ Ejemplos de dominios pueden ser: *enteros, cadenas de texto, fechas, etc.*

- Una **relación** (*relationship*) es una asociación entre entidades, matemáticamente se refiere a :
  - Si  $A, B$  son conjuntos, entonces una relación  $R$  es un subconjunto de  $A \times B$
  - Por ejemplo: Si  $A = \{1,2,3\}$ ,  $B = \{a,b,c,d\}$ ,  $R = \{(1,a),(1,c),(3,b)\}$
- Una relación se representa con un rombo:



Cada ejemplar de **trabajar** asocia una entidad de **Empleado** con una de **Proyecto**. De manera formal **trabajar** es un subconjunto de **Empleado X Proyecto**.

- Hay ocasiones en las que se desea que las relaciones tengan atributos:



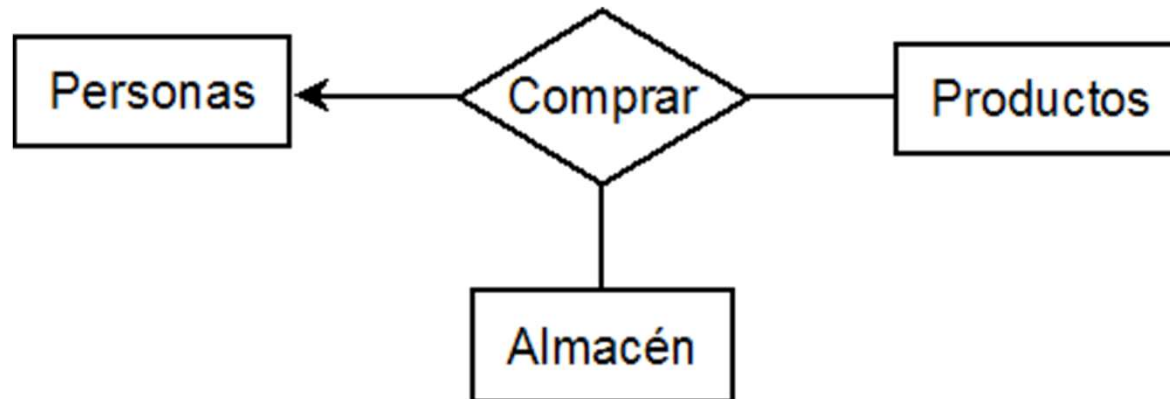
- Cuando una relación tiene varios atributos, se prefiere utilizar una **entidad asociativa**:
  - Se trata de una entidad que asocia a las instancias de uno o más tipos de entidad y contiene los atributos que son peculiares de la relación.

El **grado** de una relación es el número de conjuntos de entidades participantes:

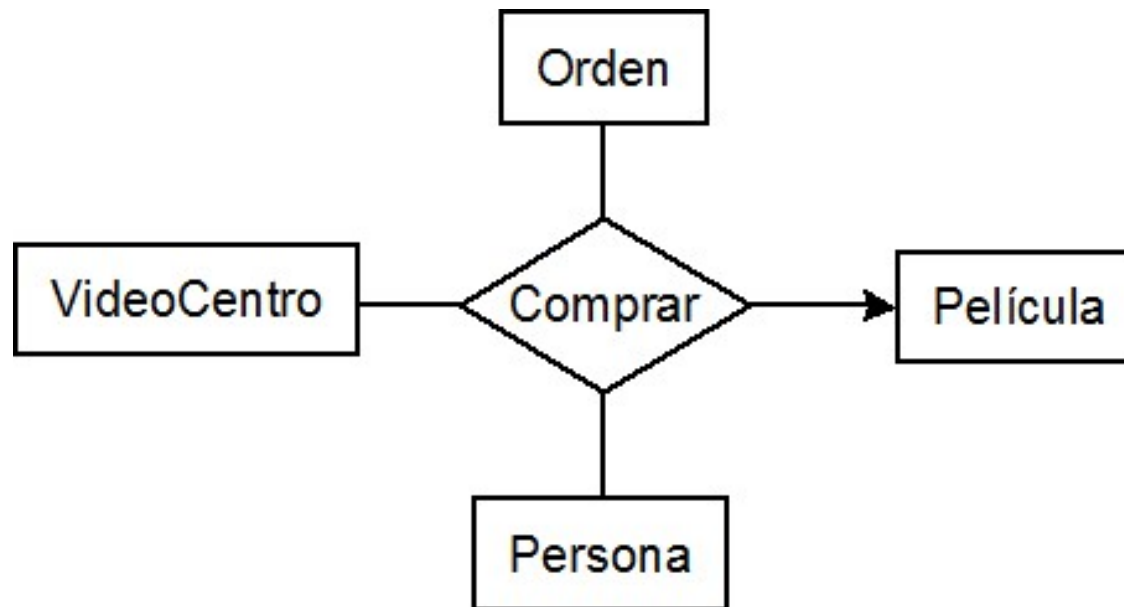
- **Binaria.** Productos comprados por personas



- **Ternaria.** Productos comprados por personas en almacenes



- N-aria





# Restricciones al conjunto de relaciones

---

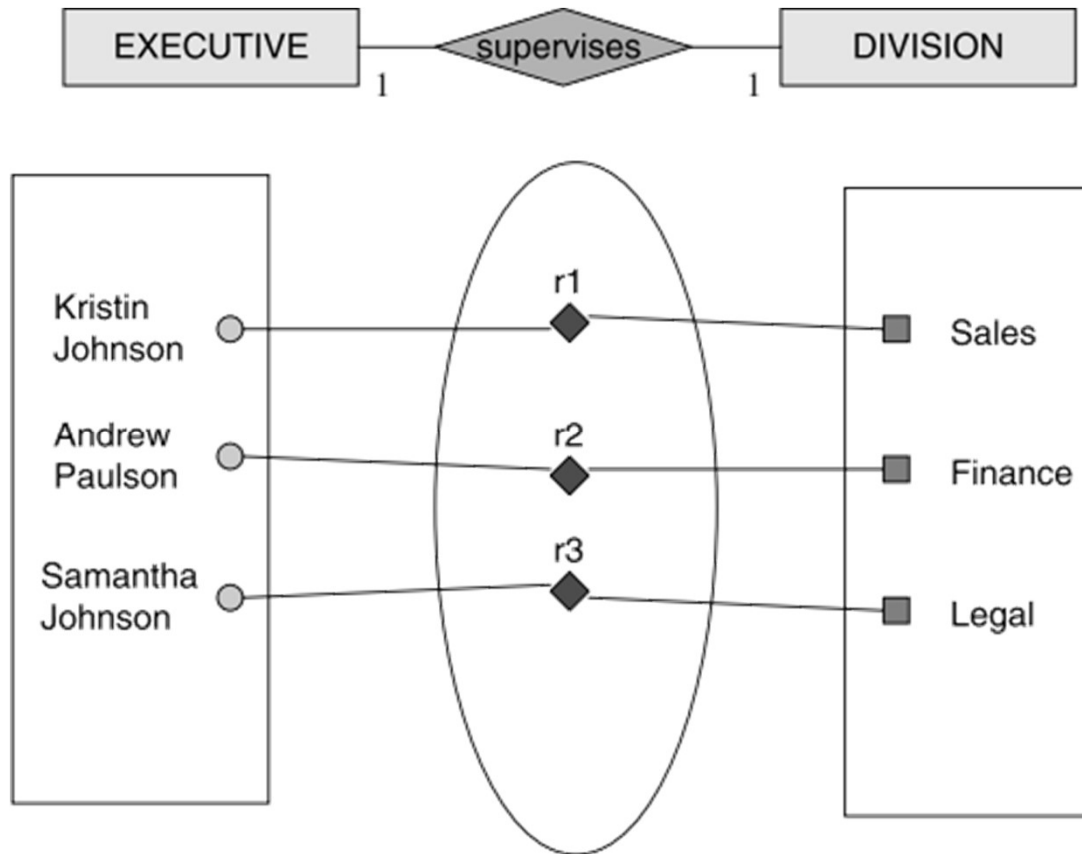
- Limitan las posibles combinaciones de entidades que puede participar un ejemplar de una relación.
- Dependen de la situación que se está modelando.
  - ☐ **Cardinalidad.** Cantidad de entidades que pueden participar en la relación.
  - ☐ **Participación.** Determina la obligatoriedad de participación de una entidad en una relación.
- Proporcionan semántica a las relaciones entre entidades.

## Restricción de cardinalidad

- Expresa el número de entidades que pueden asociarse vía u tipo de relación.
- Para las relaciones binarias la **cardinalidad** puede ser:
  - ☐ Uno a uno (↔)
  - ☐ Uno a muchos (←)
  - ☐ Muchos a muchos (≡)



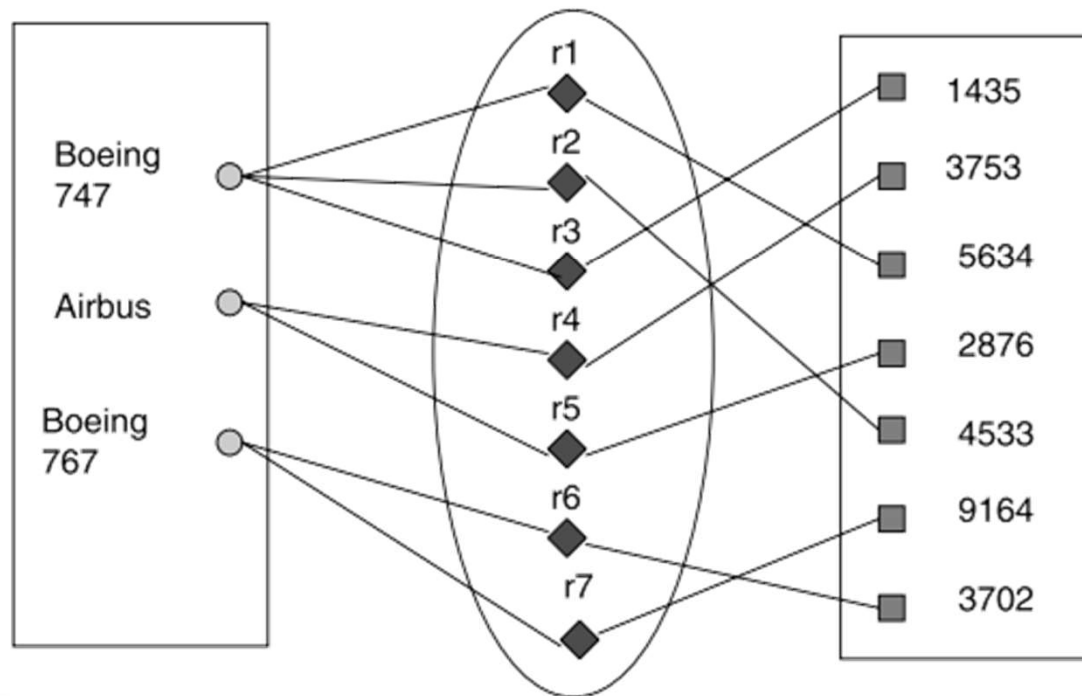
## ...Restricción de cardinalidad



**UNO A UNO**

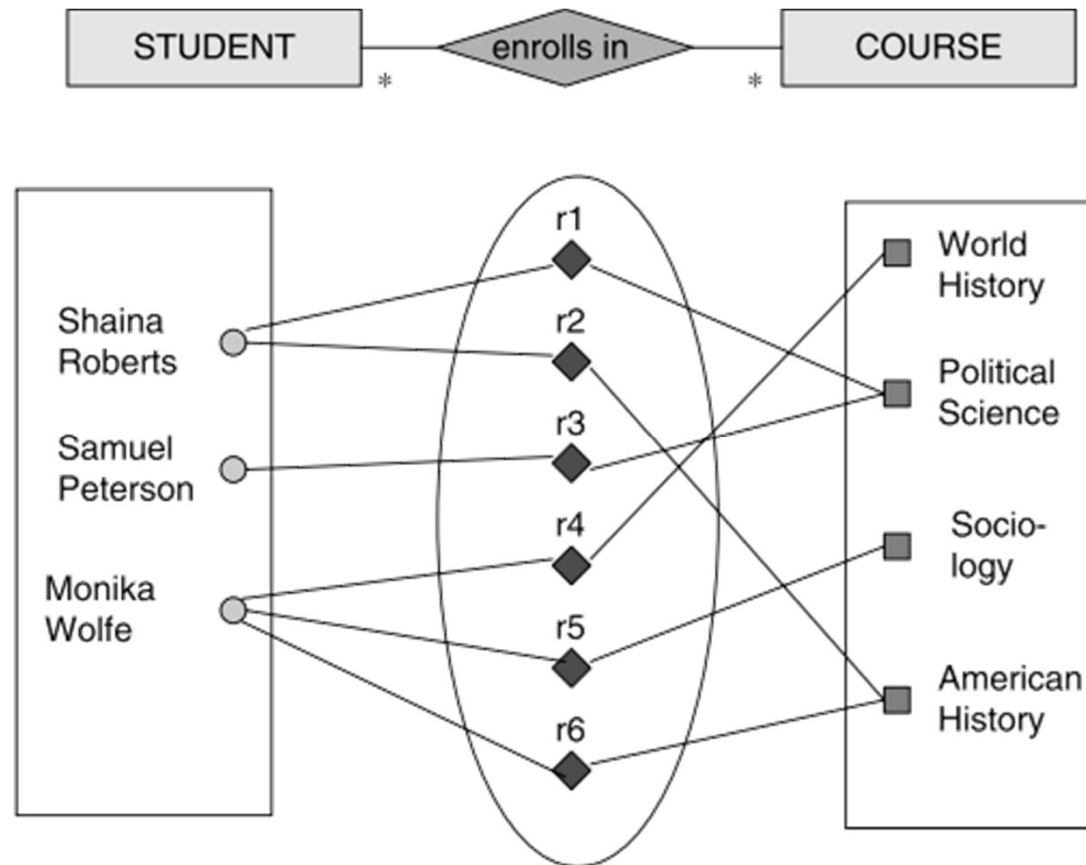


## ...Restricción de cardinalidad



**UNO A MUCHOS**

## ...Restricción de cardinalidad



**MUCHOS A MUCHOS**

## Restricción de participación

- Especifica cuando la existencia de una entidad X depende de la existencia de otra entidad Y.
- Existen diferentes tipos de restricciones de participación:

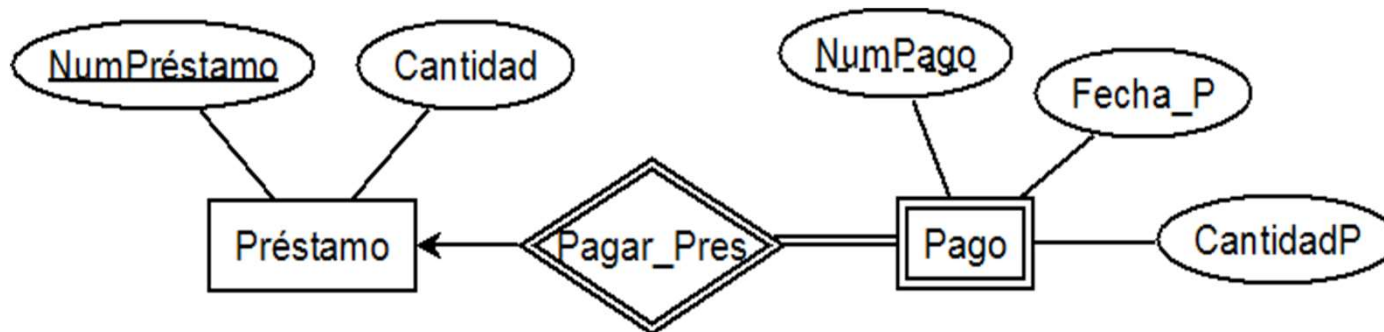
☐ **Parcial**



☐ **Total o dependencia de existencia**



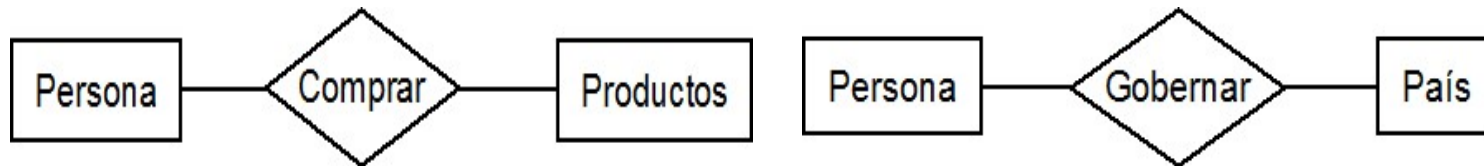
- Las entidades que no tienen atributos llave se conocen como **entidades débiles**.
- Las entidades de este tipo se identifican relacionándolas con otras entidades en combinación con algunos de sus atributos.
- Esa otra entidad se denomina **entidad fuerte o propietaria**.
- Una **entidad débil** siempre tiene una dependencia de existencia (*restricción de participación total*) con respecto a la entidad fuerte.



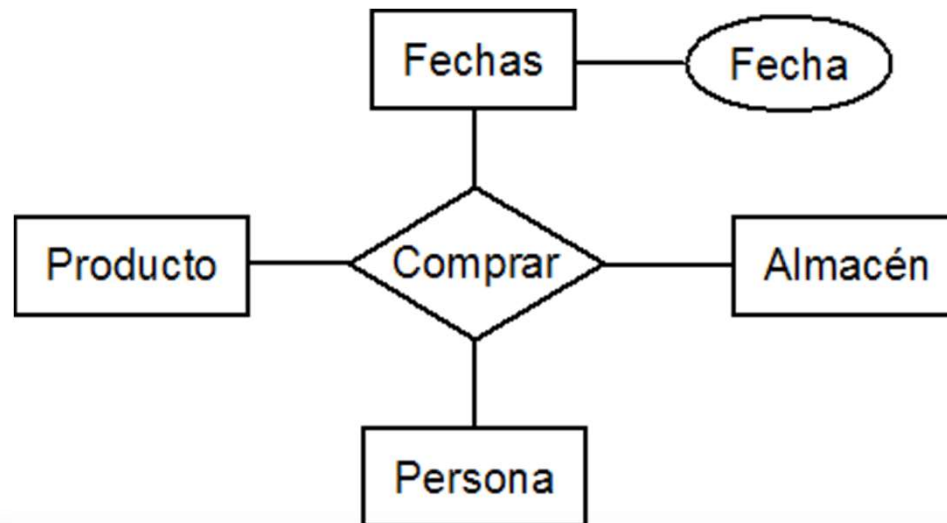
- El **discriminador** (*llave parcial*) de una entidad débil es el conjunto de atributos que pueden identificar de manera única a las entidades débiles relacionadas a la misma entidad propietaria.
- La **llave (identificador)** se forma por la **llave** de la entidad fuerte que es la entidad propietaria más el **discriminador** de la entidad débil.
- La **entidad débil** se especifica con un doble rectángulo.
- La relación que asocia las entidades débiles con las fuertes se especifican con un doble rombo.
- El **discriminador** se subraya con una línea discontinua.

- Los atributos pertenecen a las entidades o a las relaciones.
- Nombres único para las relaciones y las entidades dentro del esquema.
- Nombres únicos para los atributos dentro de una entidad o relación, no necesariamente dentro del esquema.
- Las relaciones deben darse entre al menos dos conjuntos de entidades aunque no necesariamente distintos.
- El nombre de un rol, debe ser único y distinto tanto de la entidad como de la relación.
- La llave identifica una entidad dentro del conjunto de entidades.

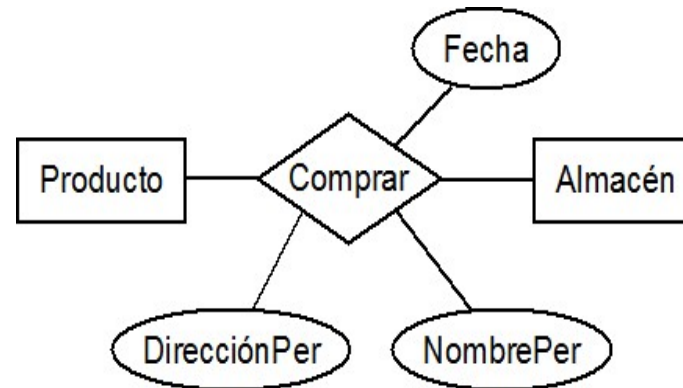
- Ser fiel a las necesidades del problema.



- No complicarse la vida y evitar redundancia.



- Elección del tipo correcto de elementos.

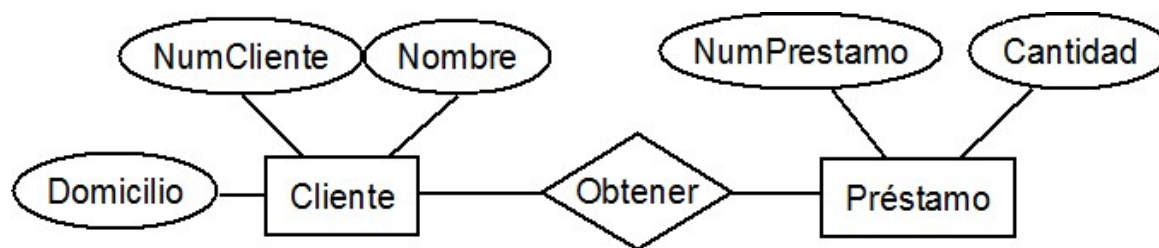


- Uso de atributos o entidades.

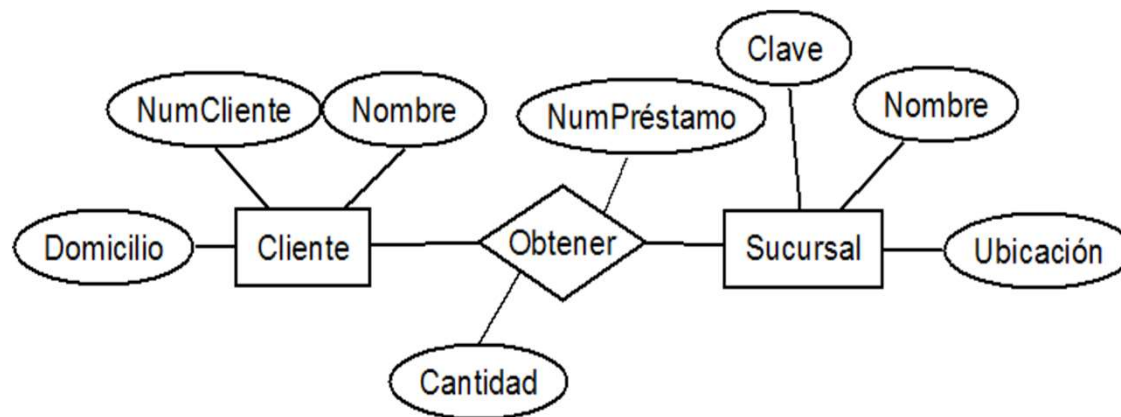




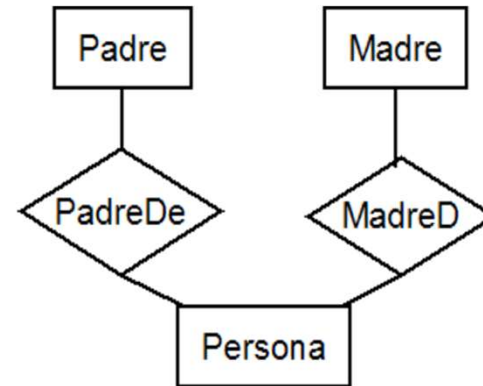
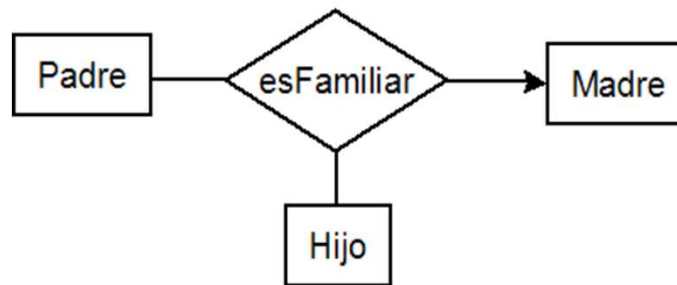
- Elección entre entidad o relación.



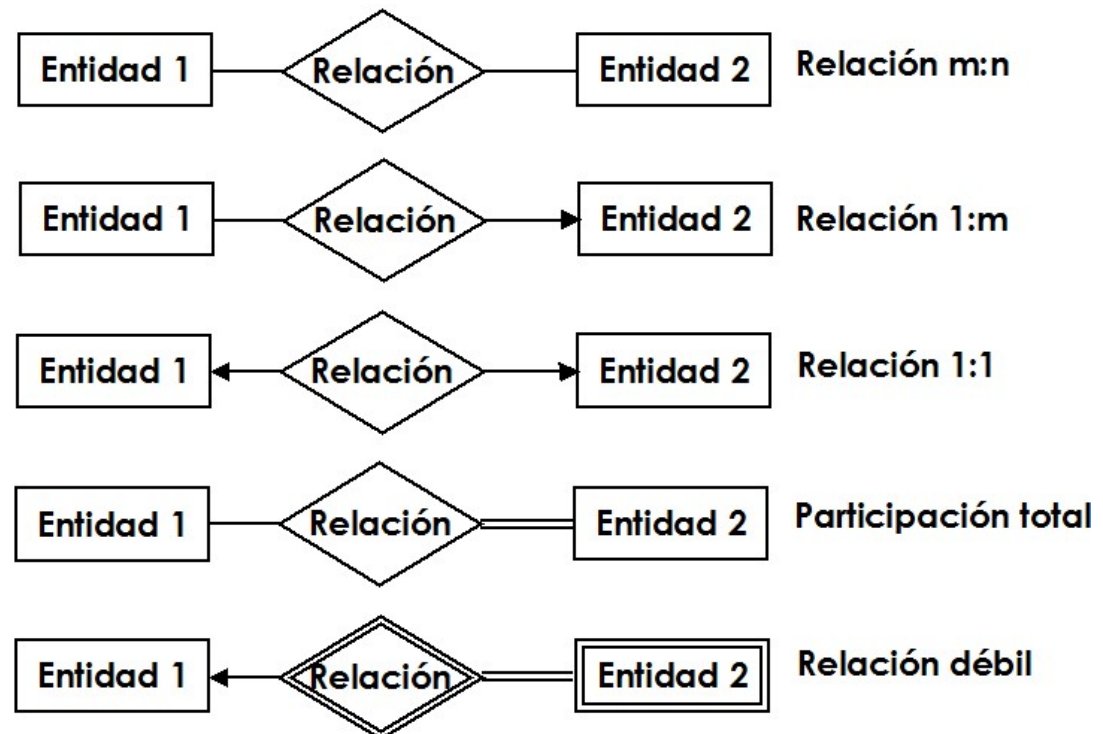
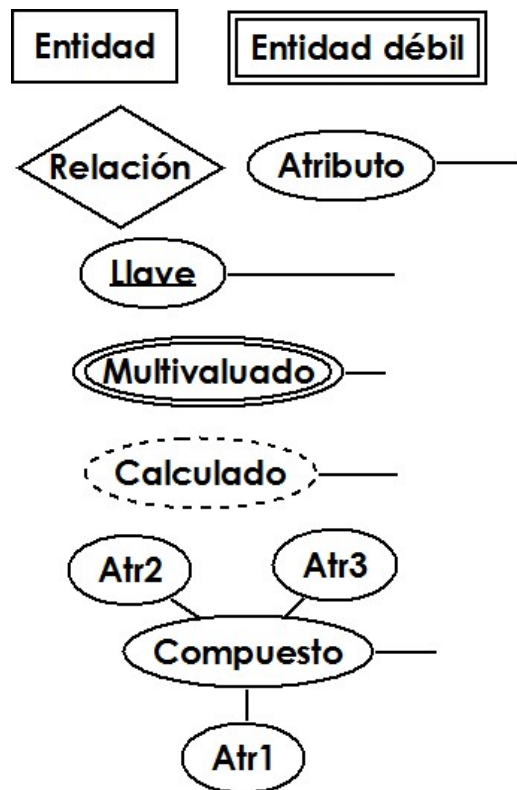
Si el préstamo es para un cliente y asociado con una sucursal.



- Elección entre relación n-aria o binaria.



- Ubicación correcta de los atributos de una relación.



No estés muy orgulloso de haber comprendido estas notas.  
La habilidad para manejar el Modelo E-R es insignificante comparado con el poder de la Fuerza.

