



# Ingeniería de Datos

## Modelamiento de Datos en la Empresa

Nadia Rodríguez

# Agenda

---

- Arquitecturas de los Sistemas de Información
- Modelamiento de Datos
- Tipos de Modelo de Datos
- Modelo Entidad-Relación
  - Entidades
  - Relaciones
  - Llaves
  - Entidades Fuertes vs Entidades Débiles
  - Entidades Asociativas
- El Diagrama Entidad-Relación (DER)
- SuperTipos y SubTipos



# Arquitectura de los Sistemas de Información (ISA)

---

- Plano organizacional de sus sistemas de información.
- Contiene:
  - Datos (Modelo de Datos Empresarial – DER simplificado)
  - Procesos – diagramas de flujos de datos, descomposición de procesos, etc.
  - Red de datos – diagrama de la topología
  - Personas
  - Eventos e hitos (cuando los procesos son ejecutados)
  - Escenarios

# Desarrollo del modelo empresarial

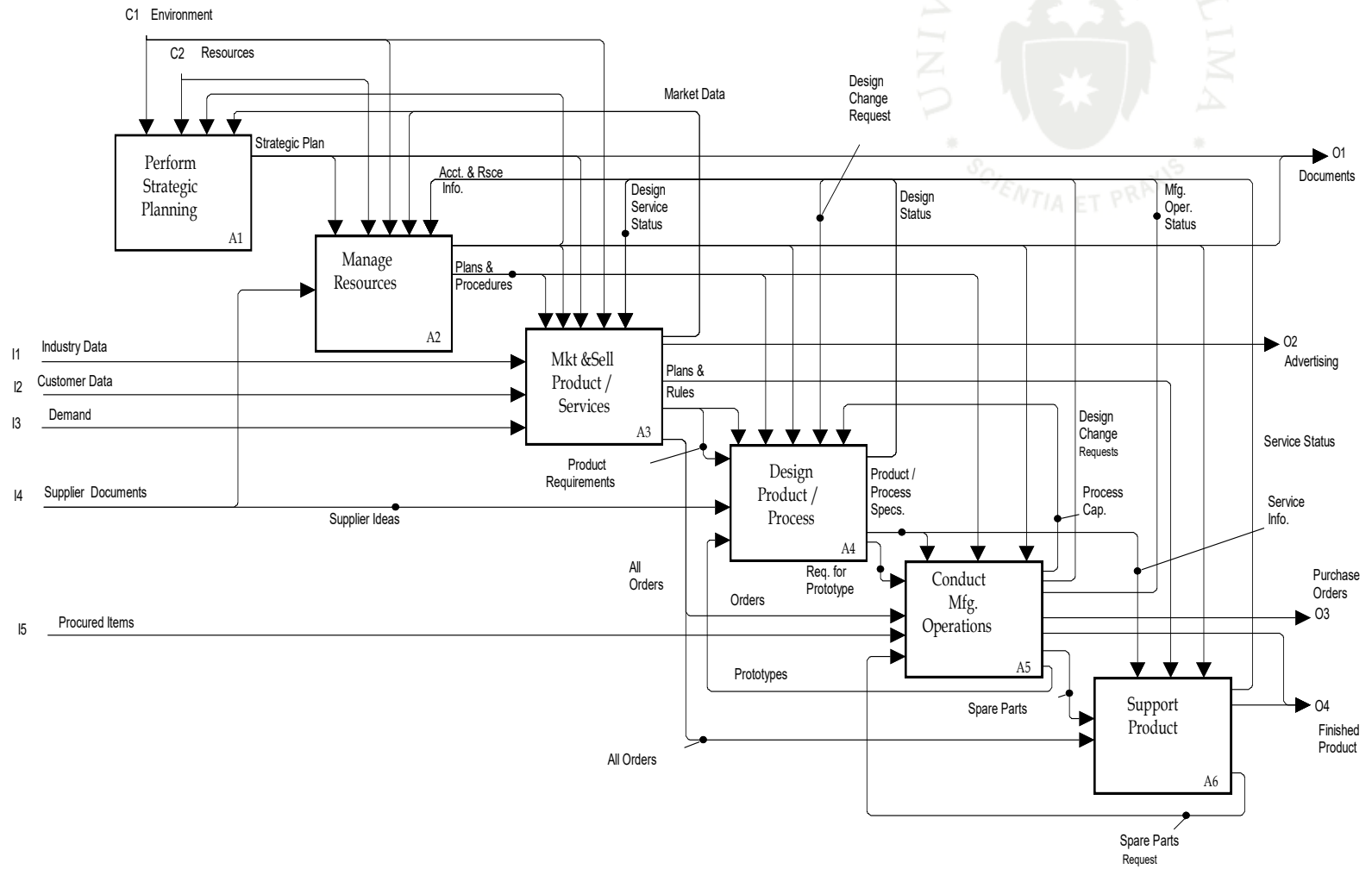
---

- Descomposición de procesos o funciones del negocio
- Modelo empresarial de datos
- Planeamiento de matrices



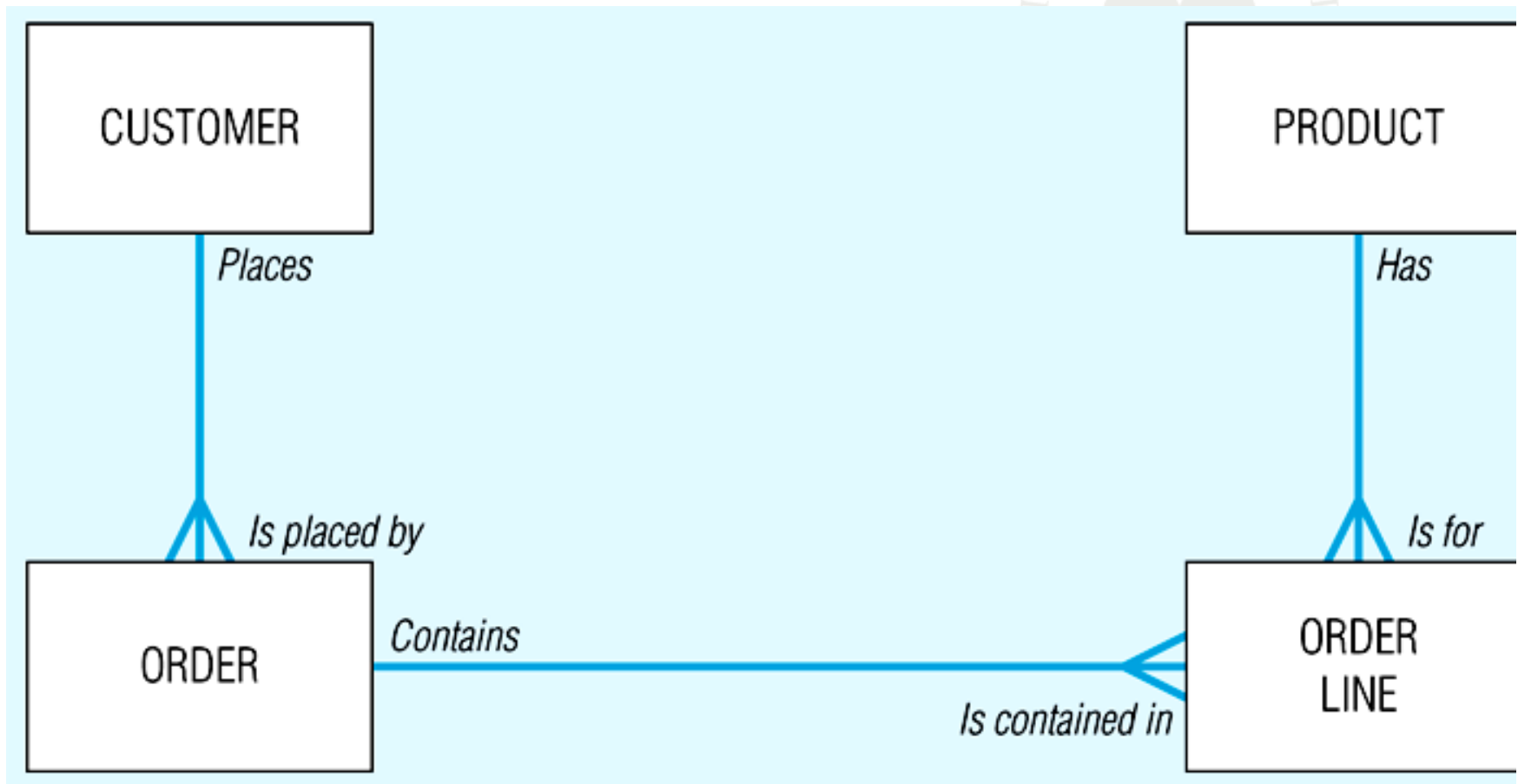
# Desarrollo del modelo empresarial

## Descomposición de procesos o funciones del negocio



# Desarrollo del modelo empresarial

Modelo de datos empresarial



# Desarrollo del modelo empresarial: Planeamiento de Matrices

<div> Data Entity Types Business Function (users) </div>	Customer	Product	Raw Material	Order	Work Center	Work Order	Invoice	Equipment	Employee
Business Planning	X	X						X	X
Product Development		X	X		X			X	
Materials Management		X	X	X	X	X		X	
Order Fulfillment	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Order Shipment	X	X		X	X		X		X
Sales Summarization	X	X		X			X		X
Production Operations		X	X	X	X	X		X	X
Finance and Accounting	X	X	X	X	X		X	X	X

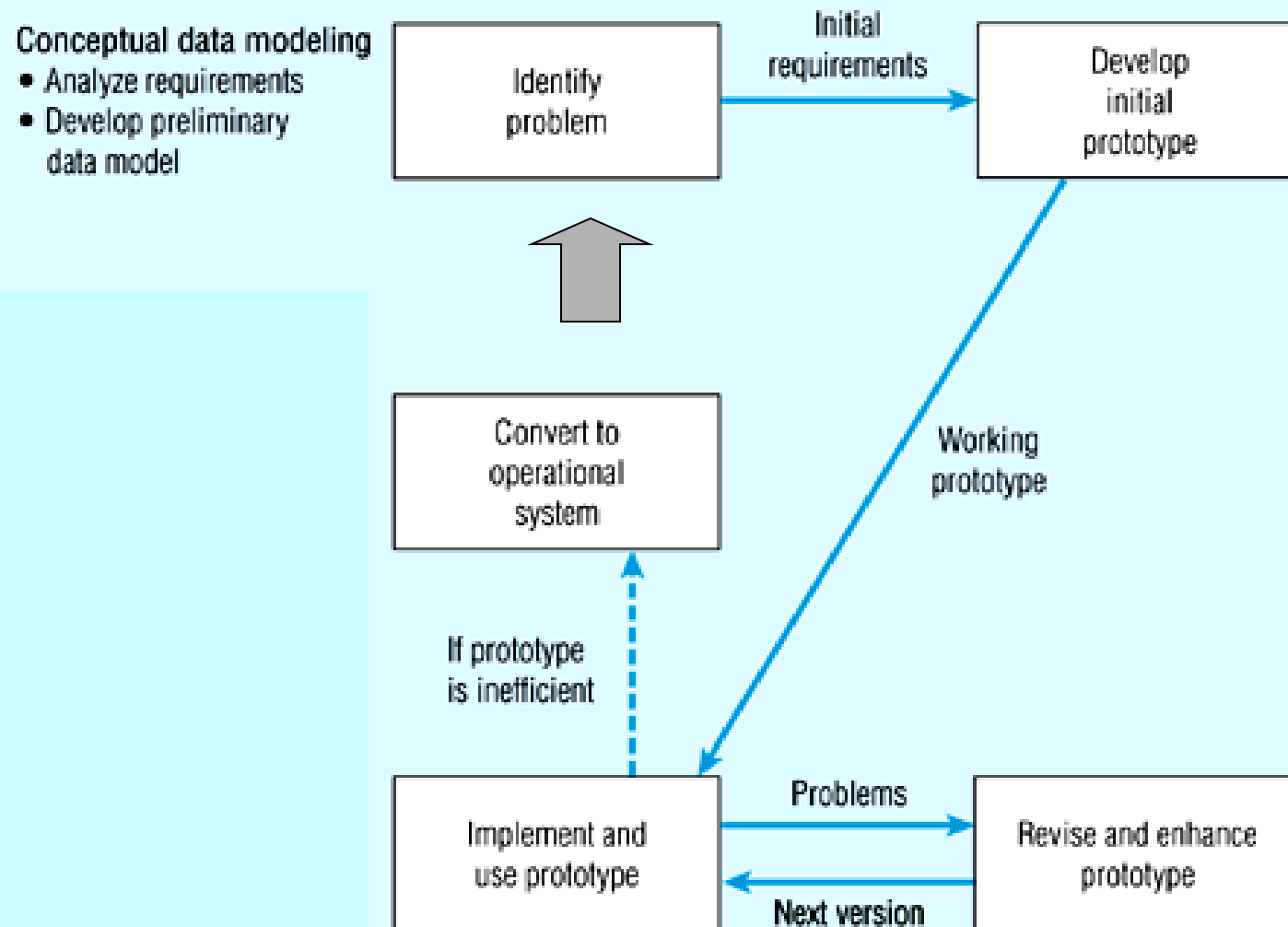
# Modelo de datos empresarial

---

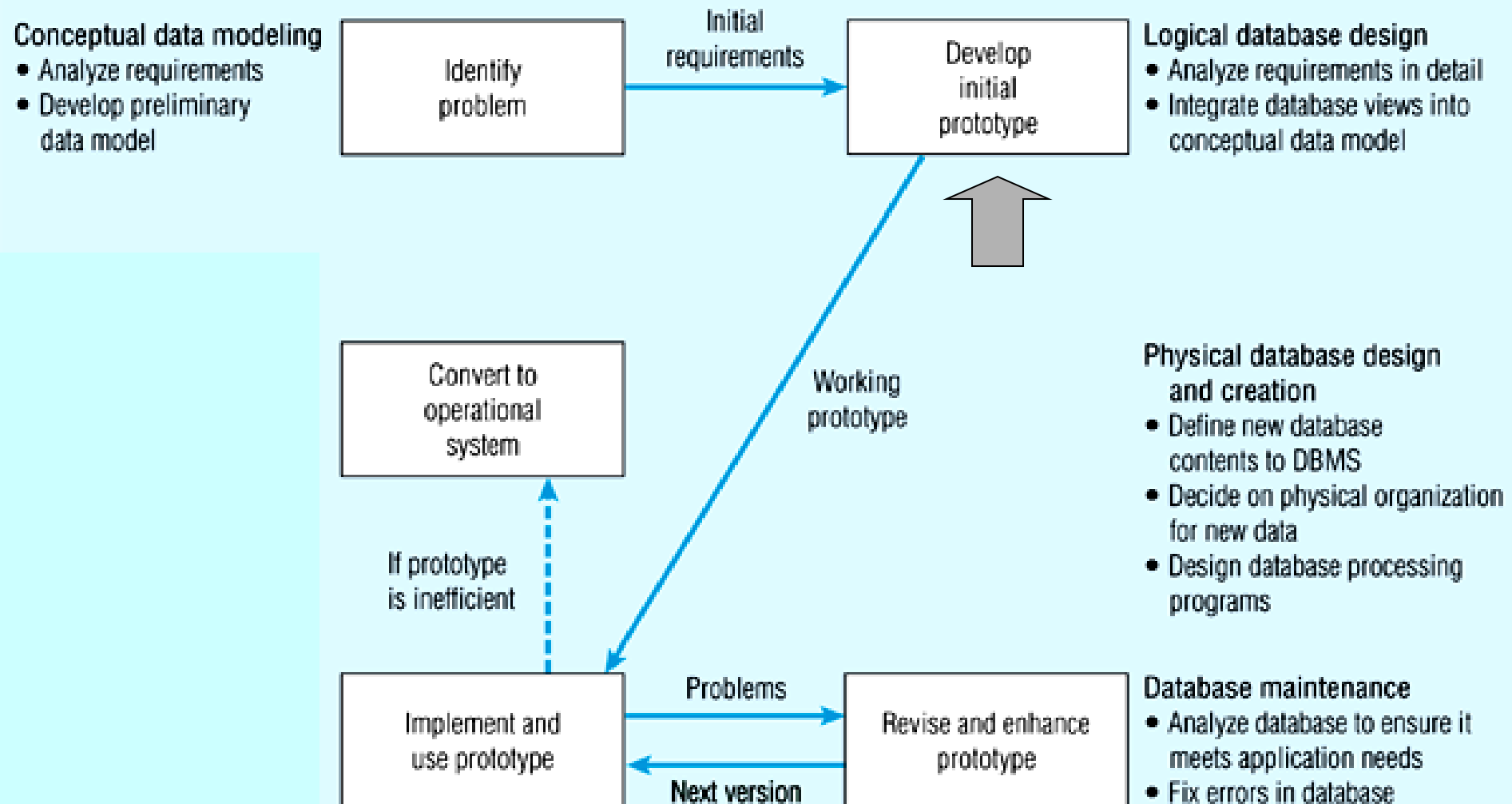
- Especificar el alcance y contenido general
- Abstracción de alto nivel de los datos organizacionales
- Diagrama entidad/relación
- Descripciones de los tipos de entidades
- Relaciones entre entidades
- Reglas de negocio



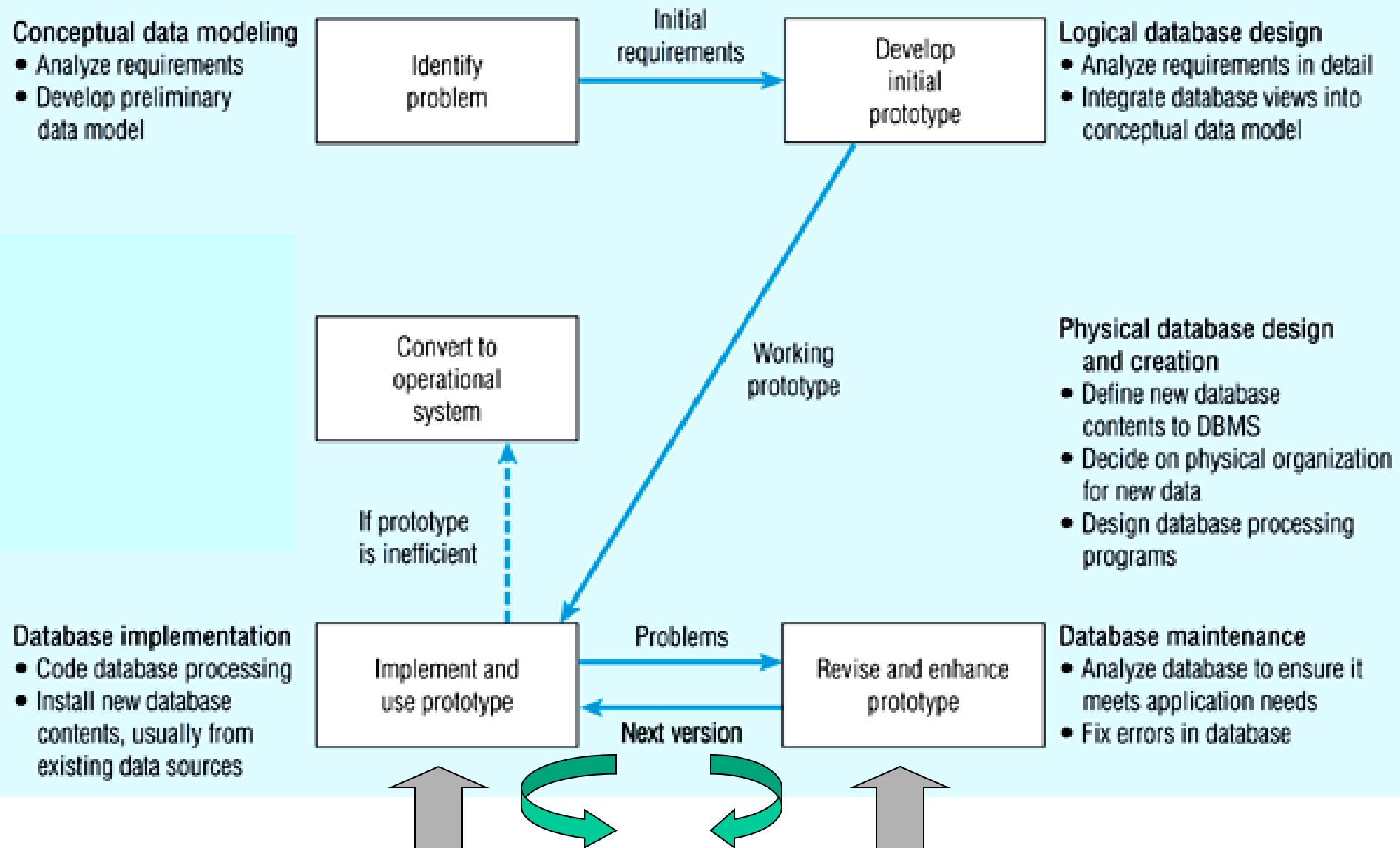
# *Metodologia de prototipo:* proceso de despliegue de una base de datos



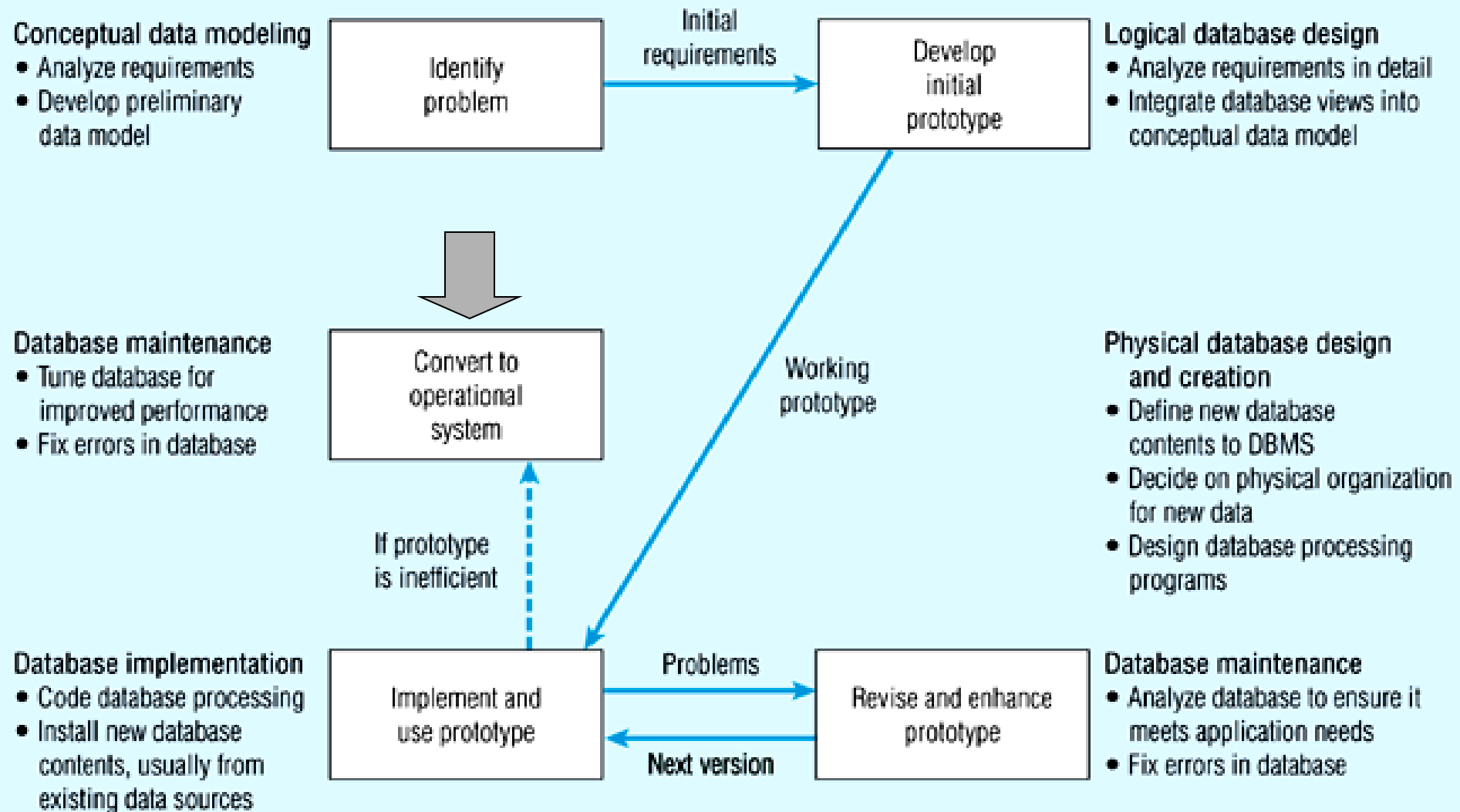
# Metodologia de prototipo: proceso de despliegue de una base de datos



# *Metodologia de prototipo:* proceso de despliegue de una base de datos



# *Metodologia de prototipo:* proceso de despliegue de una base de datos





# *Modelamiento...*

# Modelamiento de Datos

---



- Muchos especialistas concuerdan en que el modelamiento de datos es la parte más importante del proceso de desarrollo de un sistema de información

# Razones del Modelamiento de Datos (cont.)

---

- La realidad y las reglas del negocio capturadas durante el proceso de modelamiento de datos son esenciales para asegurar la integridad de la data en un sistema.
- El objetivo de un SI es proveer la información que pueda soportar todo tipo de consultas, análisis, reportes, etc. necesarios para el funcionamiento de la organización.
- Los datos tiende a ser más estable que los procesos del negocio, por ello un sistema que es diseñado orientado hacia los datos, tiende a tener una mayor vida útil.

# ¿Qué es un Modelo de Datos?

---

- Es una abstracción del mundo real
- Es la representación de cómo organizamos la información.
- Es la expresión de las reglas de negocio de una organización.





# ¿Qué son las Reglas de Negocio?

---

- Es un enunciado que define o limita algún aspecto del negocio con la finalidad de controlar o influir en la conducción adecuada del negocio
- Define la forma en que creamos, actualizamos y removemos la información en la empresa.

# Características de una buena Regla de Negocio

---

- *Declarativa*: Describe el QUE, no el COMO
- *Precisa*: Clara, un mismo significado para todos
- *Atómica*: Una regla define un único enunciado, y es indivisible
- *Consistente*: No contiene enunciados inconsistentes y no contradice otras reglas
- *Expresa*: Usa lenguaje natural estructurado
- *Distinta*: No es redundante, pero podría referirse a otras reglas
- *Orientada al negocio*: Es enunciada en términos orientados al negocio y no en términos técnicos.

# Modelo Entidad/Relación

---

- Es una representación conceptual detallada de los datos de la organización.
- Muestra entidades, sus atributos, las relaciones y las características de estas relaciones.
- El modelo entidad/relación es el modelo conceptual más utilizado para el diseño conceptual de bases de datos. Fue introducido por Peter Chen en 1976.

# Entidad

---

- **Tipo entidad** – colección de entidades (frecuentemente corresponde a una tabla)
  - Ej. Empleado, Automóvil, Reservación, Curso, etc.
- **Instancia de una entidad** - persona, lugar, objeto, evento, concepto (frecuentemente corresponde a una fila en una tabla)
  - Ej. Pedro Picapiedra, Renault, reservación la función de cine de las 5:00pm, Ing. de datos, etc.

# Entidad: Denominación

---

- Se identifican con un sustantivo en singular
  - Ej. Cliente (no clientes).
- Su identificación debe ser única, concisa y descriptiva para la organización.
  - Ej. Una orden de compra de la empresa hacia un proveedor no puede denominarse igual a una orden de compra de un cliente hacia la empresa.
- El nombre usado para una entidad debe ser el mismo en todos los DER en los cuales aparece dicha entidad en la empresa.

# Entidad: Clasificación

---

- **Entidad Fuerte**

Es aquella que existe independientemente de la existencia de otra entidad. Ej. Factura

- **Entidad Débil**

Es aquella cuya existencia depende de la existencia de otra entidad. Ej. Línea de Factura

- **Entidad Asociativa**

Es una entidad que nace de la asociación de dos entidades y que contiene atributos que relacionan ambas entidades

# Entidad: Clasificación

---

- Entidad Recursiva

Es aquella que tiene una dependencia así misma.  
Ej. Empleado



# Relación

---

- Es una asociación entre una o más entidades que es de interés para la organización.
- Es el vínculo funcional que existe entre dos o más entidades.
  - Ej. *La relación entre las entidades alumno y curso es que un alumno **puede llevar** uno o más cursos (vínculo funcional) y un curso **puede ser llevado** por uno, ninguno o más alumnos (vínculo funcional).*



# Cardinalidad de Relaciones

---

- 1 – a – 1
  - Cada entidad en la relación tiene exactamente una entidad relacionada
- 1 – a – N
  - Una entidad en un lado de la relación se asocia con muchas entidades en el otro lado de la relación
- N – a – N
  - Las entidades en cada lado de la relación pueden tener muchas entidades relacionadas



# Cardinalidad de Restricciones

---

- Es el numero de instancias de una entidad que puede o debe estar asociada con una instancia de otra entidad.
- Cardinalidad Mínima
  - Si es cero, entonces es opcional
  - Si es uno o mas, entonces es mandatoria
- Cardinalidad Máxima
  - El numero máximo

# Relación: Grados

---

- **Relación Unaria**

- Es la que existe en una misma entidad
  - 1-1
  - 1-N

- **Relación Binaria**

- Es la que existe entre dos entidades
  - 1-1
  - 1-N
  - N-N

- **Relación Ternaria**

- Es la que existe entre 3 entidades
  - Ej. Proveedor-Almacén-Artículo



# Atributos: Clave Primaria

## Primary Key (PK)

---

- Es un atributo o una combinación de atributos que identifica de manera única un registro en una relación
- Puede ser:
  - Simple : Ej. Nro Factura
  - Compuesta: Ej. Dirección

# Atributos: Características de las Claves Primarias

---

- No cambian de valor
- No deben ser nulas
- Son únicas
- Sustituye llaves compuestas muy largas por una declaración simple



# Atributos: Clave Primaria Compuesta

---

- Es una PK que esta compuesta por más de un atributo

- Ejemplo:

Identificador de Línea de Factura  
(Número de Factura,Código de Artículo)

# Atributos: Clave Foránea o Ajena Foreign Key (FK)

---

- Es un atributo en una entidad que es la PK o forma parte de la PK de otra entidad.
- Esta restricción implementará la asociación entre tablas en las Bases de Datos Relacionales

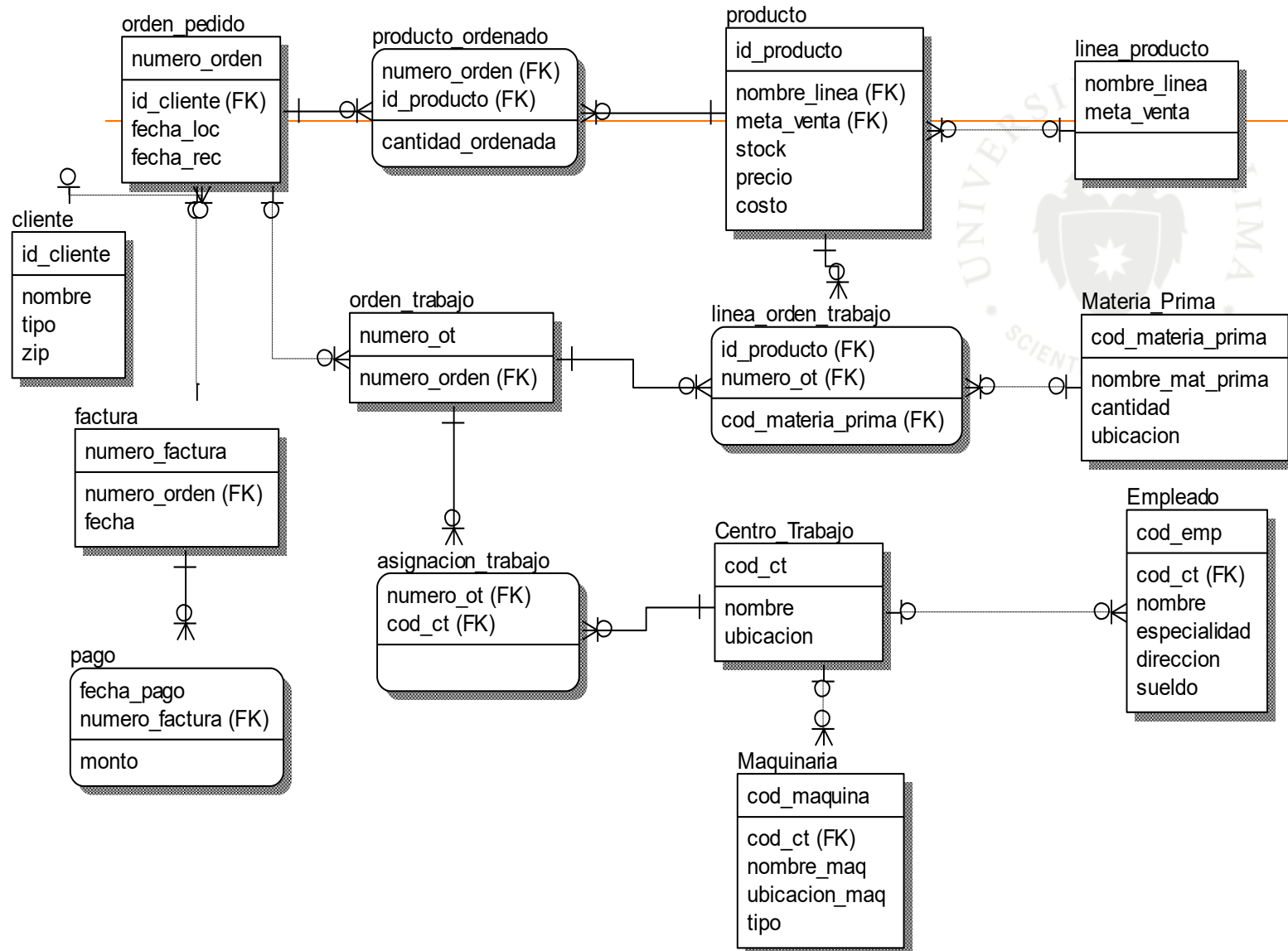
# Atributos: Restricciones de Integridad

---

- El modelo de datos incluye varios tipos de restricciones o reglas de negocio:
  - Restricciones de Dominio
    - Todos los valores de un atributo de una entidad deben estar comprendidos en el mismo dominio.
  - Restricciones de Integridad
    - Cada entidad tiene una PK y los valores de una PK tienen que ser válidos, especialmente NO NULOS.
    - Cada valor de una FK debe coincidir con el valor de la PK de otra entidad.



# Modelo de Datos



# Modelo de Datos:

## Construcción del DER

---

- Graficar las entidades fuertes
- Graficar las entidades débiles
- Graficar las relaciones binarias
- Graficar las entidades asociativas
- Graficar las relaciones unarias

# Modelo de Datos

## Notación Ingeniería de Información : Genérica

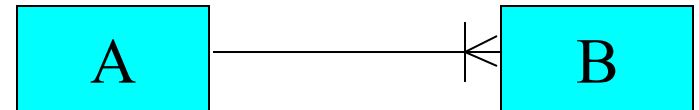
A asociada a Uno y Solo Un B



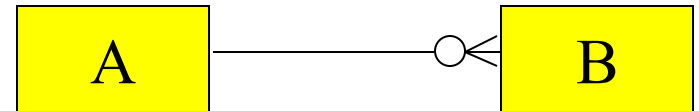
A asociada a Cero o Un B



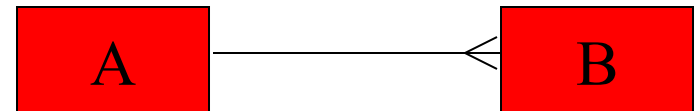
A asociado a Un o Varios B



A asociado a Cero o Varios B



A asociado a Varios B

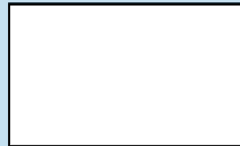


# Modelo de Datos

## Notación Chen

Entity  
symbols

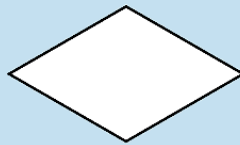
Basic symbols



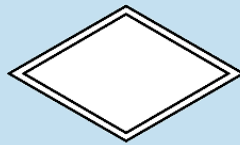
Strong entity



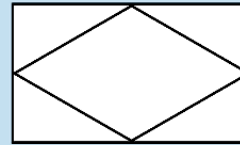
Weak entity



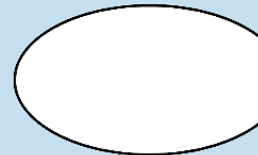
Relationship



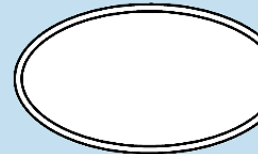
Identifying relationship



Associative entity



Attribute



Multivalued attribute



Derived attribute

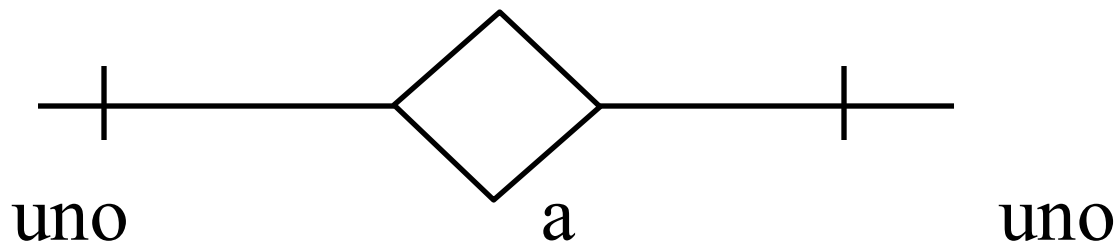
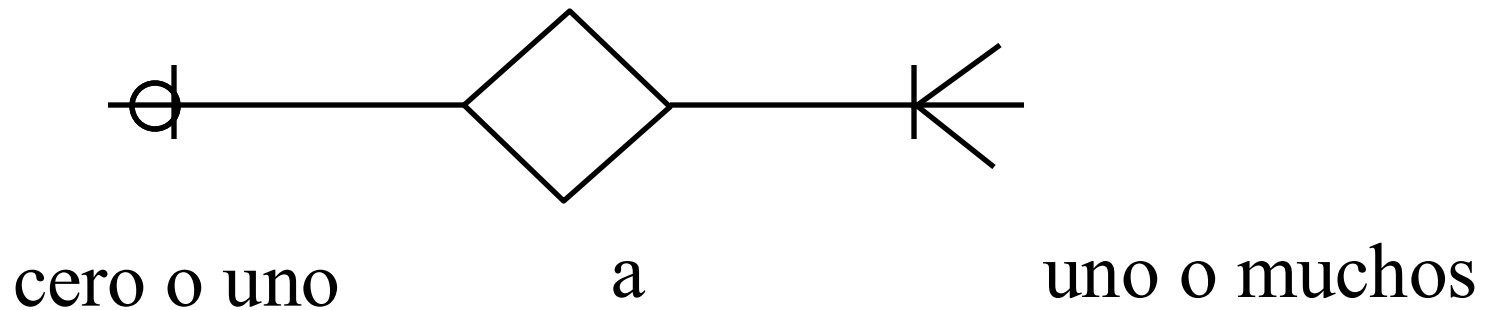
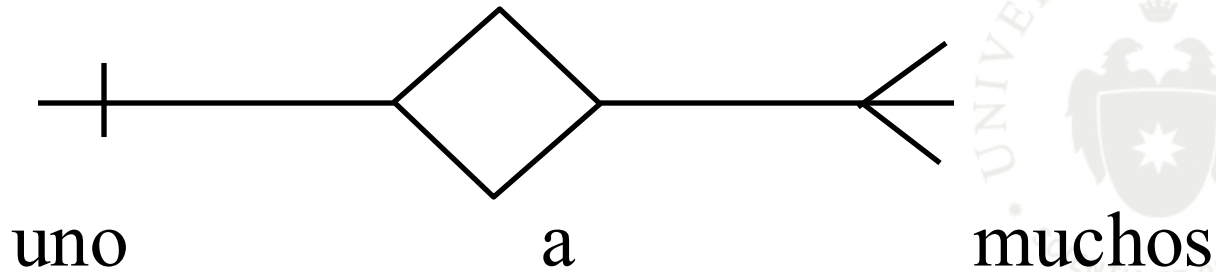
A special  
entity that is  
also a  
relationship

Attribute  
symbols

Relationship  
symbols

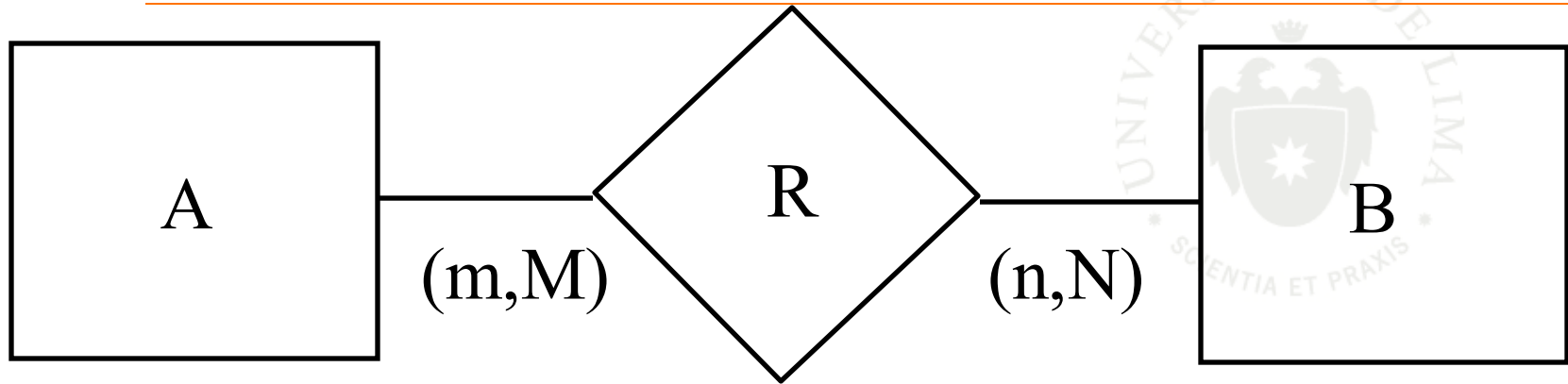
# Modelo de Datos

## Notación Chen



# Modelo de Datos

## Notación Chen



$m$  : cardinalidad mínima de  $R(A,B)$

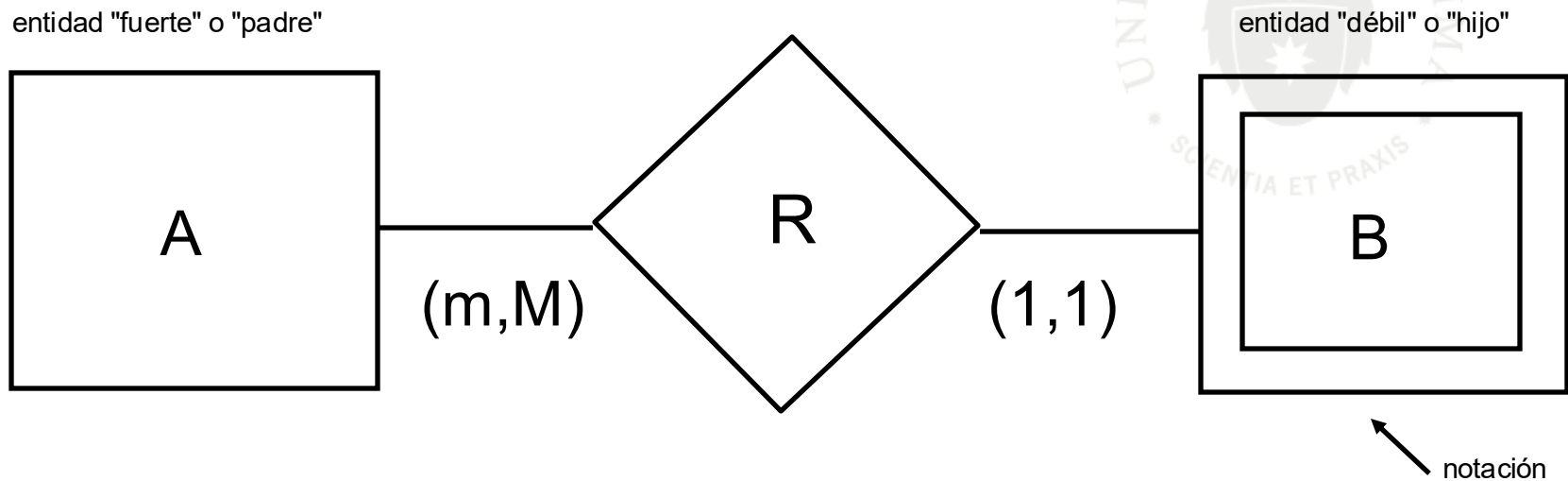
$M$  : cardinalidad máxima de  $R(A,B)$

$n$  : cardinalidad mínima de  $R^{-1}(B,A)$

$N$  : cardinalidad máxima de  $R^{-1}(B,A)$

# Modelo de Datos

## Notación Chen



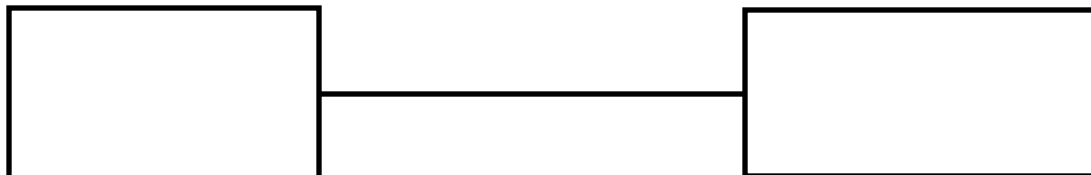
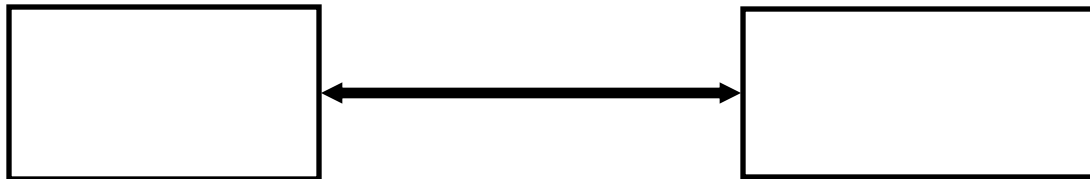
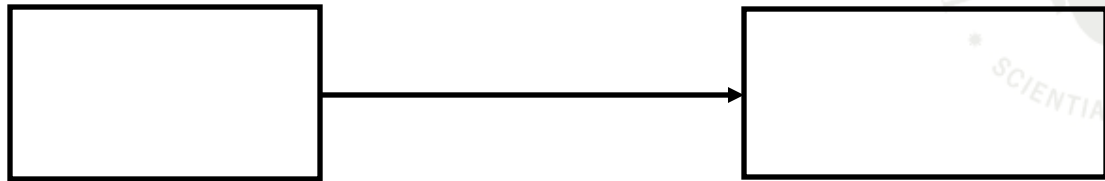
B depende existencialmente de A si para que exista cada entidad de B debe existir una correspondiente entidad de A :

la cardinalidad mínima de R es 1

# Modelo de Datos



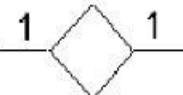
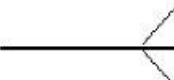

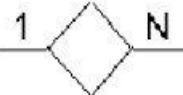






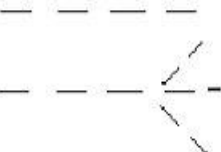

## Notación Simplificada

---

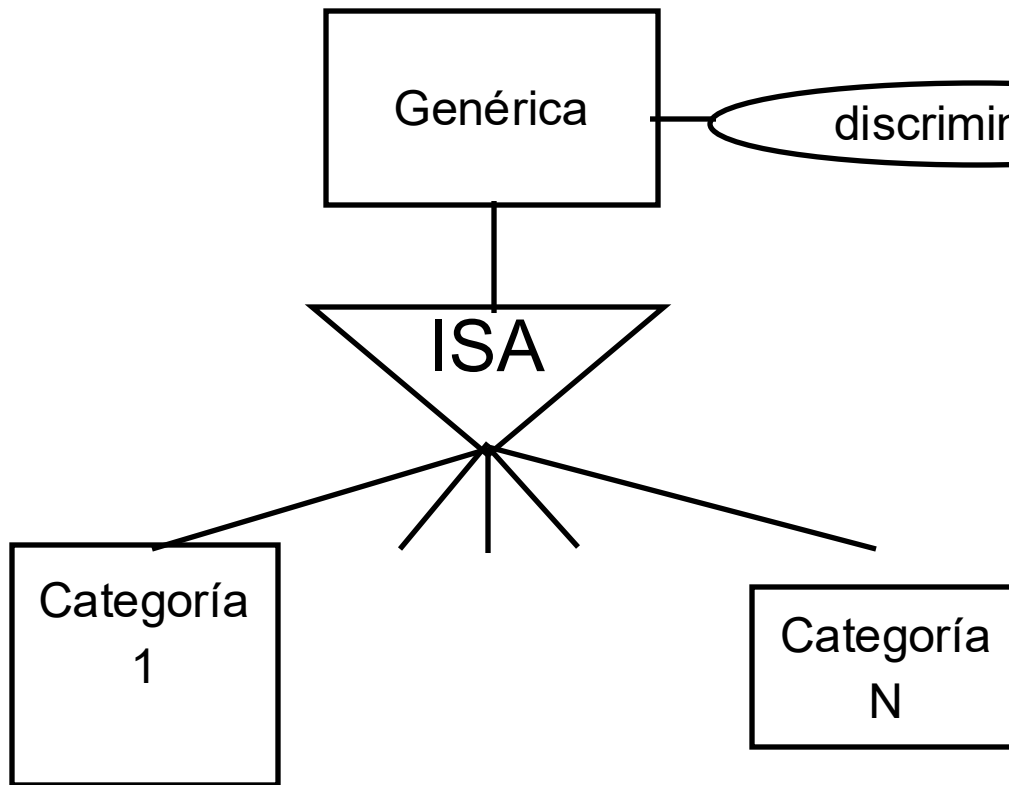




# Alternative Styles

Connectivity	Crow's Foot	Reiner	Chen
1:1			
1:N			
M:N			
Mandatory			
Optional			Not shown in Chen

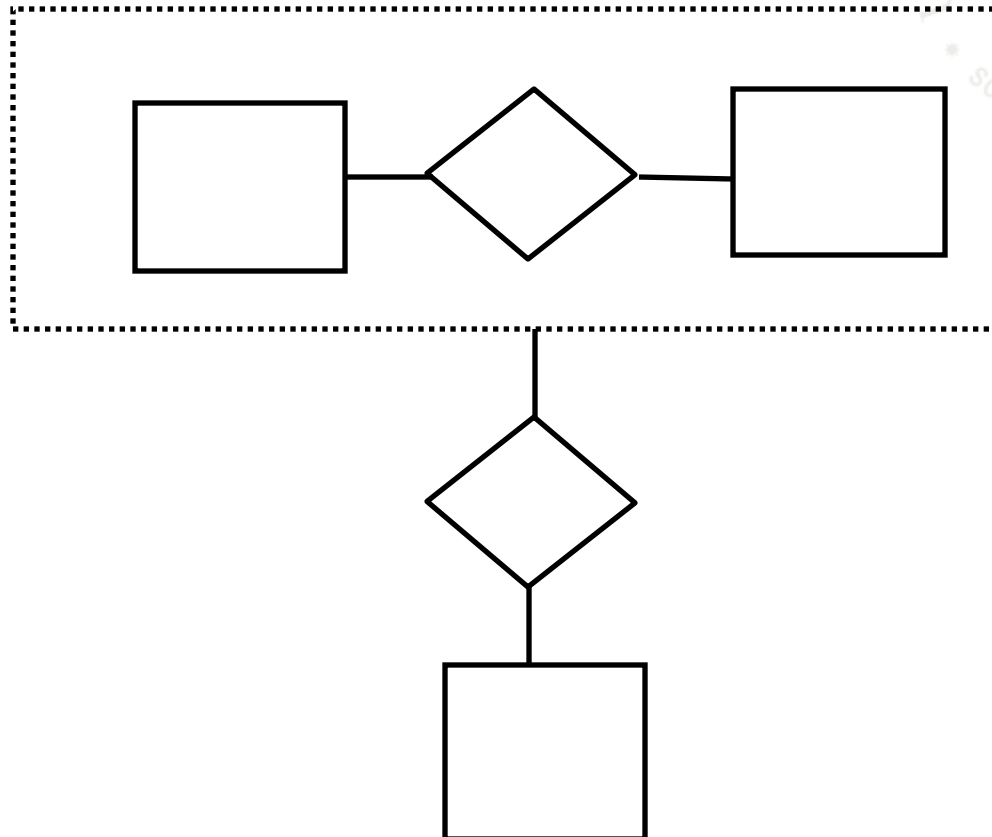
# Modelo Entidad Relación Extendido: Clasificación



Generalmente las categorías se diferencian a través de atributos que difieren de las otras.

# Modelo Entidad Relación Extendido: Agregación

Mecanismo usado en un modelo E-R para permitir expresar relaciones entre relaciones



# Modelo Entidad Relación Extendido: Supertipos y Subtipos

---

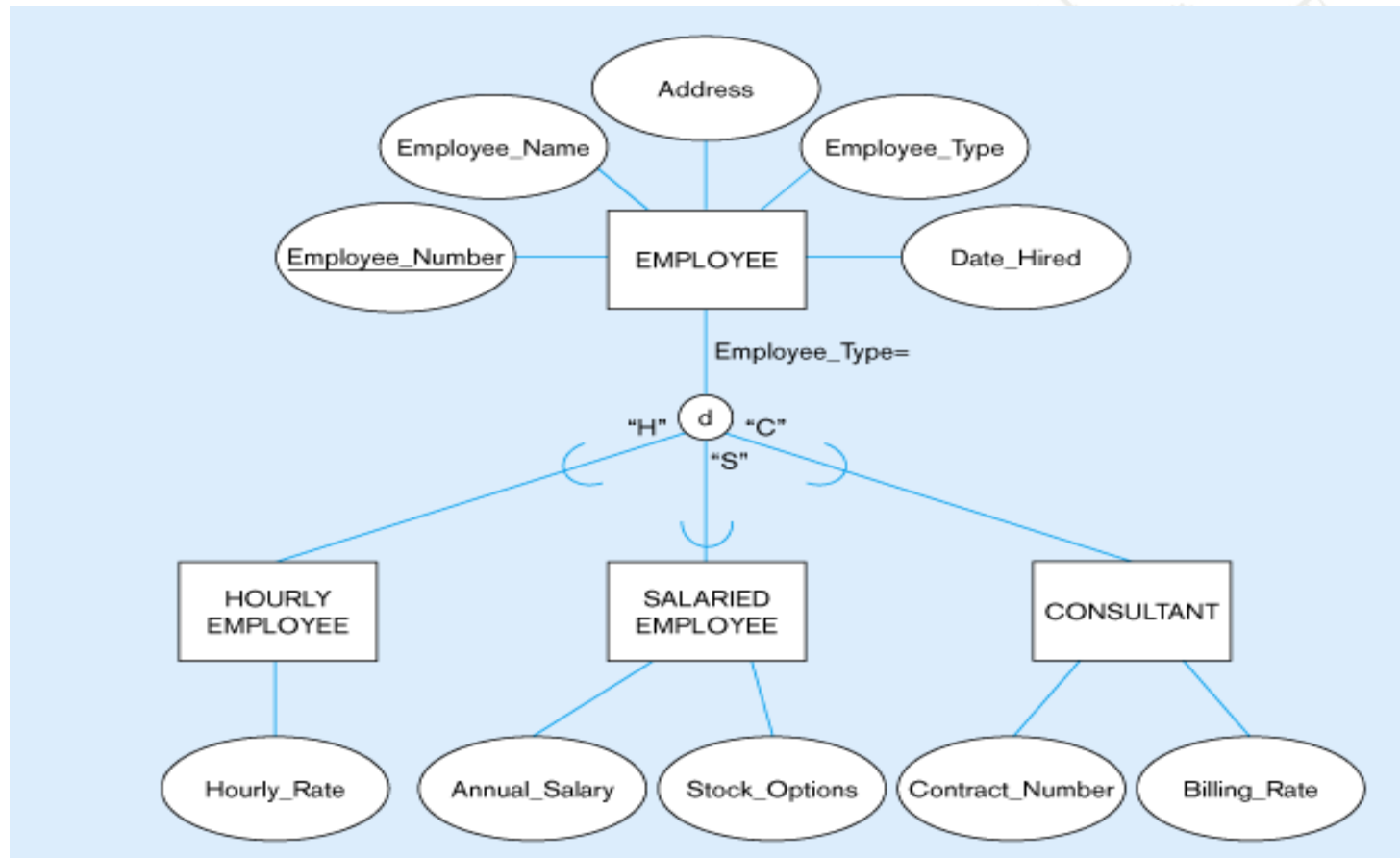
- **Supertipos**

- Entidades que se se pueden subdividir en 2 o mas Subtipos, donde sus instancias son a la vez miembros de los Subtipos como de los Supertipos.

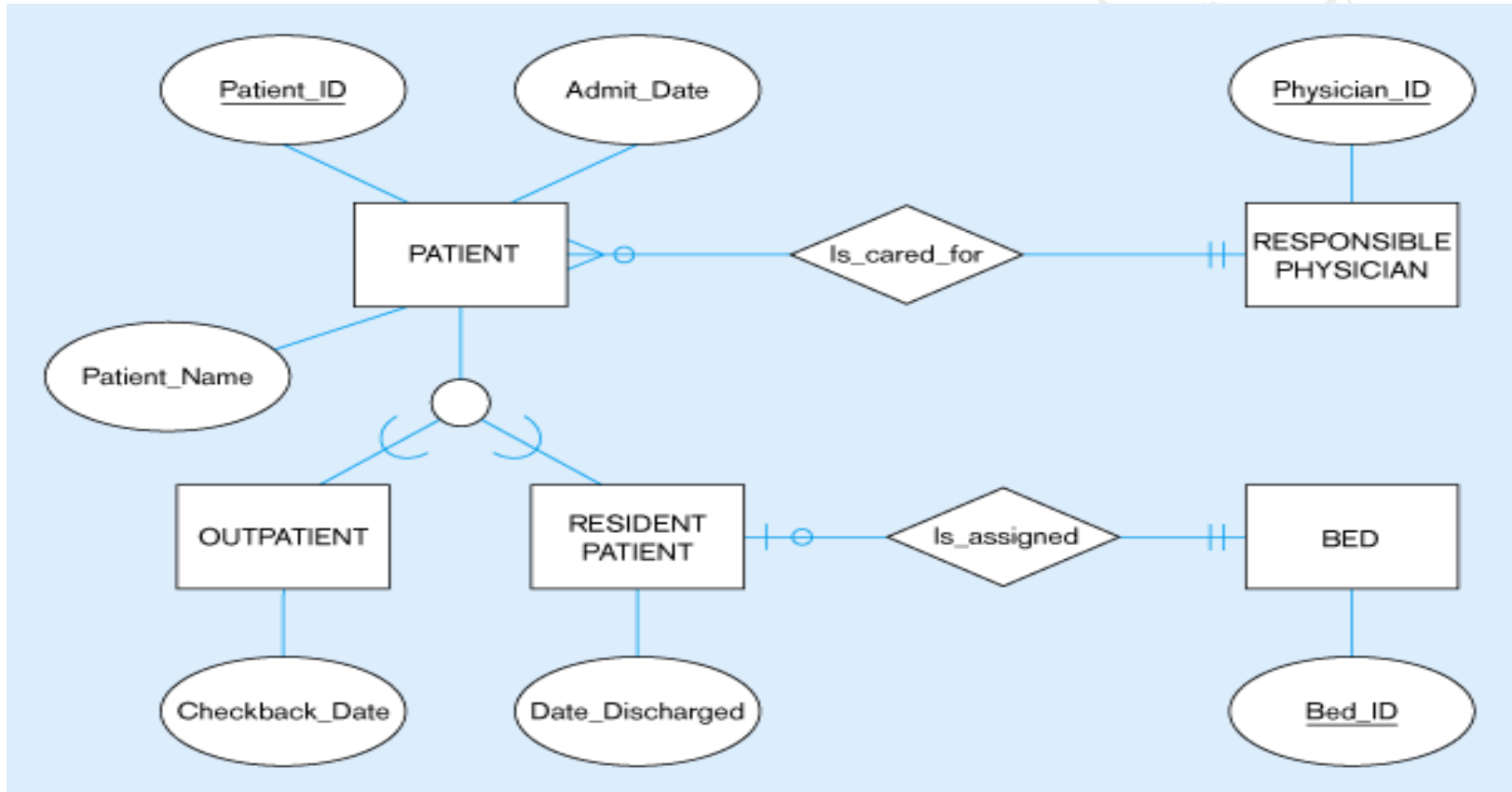
- **Subtipos**

- Guardan atributos que los diferencian entre si, pero a la vez tienen atributos comunes heredados del Supertipo al que pertenecen.

# Modelo Entidad Relación Extendido: Supertipos y Subtipos



# Modelo Entidad Relación Extendido: Supertipos y Subtipos



# Modelo Entidad Relación Extendido: Supertipos y Subtipos

