

## Tema 2:

## Modelo de Datos



Bases  
De  
Datos

---

---

---

---

---

---

---

## Índice

1. Diseño de Bases de Datos
2. Modelo Entidad/Relación
3. Modelo Entidad/Relación ampliado



Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

02

---

---

---

---

---

---

---

## 1.- Diseño de bases de datos

### • Consideraciones:

- El SGBD comercial elegido por la empresa u organización va a ser el soporte del SI.
- Desarrollo de un SI:
  - Análisis
  - Diseño: *diseño de base de datos y de los programas de aplicación.*
  - Implementación.
  - Validación y prueba.
- Necesidad de BD bien diseñadas para garantizar que el SI funcione correctamente.

Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

03

---

---

---

---

---

---

---

## 1.- Diseño de bases de datos

- Los SGBD ayudan al usuario en el desarrollo de aplicaciones dedicadas a la manipulación de datos, pero prestan poca ayuda en los pasos previos de análisis y diseño de BD.
- Necesidad de metodología de diseño.

---

---

---

---

---

---

---

---

## 1.- Diseño de bases de datos

### Modelo de datos

Representación mediante un conjunto de conceptos y reglas que permiten estructurar los datos resultantes de la observación de la realidad de forma que queden representadas sus propiedades, tanto estáticas como dinámicas.

La representación de los datos basada en un cierto modelo de datos se le denomina **esquema de la base de datos**

---

---

---

---

---

---

---

---

## 1.- Diseño de bases de datos

### Modelo de datos conceptual

Es representativo hasta para un usuario no informático.

No tiene en cuenta la implementación. Es abstracto.

Modeliza los diferentes objetos y sus relaciones en el sistema.

Ejemplos:

- Modelo Entidad-Relación
- Modelo semántico
- Modelos orientados a objeto (UML)

---

---

---

---

---

---

---

---

## 1.- Diseño de bases de datos

### Modelo de datos lógico

Visión lógica del sistema donde ya existen herramientas SW que permiten implementar lo representado.

Permite una traducción directa al modelo físico de SGBD .

Ejemplos:

- Modelo Relacional
- Modelo Jerárquico
- Modelo en Red
- Modelo Orientado a Objetos

Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

07

---

---

---

---

---

---

---

---

## 1.- Diseño de bases de datos

### Modelo de datos físico

Resultado de la aplicación de un modelo lógico sobre un SGBD concreto.

Se emplean lenguajes de definición de datos sobre el sistema concreto.

Ejemplos:

- Btrieve
- SQL sobre Oracle
- SQL sobre MySQL
- ISAM

Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

08

---

---

---

---

---

---

---

---

## 1.- Diseño de bases de datos

### Componentes de un modelo de datos

- ✓ Estructuras de datos
- ✓ Operadores
- ✓ Restricciones



Incrementar la expresividad del modelo, representado propiedades complejas dinámicas o estáticas

Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

09

---

---

---

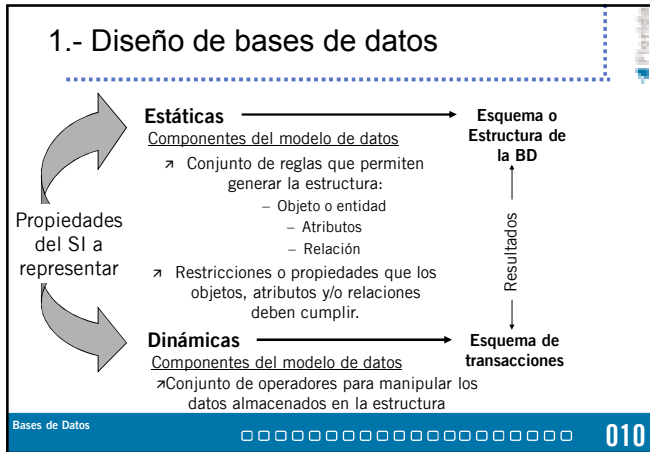
---

---

---

---

---



---

---

---

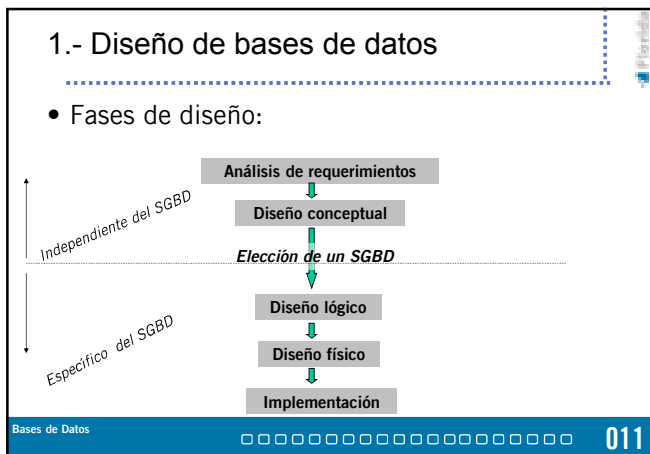
---

---

---

---

---



---

---

---

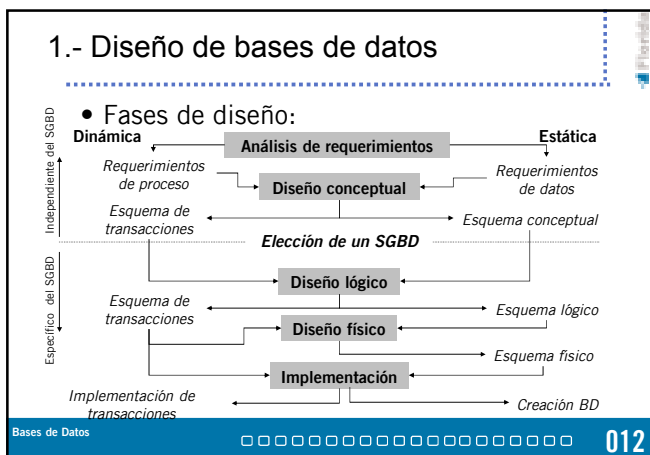
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

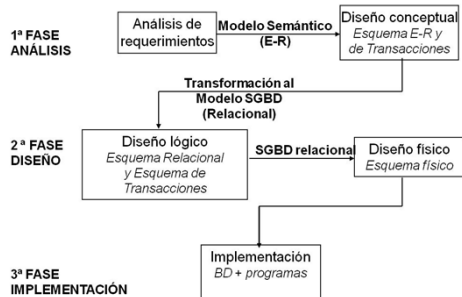
---

---

---

## 1.- Diseño de bases de datos

### Fases de diseño de una BD relacional



Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

013

---

---

---

---

---

---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

- Es el modelo conceptual que vamos a utilizar.
- Representa datos y relaciones entre ellos.
- Notación sencilla.
- Legible por usuario no experto.
- Objetos: entidades, relaciones, participación relaciones, cardinalidad, atributos, dominios.

Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

014

---

---

---

---

---

---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### ENTIDAD

Objeto sobre el cual se recoger información: cosa, persona, concepto abstracto o suceso.

CLIENTES

PROVEEDORES

Un nombre solamente puede aparecer una vez en un E/R.

Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

015

---

---

---

---

---

---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### TIPOS DE ENTIDADES

Fuertes: Existe por sí sola.

Débiles: Su existencia depende de la existencia de otra entidad.



La eliminación de PEDIDO implica la eliminación de LINEAS DE PEDIDO.

Ocurrencia de una entidad: Unidad del conjunto que representa una entidad.

Ej: entidad COCHE → ocurrencia: Seat Ibiza Matricula: 1220 BFF de color negro y 4 puertas.

Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

016

---

---

---

---

---

---

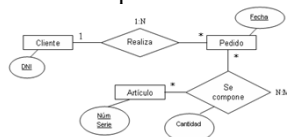
---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### RELACION I

- Asociación entre entidades.
- Tienen un nombre que describa su finalidad (verbo si es posible).
- Grado: Número de entidades que participan.



Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

017

---

---

---

---

---

---

---

---

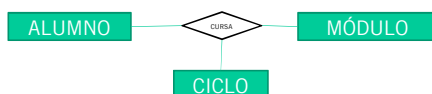
## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### RELACION II

- Tipos de relaciones según su grado:
  - Binarias: Participan dos entidades.



- Ternarias: Intervienen tres entidades.



Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

018

---

---

---

---

---

---

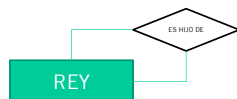
---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### RELACION III

- Unarias o reflexivas: La entidad participa más de una vez en la relación, efectuando diferentes funciones.



- N-arias: Participan más de 3 entidades. Son muy raras y normalmente se descomponen en varias de otros tipos.

Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

019

---

---

---

---

---

---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### PARTICIPACIÓN I

- La participación de una ocurrencia de una entidad, indica con un par de números, el mínimo y el máximo número de veces que puede aparecer en la relación asociada a otra ocurrencia de la entidad.
- Posibilidades:

Participación	Significado
(0,1)	Mínimo 0, máximo uno
(1,1)	Mínimo uno, máximo uno
(0,n)	Mínimo 0, máximo n
(1,n)	Mínimo uno, máximo n

Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

020

---

---

---

---

---

---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### PARTICIPACIÓN II

- La forma de decidir la participación de cada ocurrencia vendrá dictada por las reglas de negocio.
- Se colocarán un par de números al lado de la entidad.



Un empleado puede tener asignado más de un proyecto o ninguno, por ejemplo si está de baja, así mismo en un proyecto habrá trabajando al menos un empleado o varios.

Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

021

---

---

---

---

---

---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### EJERCICIO I

Representar las participaciones de la relación entre las categorías y los productos de un supermercado, sabiendo que cada producto pertenece solamente a una categoría, y puede haber categorías que no tengan productos todavía. No puede haber productos sin categoría.

Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

022

---

---

---

---

---

---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### SOLUCIÓN EJERCICIO I



Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

023

---

---

---

---

---

---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### EJERCICIO II

Las páginas web contienen controles de muchos tipos (campos de texto, listas desplegables, etc). Si se quiere almacenar en una BD, cada página web, qué tipos de controles tiene, ¿qué participaciones habría que asignar?. Justifica tu respuesta respondiendo a preguntas del tipo, ¿un control, en cuántas páginas puede estar como máximo y mínimo?.

Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

024

---

---

---

---

---

---

---

---



## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### SOLUCIÓN EJERCICIO II



Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

025

---

---

---

---

---

---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### EJERCICIO III

Los clientes realizan pedidos a través de sus representantes de venta. Indica las entidades que hay, relaciones y sus respectivas participaciones.

Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

026

---

---

---

---

---

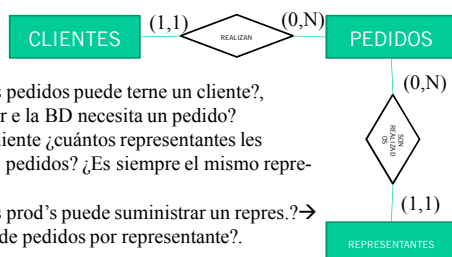
---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### SOLUCIÓN EJERCICIO III



- ¿Cuántos pedidos puede tener un cliente?, ¿para estar en la BD necesita un pedido?
- A cada cliente ¿cuántos representantes le sirven los pedidos? ¿Es siempre el mismo representante?
- ¿Cuántos prod's puede suministrar un repres.? →
- ¿Mínimo de pedidos por representante?

**DISEÑO ALTERNATIVO-RELACION TERNARIA**

Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

027

---

---

---

---

---

---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### CARDINALIDAD I

- A partir de las participaciones se calcula la cardinalidad.
- Se escoge el número máximo de participaciones de cada una de las entidades de la relación.



Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

028

---

---

---

---

---

---

---

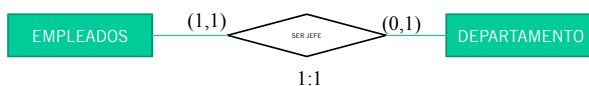
---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### CARDINALIDAD II

#### Tipos:

1:1 → Se especifica que una entidad A puede estar vinculada mediante una relación a una y solamente a una ocurrencia de la entidad B. Una de la B sólo podrá estar vinculada con una de la A.



Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

029

---

---

---

---

---

---

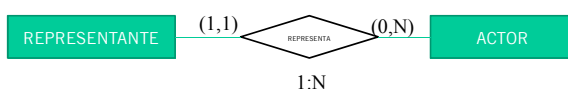
---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### CARDINALIDAD III

1:N → Se especifica que una entidad A puede estar vinculada mediante una relación a varias ocurrencias de la B. Sin embargo una de la B sólo podrá estar vinculada con una de la A.



Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

030

---

---

---

---

---

---

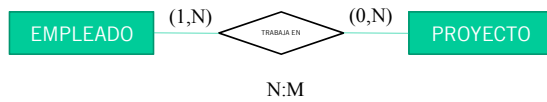
---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### CARDINALIDAD IV

M:N→ Se especifica que una entidad A puede estar vinculada mediante una relación a varias ocurrencias de la B. Y una de la B podrá estar vinculada con varias de la A.



Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

031

---

---

---

---

---

---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### CARDINALIDAD DE RELACIONES NO BINARIAS I

- Se toma una de las dos entidades y se combinan las otras dos. Luego se calcula la participación de la entidad en la combinación de las otras dos. Luego se hace lo mismo con las otras dos entidades. Luego se toman los máximos para las cardinalidades.

Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

032

---

---

---

---

---

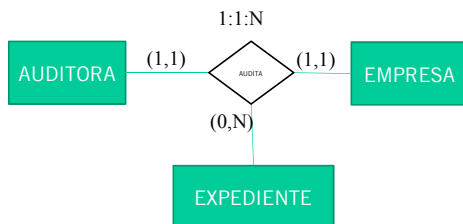
---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### CARDINALIDAD DE RELACIONES NO BINARIAS II



Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

033

---

---

---

---

---

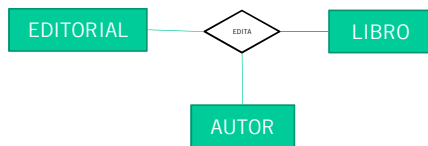
---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

## EJERCICIO IV



Te puedes ayudar de las siguientes preguntas:

-¿Cuántos autores puede tener un determinado libro publicado en una determinada editorial?.

-¿Cuántos libros puede tener un determinado autor publicados en una determinada editorial?.

-¿En cuántas editoriales puede un determinado autor publicar un mismo libro?

Bases de Datos

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

034

---

---

---

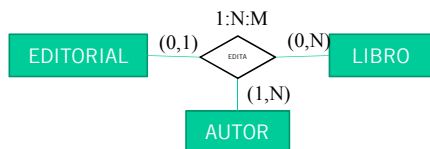
---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### SOLUCIÓN EJERCICIO IV



Te puedes ayudar de las siguientes preguntas:

-¿Cuántos autores puede tener un determinado libro publicado en una determinada editorial?. (1,N)

-¿Cuántos libros puede tener un determinado autor publicados en una determinada editorial?. (0,N)

-¿En cuántas editoriales puede un determinado autor publicar un mismo libro?  
(0,1)

Bases de Datos

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

035

---

---

---

---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

## EJERCICIOS PROPUESTOS I

Representa los siguientes supuestos:

- Un hombre está casado con una mujer, sociedad monogámica.
- Un hombre está casado con una mujer, sociedad machista poligámica.
- Un hombre está casado con una mujer, sociedad poligámica liberal.
- Pescador pesca pez.
- Arquitecto diseña casa.

Bases de Datos

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

036

---

---

---

---

---

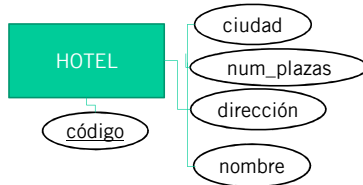
---



## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### ATRIBUTOS

Atributos: Características o propiedades que la definen como entidad. Se representan de la siguiente manera:



Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

040

---

---

---

---

---

---

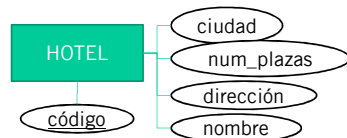
---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### ATRIBUTO CLAVE I

•Designa un campo que no puede repetir ninguna ocurrencia de entidad. Identifica unívocamente a una entidad.



•clave atómica: Formada por un solo campo.

Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

041

---

---

---

---

---

---

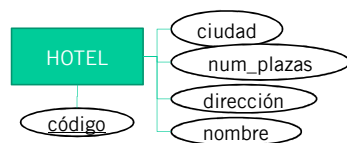
---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### ATRIBUTO CLAVE II

•Clave compuesta: Formada por más de un campo.



•Todas las entidades fuertes deben tener un campo clave.

Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

042

---

---

---

---

---

---

---

---



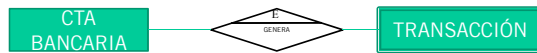




## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### DEPENDENCIA DE EXISTENCIA

- Las ocurrencias de la entidad débil no tienen relevancia en la BD sin las ocurrencias de la entidad fuerte con las que están relacionadas.



Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

049

---

---

---

---

---

---

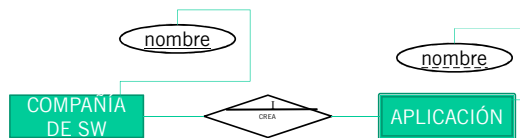
---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### DEPENDENCIA DE IDENTIFICACIÓN

- Además de la dependencia de existencia, la entidad débil necesita la fuerte para poder crear una clave.



Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

050

---

---

---

---

---

---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### EJERCICIO VII

Qué tipo de dependencia tienen las siguientes entidades?.

- Un toro pertenece a una ganadería. El toro se le identifica por el número de toro, y el nombre de su ganadería, puesto que puede haber varios toros con el mismo número, pero pertenecientes a distintas ganaderías.

Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

051

---

---

---

---

---

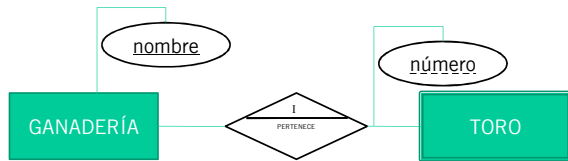
---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### SOLUCIÓN EJERCICIO VII



Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

052

---

---

---

---

---

---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### EJERCICIO VIII

Qué tipo de dependencia tienen las siguientes entidades?.

- En el acceso al parking de una empresa un empleado tiene un vehículo.

Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

053

---

---

---

---

---

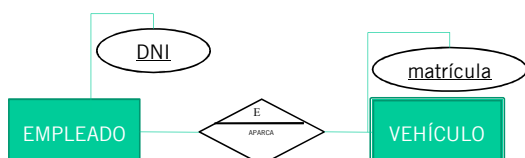
---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### SOLUCIÓN EJERCICIO VIII



Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

054

---

---

---

---

---

---

---

---

## 2.- Modelo Entidad/Relación (E/R)

### SOFTWARE E/R

- Descarga el software DIA:  
<http://sourceforge.net/projects/dia-installer>
- Identifica los distintos elementos a representar en un E/R en el SW propuesto.
- Ejercicio práctico con DIA: Bibliobus.

Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

055

---

---

---

---

---

---

---

## 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

### Modelo E/R ampliado

- En el modelo E/R ampliado se añaden conceptos como: subclase, superclase, especialización y generalización.
- Con ello se vencen muchas limitaciones que hasta el momento se tenían con el modelo básico.

Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

056

---

---

---

---

---

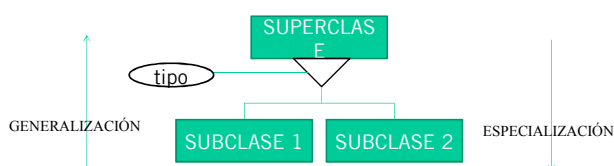
---

---

## 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

### Generalización y Especialización

Una entidad E es una generalización de E1, E2, ...En, si cada ocurrencia de cada una de esas entidades es también una ocurrencia de E.



Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

057

---

---

---

---

---

---

---

### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

#### Generalización y Especialización

- Todos los atributos de la entidad genérica son heredados por las subentidades.
- Las subentidades pueden tener sus propios atributos.
- Las subentidades son especializaciones de la genérica.
- Tienen una relación ES\_UN con la entidad superclase.

Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

058

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

#### EJERCICIO I

Representar en un E/R Los empleados que pueden ser: directivos, técnicos, comerciales. Se hereda el DNI. De los directivos queremos guardar el departamento al que pertenecen. De los comerciales la comisión que perciben y de los técnicos que máquinas manipulan (nº serie y nombre de la máquina).

Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

059

---

---

---

---

---

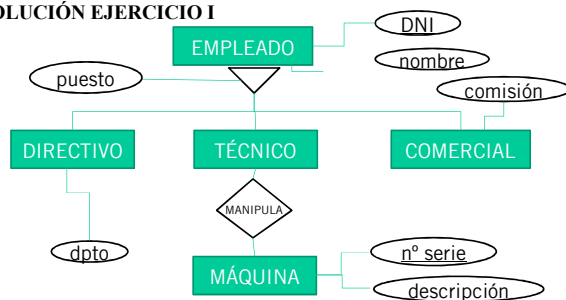
---

---

---

### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

#### SOLUCIÓN EJERCICIO I



Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

060

---

---

---

---

---

---

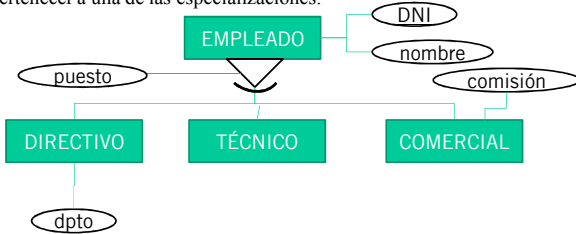
---

---

### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

#### TIPOS DE ESPECIALIZACIÓN

- Exclusiva: Cada ocurrencia de la superclase sólo puede pertenecer a una de las especializaciones.



Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

061

---

---

---

---

---

---

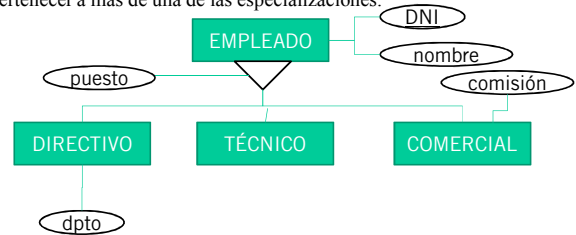
---

---

### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

#### TIPOS DE ESPECIALIZACIÓN

- Inclusiva (solapada): Cada ocurrencia de la superclase pueden pertenecer a más de una de las especializaciones.



Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

062

---

---

---

---

---

---

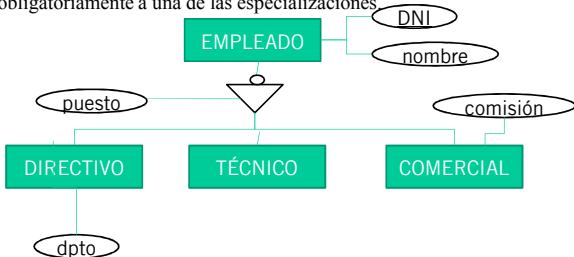
---

---

### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

#### TIPOS DE ESPECIALIZACIÓN

- Total: Cada ocurrencia de la superclase tiene que pertenecer obligatoriamente a una de las especializaciones.



Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

063

---

---

---

---

---

---

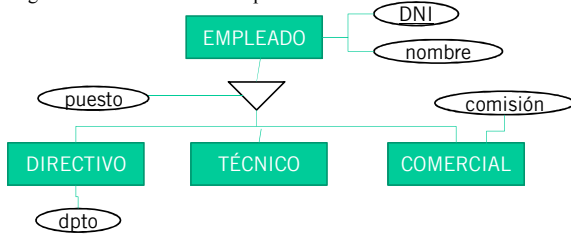
---

---

### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

#### TIPOS DE ESPECIALIZACIÓN

- Parcial: Cada ocurrencia de la superclase no tiene que pertenecer obligatoriamente a una de las especializaciones.



Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

064

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

#### Ejemplos de generalización.

- Un concesionario de coches vende vehículos nuevos y usados. Los atributos específicos de los nuevos son las unidades y el descuento; de los usados son los Km y el año de fabricación.
- Consideramos el conjunto de personas de una ciudad, distinguimos a los trabajadores, estudiantes y parados. De los trabajadores nos interesa el nº de SS, la empresa y el salario. De los estudiantes, el nº matrícula y el centro educativos, y de los parados la fecha del paro.
- En un campo de fútbol los puestos de los futbolistas pueden ser: portero, defensa, medio y delantero.

Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

065

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

#### AGREGACIÓN

Una limitación del modelo E-R es que no es posible expresar relaciones entre relaciones. En estos casos se realiza una agregación, que es una abstracción a través de la cual las relaciones se tratan como entidades de nivel más alto.

Bases de Datos

oooooooooooooooooooo

066

---

---

---

---

---

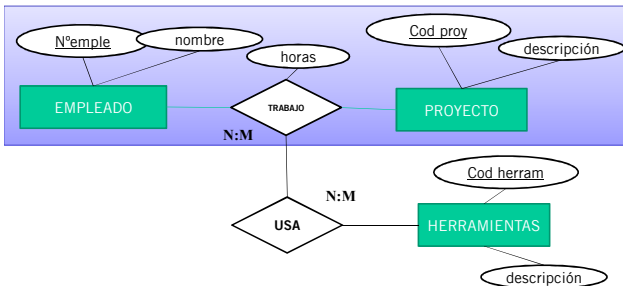
---

---

---

### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

#### EJEMPLO DE AGREGACIÓN



Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

067

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

#### EJERCICIO II

Crea un E/R para almacenar datos de los distintos tipos de ordenadores que puede tener una organización. Clasificalos en Sobremesa, Portátiles y Servidores, y asigna correctamente los atributos: N° Serie, Procesador, Memoria, CapacidadDisco, TipoBatería, DuraciónBatería, N°Procesadores y TipoProxy.

Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

068

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

#### RESUMEN E/R –

#### RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS

1. Leer varias veces el problema.
2. Obtener lista inicial de candidatos a:
  - Entidades.
  - Atributos.
  - Relaciones.
3. Recomendaciones:
  - Para entidades: Nombres comunes importantes para el desarrollo del problema.
  - Realizar abstracción.
  - No obsesionarse con las entidades débiles. Anotarse las claras y estudiar las dudosas.

Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

069

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

- Extraer atributos de cada entidad, identificando claves. Adjetivos asociados a un nombre común que hemos seleccionado como entidades. Establecer tipo de atributo (opcional, derivado, etc).
- Identificar generalizaciones, si hay un atributo aplicable a más de una entidad. Indicar subclases y superclases.
- Atributos de cada relación. Solamente aplicables a la relación y no de las entidades.
- Si los nombres comunes no tienen demasiada información se almacenarán como atributos de otra entidad. Ej: autor y libro.

Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

070

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

- Extraer los dominios de los atributos.
- Identificar las relaciones. Verbos del texto. Entidades: sujetos y predicados. Ej: agente inmob. Vende edificio
- ¿Cómo afecta la relación a las entidades?. Distinguir débiles de fuertes :
  - ✓ ¿Tiene sentido esta ocurrencia de entidad si quito una ocurrencia de la otra entidad?.
  - ✓ ¿Se pueden identificar por sí solas las ocurrencias de la otra entidad?.

Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

071

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3.- Modelo Entidad/Relación ampliado

4. Averiguar participaciones y cardinalidades. Si no está definido la que almacene mayor cantidad de información.
5. Poner todos los elementos listados en el paso 2. Replantearse todas las pertenencias.
6. Refinar diagrama eliminando incoherencias. Discutir con otra persona.

Bases de Datos

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

072

---

---

---

---

---

---

---

---