



# UF3.3

# Normalización

**PEDRO J. CAMACHO**



# Universidad Europea de Madrid

**LAUREATE** INTERNATIONAL UNIVERSITIES

# CONTENIDOS

1. Definición

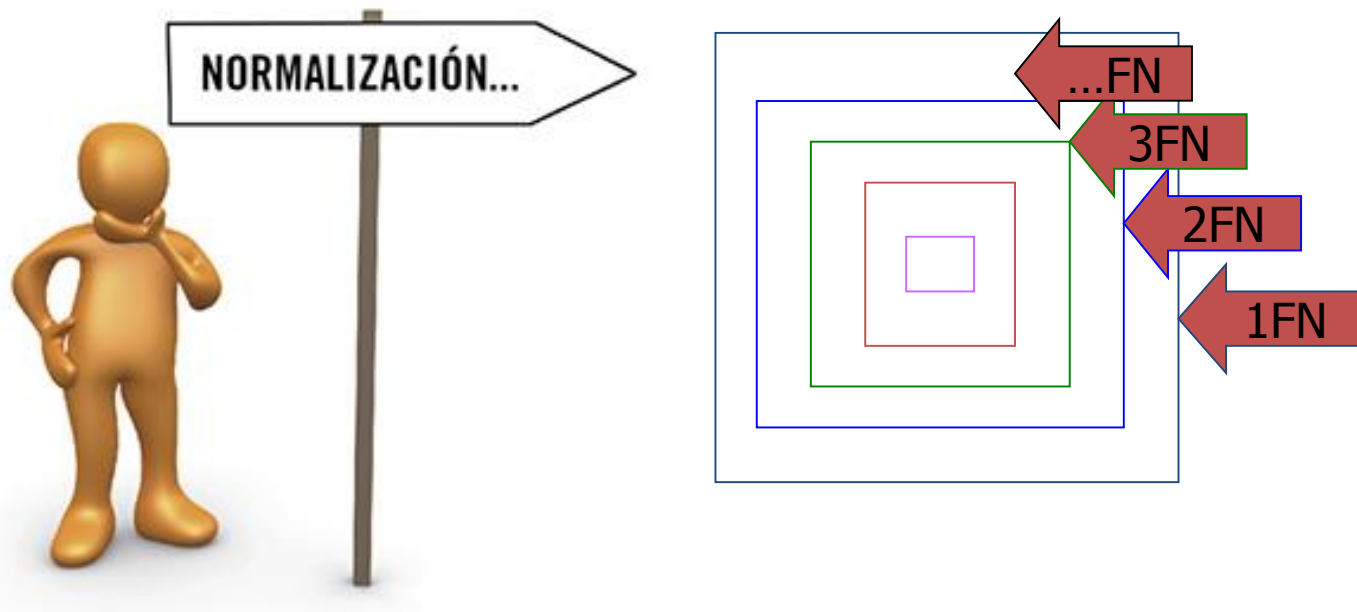
2. Dependencias funcionales

3. Formas Normales

- 1FN
- 2FN
- 3FN
- FNBC
- 4FN
- Otras

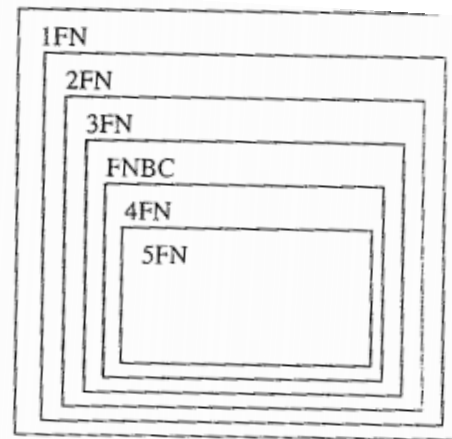


Son técnicas para prevenir las anomalías en las tablas



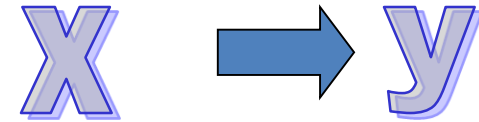


- Definición: Herramienta de verificación para bb.dd relacionales, para evitar redundancias e inconsistencias
- Proceso: Se lleva a cabo aplicando reglas llamadas Formas Normales:



*Niveles de normalización*





- Definición (DF): Relación entre Atributos (A) de una Relación (R)  
Es una propiedad inherente al contenido semántico de los datos.
- Tipos:
  - Completa ( $x \rightarrow y \wedge x_1 \rightarrow y \wedge x_2 \rightarrow y$  ,,  $x_1, x_2 \subset x$ )
  - Parcial ( $x \rightarrow y \wedge \neg (x_1 \rightarrow y \wedge x_2 \rightarrow y$  ,,  $x_1, x_2 \subset x$ ))
  - Transitiva ( $x \rightarrow y \wedge y \rightarrow z$  entonces  $x \rightarrow z$ )
  - Multivaluada (x determina un conjunto de valores de y)
  - Combinación (Si R = reunión de sus proyecciones)



# PRIMERA FORMA NORMAL

## 1FN



- Una relación R se encuentra en 1FN si y solo si por celda contiene valores atómicos.
- Es necesario eliminar los valores multievaluados y los grupos repetitivos
- Estrategia  $\Rightarrow$  Repetir la tupla para cada valor y hacerlo clave
  - a) En la misma tabla
  - b) En otra tabla distinta (mejor para no repetir datos)



# PRIMERA FORMA NORMAL

## Ejemplo 1

<u>Código</u>	Nombre	Cursos
1	Marcos	Inglés
2	Lucas	Contabilidad, Informática
3	Marta	Inglés, Informática

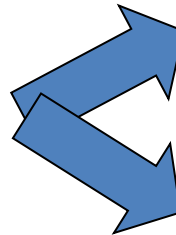


Tabla A	
<u>Código</u>	Nombre
1	Marcos
2	Lucas
3	Marta

Tabla B	
<u>Código</u>	<u>Curso</u>
1	Inglés
2	Contabilidad
2	Informática
3	Inglés
3	Informática



# PRIMERA FORMA NORMAL

## Ejemplo 2

<u>COD ALUMNO</u>	NOMBRE	APELLIDO	TLF	DIRECCIÓN
1111	PEPE	GARCIA	687-900800 91-2233441 91-1231232	c/Las cañas, 45
2222	MARIA	SUAREZ	91-7008001	C/Mayor, 12

a) En la misma tabla:

<u>COD ALUMNO</u>	<u>TLF</u>	NOMBRE	APELLIDO	DIRECCIÓN
1111	687-900800	PEPE	GARCIA	c/Las cañas, 45
1111	91-2233441	PEPE	GARCIA	c/Las cañas, 45
1111	91-1231232	PEPE	GARCIA	c/Las cañas, 45
2222	91-7008001	MARIA	SUAREZ	C/Mayor, 12

b) En otra tabla distinta:

<u>COD ALUMNO</u>	NOMBRE	APELLIDO	DIRECCIÓN
1111	PEPE	GARCIA	c/Las cañas, 45
2222	MARIA	SUAREZ	C/Mayor, 12

<u>COD ALUMNO FK)</u>	<u>TLF</u>
1111	687-900800
1111	91-2233441
1111	91-1231232
2222	91-7008001





- Una relación R se encuentra en 2FN si está en 1FN y todos los campos dependen directamente de la clave .
- Si la clave principal tiene un único atributo y está en 1FN, entonces ya está en 2FN
- La estrategia es eliminar las dependencias parciales con la clave.



# SEGUNDA FORMA NORMAL

## Ejemplo 1

<u>Cod Emple</u>	<u>Cod Dpto</u>	Nombre	Departamento	Años
1	6	Juan	Contabilidad	6
2	3	pedro	Sistemas	3
3	2	Sonia	I+D	1
4	3	verónica	Sistemas	10
2	6	pedro	Contabilidad	5

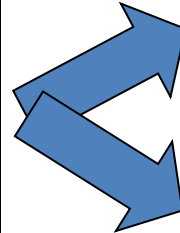


Tabla A	
<u>Cod Emple</u>	Nombre
1	Juan
2	Pedro
3	Sonia
4	Verónica

Tabla B	
<u>Cod Dpto</u>	Departamento
2	I+D
3	Sistemas
6	Contabilidad

Tabla C		
<u>Cod Emple</u>	<u>Cod Dpto</u>	Años
1	6	6
2	3	3
3	2	1
4	3	10
2	6	5



## SEGUNDA FORMA NORMAL

### Ejemplo 2

RELACIÓN ALUMNO (R):

<u>COD_ALUMNO</u>	<u>NOM_ALUM</u>	<u>APE_ALUM</u>	<u>ASIGNATURA</u>	<u>NOTA</u>	<u>CURSO</u>	<u>AULA</u>
1111	PEPE	GARCIA	LENGUA I	5	1	15
1111	PEPE	GARCIA	IDIOMA	5	2	16
2222	MARIA	SUÁREZ	IDIOMA	7	2	16
2222	MARIA	SUÁREZ	CIENCIAS	7	2	16

Dependencias funcionales:

COD\_ALUMNO → NOM\_ALUMNO, APE\_ALUM  
ASIGNATURA → CURSO, AULA  
COD\_ALUMNO, ASIGNATURA → NOTA

RELACIÓN ALUMNO (R1)

<u>COD_ALUMNO</u>	<u>NOM_ALUM</u>	<u>APE_ALUM</u>
1111	PEPE	GARCIA
2222	MARIA	SUÁREZ

RELACION ASIGNATURAS (R2)

<u>ASIGNATURA</u>	<u>CURSO</u>	<u>AULA</u>
LENGUA I	1	15
IDIOMA	2	16
CIENCIAS	2	16

RELACION NOTAS (R3)

<u>COD_ALUMNO (FK)</u>	<u>ASIGNATURA</u>	<u>NOTA</u>
1111	LENGUA I	5
1111	IDIOMA	5
2222	IDIOMA	7
2222	CIENCIAS	7



## TERCERA FORMA NORMAL

### 3FN



- Una relación  $R$  se encuentra en 3FN si está en 2FN y si y solo si los campos de la tabla dependen únicamente de la clave.
- Es decir, los campos de las tablas no dependen unos de otros.
- La estrategia es eliminar las dependencias transitivas



# TERCERA FORMA NORMAL

## Ejemplo 1

<u>Código</u>	Nombre	Curso	Aula
1	Marcos	Informática	Aula A
2	Lucas	Inglés	Aula B
3	Marta	Contabilidad	Aula C

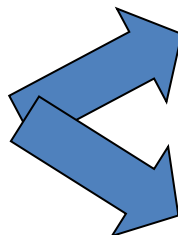


Tabla A		
<u>Código</u>	Nombre	Curso
1	Marcos	Informática
2	Lucas	Inglés
3	Marta	Contabilidad

Tabla B	
<u>Curso</u>	Aula
Informática	Aula A
Inglés	Aula B
Contabilidad	Aula C



## TERCERA FORMA NORMAL

### Ejemplo 2

#### RELACIÓN LIBROS (R):

<u>COD_LIBRO</u>	TITULO	EDITORIAL	PAIS
12345	DISEÑO DE BD RELACIONALES	RAMA	ESPAÑA
34562	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	MCGRAW-HILL	ESPAÑA
34522	BASE DE DATOS OO	ADDISON	EEUU

#### Dependencias funcionales:

COD\_LIBRO → TITULO, EDITORIAL  
EDITORIAL → PAIS

#### RELACION LIBROS (R1):

<u>COD_LIBRO</u>	TITULO	EDITORIAL(FK)
12345	DISEÑO DE BD RELACIONALES	RAMA
34562	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	MCGRAW-HILL
34522	BASE DE DATOS OO	ADDISON

#### RELACIÓN EDITORIA (R2):

<u>EDITORIAL</u>	PAIS
RAMA	ESPAÑA
MCGRAW-HILL	ESPAÑA
ADDISON	EEUU



- Una relación  $R$  se encuentra en FNBC si está en 3FN y todo determinante es clave candidata



## BOICE-COD

### Ejemplo

#### RELACIÓN EMPLEADOS (R):

<u>DNI</u>	<u>NUM_SEG_SOC</u>	<u>NOMBRE</u>	<u>APELLIDOS</u>	<u>DPTO</u>	<u>PUESTO</u>	<u>SALARIO</u>
413245-B	28-1234566	JUAN	RAMOS	COMPRAS	GERENTE	2300
23456-J	28-2345686	PEDRO	PEREZ	NOMINAS	AUXILIAR	1200

#### Dependencias funcionales:

DNI  $\leftrightarrow$  NUM\_SEG\_SOC

DNI  $\leftrightarrow$  NOMBRE, APELLIDOS

DNI  $\rightarrow$  DPTO, PUESTO, SALARIO

#### RELACIÓN EMPLEADOS (R1):

<u>DNI</u>	<u>NUM_SEG_SOC</u>	<u>NOMBRE</u>	<u>APELLIDOS</u>
413245-B	28-1234566	JUAN	RAMOS
23456-J	28-2345686	PEDRO	PEREZ

#### RELACIÓN EMPLE\_TRABAJO (R2):

<u>DNI(FK)</u>	<u>DPTO</u>	<u>PUESTO</u>	<u>SALARIO</u>
413245-B	COMPRAS	GERENTE	2300
23456-J	NOMINAS	AUXILIAR	1200





- Una relación R se encuentra en 4FN si está en 3FN o en FNBC y, si y sólo si para cualquier combinación clave - campo no existen valores duplicados.
- Otra alternativa: Si está en FNBC y no existen dependencias multivaluadas



# CUARTA FORMA NORMAL

## Ejemplo 1

RELACION GEOMETRIA (R):

<u>FIGURA</u>	<u>COLOR</u>	<u>TAMAÑO</u>
ESFERA	ROJO	GRANDE
ESFERA	VERDE	GRANDE
CUBO	BLANCO	GRANDE
CUBO	AZUL	GRANDE
PIRAMIDE	BLANCO	MEDIANO
PIRAMIDE	BLANCO	GRANDE
PIRAMIDE	ROJO	GRANDE

Dependencias funcionales:

FIGURA  $\rightarrow\rightarrow$  COLOR  
FIGURA  $\rightarrow\rightarrow$  TAMAÑO

Como vemos la combinaciones

- Esfera-Grande
- Pirámide-Blanco

son combinaciones clave-campo con valores duplicados.

RELACIÓN FIGURA-COLOR (R1):

<u>FIGURA</u>	<u>COLOR</u>
ESFERA	ROJO
ESFERA	VERDE
CUBO	BLANCO
CUBO	AZUL
PIRAMIDE	BLANCO
PIRAMIDE	ROJO

RELACIÓN FIGURA-TAMAÑO (R2):

<u>FIGURA</u>	<u>TAMAÑO</u>
ESFERA	GRANDE
CUBO	GRANDE
PIRAMIDE	MEDIANO
PIRAMIDE	GRANDE



## OTRAS FORMAS NORMALES

Sin excesivo interés...



- Existen otras dos formas normales, las llamadas quinta forma normal (5FN) y sexta forma normal (6FN), que no detallo por su dudoso valor práctico ya que conduce a una gran división de tablas y raramente se utilizan.

