





Formas Normales en Bases de Datos - Resumen Completo

¿Qué es la Normalización?

La **normalización** es un proceso de diseño de bases de datos que tiene como objetivos:

-  **Eliminar redundancias** de datos
 -  **Evitar anomalías** en inserción, actualización y eliminación
 -  **Simplificar reglas de integridad**
 -  **Crear un modelo que represente el mundo real**
-

Conceptos Previos Importantes

Dependencia Funcional

$X \rightarrow Y$ significa que para cada valor de X, existe un único valor de Y.

Ejemplo:

- DNI \rightarrow Nombre (un DNI determina un único nombre)
- Legajo \rightarrow Apellido (un legajo determina un único apellido)

Determinante

Atributo del cual depende funcionalmente otro atributo.

PRIMERA FORMA NORMAL (1FN)

Definición

Una tabla está en **1FN** si:

- Todos los dominios contienen **valores atómicos** (indivisibles)
- Cada celda contiene **exactamente un valor**

Ejemplo INCORRECTO (Viola 1FN)

EMPLEADOS

Legajo	Nombre	DniHijos	NombreHijos
001	Juan	12345678, 87654321	Pedro, Ana
002	María	11111111	Carlos

Problema: Los campos **DniHijos** y **NombreHijos** contienen múltiples valores.

✓ Solución (1FN Correcta)

EMPLEADOS

Legajo	Nombre	Cargo	Dni
001	Juan	Gerente	20123456
002	María	Analista	27654321

HIJOS

Legajo	DniHijo	NombreHijo	Edad
001	12345678	Pedro	10
001	87654321	Ana	8
002	11111111	Carlos	12

2 SEGUNDA FORMA NORMAL (2FN)

Definición

Una tabla está en **2FN** si:

- Está en **1FN**
- Todos los atributos no clave dependen **COMPLETAMENTE** de la clave primaria

✗ Ejemplo INCORRECTO (Viola 2FN)

FACTURAS

NroFactura	Renglon	FechaEmision	CuitCliente	Producto	Cantidad
1001	1	2024-01-15	20123456789	Mouse	5
1001	2	2024-01-15	20123456789	Teclado	3
1002	1	2024-01-16	20987654321	Monitor	2

Clave primaria: (NroFactura, Renglon) **Problema:** FechaEmision y CuitCliente solo dependen de NroFactura, no del Renglon.

✓ Solución (2FN Correcta)

FACTURAS

NroFactura	FechaEmision	CuitCliente
1001	2024-01-15	20123456789
1002	2024-01-16	20987654321

ITEMS_FACTURA

NroFactura	Renglon	Producto	Cantidad	PrecioUnit
1001	1	Mouse	5	25.00
1001	2	Teclado	3	45.00
1002	1	Monitor	2	350.00

3 TERCERA FORMA NORMAL (3FN)

Definición

Una tabla está en **3FN** si:

- Está en **2FN**
- Todos los atributos no clave dependen de manera **NO TRANSITIVA** de la clave primaria

Dependencia transitiva: Si $A \rightarrow B$ y $B \rightarrow C$, entonces $A \rightarrow C$

✗ Ejemplo INCORRECTO (Viola 3FN)

EMPLEADOS

Legajo	Nombre	Depto	DeptoDesc
001...	Juan...	IT...	Informática...
002	María	RRHH	Recursos Humanos
003...	Carlos	IT...	Informática...

Dependencia transitiva: Legajo → Depto → DeptoDesc **Problema:** DeptoDesc depende de Depto, no directamente de Legajo.

✓ Solución (3FN Correcta)

EMPLEADOS

Legajo	Nombre	Depto	FechaNac...
001...	Juan...	IT...	1985-03-15
002...	María...	RRHH...	1990-07-22
003...	Carlos	IT...	1988-11-08

DEPARTAMENTOS

Depto...	DeptoDesc.....
IT...	Informática...
RRHH...	Recursos Humanos

🔧 FORMA NORMAL BOYCE-CODD (BCNF)

Definición

Una tabla está en **BCNF** si:

- Todo determinante es clave candidata

✗ Ejemplo INCORRECTO (Viola BCNF)

HORARIOS

Profesor	Materia	Aula...
Carlos...	Física	101....
Carlos...	Música	205....
Juan...	Biología	303....
Ana....	Física	404....
Pedro...	Física	101....

Clave candidata: (Profesor, Materia) **Dependencias funcionales:**

- (Profesor, Materia) → Aula
- Aula → Materia (cada aula está dedicada a una materia específica)

Problema: Aula es determinante pero NO es clave candidata.

✓ Solución (BCNF Correcta)

PROFESOR_MATERIA

Profesor	Materia
Carlos...	Física
Carlos...	Música
Juan	Biología
Ana....	Física
Pedro...	Física

AULA_MATERIA

Aula...	Materia
101	Física
205....	Música
303....	Biología
404....	Física

4 CUARTA FORMA NORMAL (4FN)

Definición

Una tabla está en **4FN** si:

- Está en **BCNF**
- No contiene **dependencias multivaluadas**

Dependencia Multivaluada: $A \twoheadrightarrow B$ significa que para un valor de A, puede haber múltiples valores de B independientes de otros atributos.

✗ Ejemplo INCORRECTO (Viola 4FN)

PROFESOR_DATOS

Profesor....	Materia	Idioma
Marie Curie	Física	Polaco
Marie Curie	Física	Francés
Marie Curie	Química	Polaco
Marie Curie	Química	Francés
Isaac Newton	Matemát.	Inglés

Problema: Las materias que enseña un profesor son independientes de los idiomas que habla.

✓ Solución (4FN Correcta)

PROFESOR_MATERIA

Profesor....	Materia
Marie Curie	Física
Marie Curie	Química
Isaac Newton	Matemát.

PROFESOR_IDIOMA

Profesor....	Idioma
Marie Curie	Polaco
Marie Curie	Francés
Isaac Newton	Inglés

5 QUINTA FORMA NORMAL (5FN)

Definición

Una tabla está en **5FN** si:

- Está en **4FN**
- No existen dependencias de **join** que no se generen desde las claves

✗ Ejemplo INCORRECTO (Viola 5FN)

PROFESOR_MATERIA_LIBRO

Profesor	Materia....	Libro.....
Green	Matemáticas	Cálculo Diferencial
Green	Física	Principios Óptica
White	Matemáticas	Principios Óptica

Restricción: Si un profesor dicta una materia y esa materia utiliza un libro, entonces ese profesor debe usar ese libro.

✓ Solución (5FN Correcta)

PROFESOR_MATERIA

Profesor	Materia
Green	Física
Green	Matemáticas
White	Matemáticas

MATERIA_LIBRO

Materia	Libro
Matemáticas	Cálculo Diferencial
Física	Principios Óptica
Matemáticas	Principios Óptica

LIBRO_PROFESOR

Libro	Profesor
Cálculo Diferencial	Green
Principios Óptica	Green
Principios Óptica	White

Resumen de Formas Normales

Forma Normal	Requisito Principal	Elimina
1FN	Valores atómicos	Grupos repetitivos
2FN	1FN + Dependencia completa de clave	Dependencias parciales
3FN	2FN + Sin dependencias transitivas	Dependencias transitivas
BCNF	Todo determinante es clave candidata	Anomalías de actualización
4FN	BCNF + Sin dependencias multivaluadas	Dependencias multivaluadas
5FN	4FN + Sin dependencias de join	Dependencias de join

Consejos Prácticos

1. **La mayoría de bases de datos se diseñan hasta 3FN** - es el equilibrio perfecto entre normalización y rendimiento.
2. **BCNF es necesaria** cuando hay determinantes que no son claves candidatas.
3. **4FN y 5FN** son menos comunes en aplicaciones comerciales típicas.
4. **Desnormalización controlada** a veces es necesaria por rendimiento, pero siempre documentar las razones.