

Formas Normales de Base de Datos

Guía práctica con ejemplos paso a paso

Introducción

Las formas normales son un conjunto de reglas que se aplican al diseñar tablas en bases de datos relacionales. Su objetivo es eliminar la redundancia de datos, evitar anomalías al insertar, actualizar o eliminar información, y garantizar la integridad de los datos.

En total existen 6 formas normales (más la FNBC o Boyce-Codd). En la práctica, alcanzar la Tercera Forma Normal (3FN) es suficiente para la gran mayoría de sistemas.

Punto de partida: Sin normalizar

Imaginemos una tienda que registra sus ventas en una sola tabla. Así puede verse antes de aplicar ninguna regla de normalización:

Tabla: VENTAS (sin normalizar)

pedido_id	cliente	ciudad	pais	productos	total
1	Ana Lopez	Lima	Peru	Camisa, Pantalón	150
2	Carlos Rios	Bogotá	Colombia	Zapatos, Cinturón, Mochila	320
3	Ana Lopez	Lima	Peru	Bufanda	40

⚠ La columna 'productos' tiene múltiples valores en una celda (ej: 'Camisa, Pantalón').

⚠ Los datos de 'Ana Lopez, Lima, Peru' se repiten en las filas 1 y 3.

⚠ Si Lima cambia de país, hay que actualizar varias filas manualmente.

Primera Forma Normal (1FN)

Regla: Cada celda debe contener un único valor atómico. No se permiten listas ni grupos repetidos en una columna.

El problema principal de la tabla anterior es que la columna 'productos' almacena varios valores en una sola celda. La solución es separar cada producto en una fila independiente. La clave primaria compuesta pasa a ser (pedido_id + producto).

Tabla: VENTAS (en 1FN)

pedido_id	cliente	ciudad	pais	producto	precio
1	Ana Lopez	Lima	Peru	Camisa	80
1	Ana Lopez	Lima	Peru	Pantalon	70
2	Carlos Rios	Bogota	Colombia	Zapatos	150
2	Carlos Rios	Bogota	Colombia	Cinturon	60
2	Carlos Rios	Bogota	Colombia	Mochila	110
3	Ana Lopez	Lima	Peru	Bufanda	40

✓ Cada celda tiene exactamente un valor. Se cumple la 1FN.

⚠ Aun queda redundancia: 'Ana Lopez, Lima, Peru' aparece dos veces. Problema de dependencia parcial.

Segunda Forma Normal (2FN)

Regla: La tabla debe cumplir 1FN y además cada columna no-clave debe depender de la clave primaria completa, no de una parte de ella.

En la tabla en 1FN, la clave primaria compuesta es (pedido_id, producto). Sin embargo, las columnas 'cliente', 'ciudad' y 'pais' dependen solo del pedido_id, no del producto. Esto se llama dependencia parcial y se resuelve separando en dos tablas:

Tabla: PEDIDOS

pedido_id 	cliente	ciudad	pais
1	Ana Lopez	Lima	Peru
2	Carlos Rios	Bogota	Colombia
3	Ana Lopez	Lima	Peru

Tabla: DETALLES

pedido_id 	producto 	precio
1	Camisa	80
1	Pantalón	70
2	Zapatos	150
2	Cinturón	60
2	Mochila	110
3	Bufanda	40

✓ Sin dependencias parciales. Cada tabla tiene su clave y sus columnas dependen de ella por completo.

⚠ Aun queda un problema: 'Lima siempre es Perú' se repite. Si Lima cambia de país hay que actualizar dos filas. Dependencia transitiva.

Tercera Forma Normal (3FN)

Regla: La tabla debe cumplir 2FN y además ninguna columna no-clave debe depender de otra columna no-clave (sin dependencias transitivas).

En la tabla PEDIDOS, la columna 'país' depende de 'ciudad', no directamente de 'pedido_id'. Eso es una dependencia transitiva: pedido_id → ciudad → país. La solución es extraer ciudad y país a su propia tabla:

Tabla: PEDIDOS (en 3FN)

pedido_id 	cliente	ciudad_id
1	Ana Lopez	1
2	Carlos Rios	2
3	Ana Lopez	1

Tabla: CIUDADES

ciudad_id 	ciudad	país
1	Lima	Perú

2	Bogota	Colombia
---	--------	----------

Tabla: DETALLES

pedido_id 	producto 	precio
1	Camisa	80
1	Pantalón	70
2	Zapatos	150
2	Cinturón	60
2	Mochila	110
3	Bufanda	40

✓ Sin redundancias ni dependencias transitivas. Si Lima cambia de país, se actualiza en un solo lugar: la tabla CIUDADES.

✓ Esta es la forma normal recomendada para la gran mayoría de sistemas en producción.

Resumen: Las 6 Formas Normales

A continuación se presenta un resumen de todas las formas normales definidas en la teoría de bases de datos relacionales:

Forma Normal	Nombre	Regla Principal
1FN	Primera Forma Normal	Cada celda tiene un solo valor atómico. Sin grupos repetidos.
2FN	Segunda Forma Normal	Cumple 1FN + sin dependencias parciales de la clave primaria.
3FN	Tercera Forma Normal	Cumple 2FN + sin dependencias transitivas entre columnas.
FNBC	Boyce-Codd	Version estricta de 3FN. Todo determinante debe ser superclave.
4FN	Cuarta Forma Normal	Cumple FNBC + sin dependencias multivaluadas independientes.
5FN	Quinta Forma Normal	Cumple 4FN + sin dependencias de reunión (join). Muy rara.
6FN	Sexta Forma Normal	Teórica. Para bases de datos temporales. Max 1 columna no-clave.

Recomendación práctica: En la mayoría de proyectos reales, diseñar hasta 3FN (o FNBC) es más que suficiente. Las formas 4FN, 5FN y 6FN resuelven casos muy específicos y raros.