

## Fase 2: Normalización de la Base de Datos de Biblioteca Escolar

En esta fase se convierte el diagrama entidad-relación en un modelo relacional normalizado. El objetivo de la normalización es reducir redundancias y garantizar la consistencia de los datos. Se aplican las tres primeras formas normales (1FN, 2FN y 3FN) con ejemplos prácticos.

### Tablas derivadas del Diagrama ER:

**Autor**(ID\_Autor [PK], Nombre, Nacionalidad, Cantidad\_libros)

**Libro**(ID\_Libro [PK], Título, Año\_publicación, ISBN, Num\_paginas, ID\_Autor [FK])

**Estudiante**(ID\_Estudiante [PK], Nombre, Grado, Carga\_universitaria)

**Préstamo**(ID\_Prestamo [PK], ID\_Libro [FK], ID\_Estudiante [FK], Fecha\_prestamo, Fecha\_devolucion)

### Primera Forma Normal (1FN)

La 1FN exige que los datos estén organizados en tablas y que cada atributo contenga valores atómicos, sin listas ni valores repetidos en una misma celda. En nuestro caso, las tablas cumplen con 1FN porque cada campo (ISBN, Nombre, Año\_publicación, etc.) almacena un único valor.

### Segunda Forma Normal (2FN)

La 2FN elimina dependencias parciales de una clave primaria compuesta. En este caso, cada tabla tiene una clave primaria simple (ID único), por lo que no existen dependencias parciales. Por ejemplo, en la tabla Libro, el título depende directamente de ID\_Libro, y no de una parte de la clave.

### Tercera Forma Normal (3FN)

La 3FN elimina dependencias transitivas (cuando un campo depende de otro que no es clave primaria). En nuestro modelo, esto se evita separando la información de autores en su propia tabla, en lugar de repetir el nombre del autor dentro de la tabla de libros. Así, si el autor cambia de nacionalidad, solo se actualiza en un lugar.

### Ejemplo de Tabla Final (Libro)

ID_Libro (PK)	Título	Año_publicación	ISBN	Num_paginas	ID_Autor (FK)
1	Cien Años de Soledad	1967	978-84-376-0494-7	471	101
2	El Quijote	1605	978-84-376-0495-4	863	102

En conclusión, la normalización permitió eliminar redundancias como repetir el nombre del autor en varios libros. Gracias a la aplicación de 1FN, 2FN y 3FN, el diseño de la base de datos garantiza integridad, claridad y eficiencia.