

Modelo Relacional en Entidad - Relación

Estudiante			
	Tipo de Dato	Clave	Restricciones
ID-Estudiante	INT	PK	Autoincremental
Nombre	VARCHAR (150)		NOT NULL
Grado	VARCHAR (80)		

Autor			
	Tipo de Dato	Clave	Restricciones
ID-Autor	INT	PK	Autoincremental
Nombre	VARCHAR (150)		NOT NULL
Nacionalidad	VARCHAR (100)		

Editorial			
	Tipo de Dato	Clave	Restricciones
ID-Editorial	INT	PK	Autoincremental
Nombre	VARCHAR (150)		NOT NULL

Libro			
	Tipo de Dato	Clave	Restricciones
ID-Libro	INT	PK	Autoincremental
Título	VARCHAR (200)		NOT NULL
ISBN	VARCHAR (200)		UNIQUE
Año de publicación	INT		
ID-Autor	INT	FK	Autor → ID-Autor
ID-Editorial	INT	FK	Editorial → ID- Editorial

Préstamo			
	Tipo de Dato	Clave	Restricciones
ID-Préstamo	INT	PK	Autoincremental
ID-Libro	INT	FK	Libro → ID-Libro
ID-Estudiante	INT	FK	Estudiante → ID-Estudiante
Fecha de préstamo	DATE		NOT NULL
Fecha de Devolución	DATE		NULL si aún no se ha devuelto

Normalización de las tablas a 1FN, 2FN y 3 FN:

1. **Primera Forma Normal (1FN):** Se trata de una regla en la cual cada celda de las tablas debe contener un único valor, y cada tabla debe tener una clave primaria. Aplicar esta primera forma evita tener listas o valores múltiples en una misma columna, lo que podría causar inconsistencias y dificultades para consultar los datos. En este modelo esta forma se aplica en que: en la tabla ESTUDIANTE, el campo Grado solo almacena un valor (lo que evita listas de grados en una celda), en la tabla LIBRO, cada registro tiene un único título y todas las tablas tienen claves primarias que identifican cada registro de manera única.
2. **Segunda Forma Normal (2FN):** Esta radicada en que todos los atributos deben depender completamente de la clave primaria, no solamente de una parte de ella, lo que es muy importante al utilizar PK's compuestas. Aplicar esta segunda forma nos permite evitar completamente cualquier redundancia causada por dependencias parciales y mejora la consistencia. Un ejemplo claro de la aplicación de esta forma es en la tabla PRESTAMO, donde se pudo haber usado una clave compuesta (ID-Libro + ID-Estudiante) para identificar los préstamos. Sin embargo, si lo hubiese hecho, habría causado dependencias parciales, porque la fecha de devolución no depende solo del Libro ni solo del Estudiante, sino de la combinación de ambos. Para resolver ese problema y cumplir con la 2FN se creó la clave ID-Prestamo. Así, los atributos de esa tabla dependen completa y únicamente de ese ID.
3. **Tercera Forma Normal (3FN):** Esta tercera forma establece que no existan dependencias transitivas, es decir, que los atributos dependan únicamente de la clave primaria. Un ejemplo claro de esto es en la tabla LIBRO, donde en lugar de almacenar Nombre del Autor o Nombre de la Editorial, se usan claves foráneas (ID-Autor, ID-Editorial) lo que elimina repeticiones y mantiene la integridad de los datos. Al aplicar esta tercera forma evitamos redundancias e inconsistencias al repetir datos de autores y editoriales en múltiples registros de libros.

Aplicar hasta la Tercera Forma Normal nos garantiza que los datos se almacenen de forma atómica y sin repeticiones innecesarias, los atributos dependan por completo de su clave primaria y que no exista ninguna dependencia transitiva ni redundancias. Lo que asegura la integridad de la base de datos, evita inconsistencias y facilita la actualización y mantenimiento de la información a largo plazo

Desnormalizaciones evitadas

1. **Caso de AUTOR – LIBRO:** Si el Nombre del Autor se hubiera guardado en la tabla Libro, este se repetiría en todos los registros de los libros escritos por ese autor. Esto causaría redundancia y complicaciones al intentar actualizar su nombre. Con la normalización, el nombre solo se va a almacenar en AUTOR y LIBRO apunta a él mediante ID-Autor.
2. **Caso de EDITORIAL-LIBRO:** Si el Nombre de la Editorial se hubiera almacenado en Libro, se repetiría en todos los títulos publicados por la misma editorial. Cualquier cambio que se hiciera en el nombre obligaría a modificar muchos registros. Al haber utilizado normalización, hacemos que el nombre se guarde una sola vez en Editorial, y Libro lo referencia con ID-Editorial

Relaciones entre tablas:

- **Estudiante a Préstamo → 1:N** (Un estudiante puede hacer muchos préstamos)
- **Autor a Libro → 1:N** (Un autor puede escribir muchos libros)
- **Editorial a Libro → 1:N** (Una editorial puede publicar muchos libros)
- **Libro a Préstamo → 1:N** (Un libro puede ser prestado muchas veces)