

Lo que aprendí

Durante este reto aprendí a integrar teoría de bases de datos con programación en C++, lo cual me permitió entender cómo se construye un sistema desde cero, pasando por el diseño, la normalización y la implementación.

En la **primera fase**, aprendí a crear diagramas Entidad-Relación (ER), lo que me ayudó a visualizar cómo se conectan las entidades como libros, autores, estudiantes y préstamos. Entendí la importancia de las **llaves primarias**, que identifican de forma única cada registro, y las **llaves foráneas**, que permiten relacionar entidades entre sí. Esto me dio una base sólida para estructurar correctamente la base de datos.

En la **segunda fase**, trabajé con el proceso de **normalización**, que me enseñó cómo evitar redundancias y mejorar la organización de los datos. Aprendí las tres formas normales:

- **1FN**: elimina datos repetidos, como libros duplicados.
- **2FN**: asegura que los atributos dependan completamente de la clave primaria.
- **3FN**: elimina dependencias indirectas entre atributos.

Este proceso me mostró cómo una base de datos bien diseñada facilita las consultas y el mantenimiento a largo plazo.

En la **fase final**, implementé el sistema en **C++ sin librerías externas**. Aprendí a usar **structs** para representar entidades, y **vectores** para almacenar los datos en memoria. . Me apoyé en herramientas de inteligencia artificial para entender mejor cómo estructurar el código, y eso me permitió crear un menú interactivo con operaciones CRUD para cada entidad.

Además, aprendí a simular **joins** (uniones entre tablas) usando **bucles**, lo que me permitió realizar consultas como “libros prestados por un estudiante” o “autores con más libros”, relacionando los datos manualmente entre vectores.