

**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS**

**FACULTAD X**

Diseñando una Base de Datos para la Biblioteca Nacional José Martí:

**Trabajo Extraclase de SBD1**

Autores:

Joaquin Rivas Sanchez

Tutor:

Luis Manuel Valera Pérez

**La Habana, febrero 2023**

**“Año 65 de la Revolución”**

# Resumen

*Este trabajo investiga los sistemas de bases de datos de la Biblioteca Nacional José Martí, centrándose en el registro de datos y el proceso de préstamo de libros. A través de una entrevista detallada, se descubrieron los métodos de gestión de datos utilizados por la biblioteca, revelando aspectos esenciales de su diseño e implementación. Un escaneo inicial de la gestión interna de las bases de datos en la biblioteca evidenció el uso de sistemas desactualizados, incoherencias y malas prácticas en la forma de almacenar y acceder a los datos. Estos hallazgos destacan varias áreas potenciales de mejora. A pesar de estas contradicciones, las conclusiones primarias enfatizan la eficacia de los sistemas actuales, al tiempo que sugieren la necesidad de actualizaciones y mejoras. Este estudio ofrece una visión novedosa y significativa de los sistemas de bases de datos en un entorno de biblioteca.*

**Palabras clave:** *Biblioteca Nacional José Martí; Gestión de datos; Préstamo de libros; Sistemas de bases de datos; Sistemas desactualizados; Mejora de sistemas*

# Índice

[Resumen 2](#_Toc152069890)

[Índice 3](#_Toc152069891)

[Introducción 4](#_Toc152069892)

[Capítulo I. Estudio del estado del arte 6](#_Toc152069893)

[Introducción 6](#_Toc152069894)

[1.1 Análisis de los conceptos asociados a su situación. 6](#_Toc152069895)

[Conclusiones parciales 7](#_Toc152069896)

[Capítulo II. Diseño de la propuesta de solución 8](#_Toc152069897)

[Introducción 8](#_Toc152069898)

[2.1 Descripción de la metodología utilizada para el diseño de la base de datos 8](#_Toc152069900)

[2.2 Modelo Entidad Relación 9](#_Toc152069901)

[2.3 Normalización de la base de datos 13](#_Toc152069902)

[2.4 Modelo Relacional 14](#_Toc152069903)

[Conclusiones parciales 16](#_Toc152069904)

[Capítulo III. Implementación de la base de datos 17](#_Toc152069905)

[Introducción 17](#_Toc152069906)

[3.1 Herramientas seleccionadas 17](#_Toc152069907)

[3.2 Lenguaje de Definición de Datos 18](#_Toc152069908)

[3.3 Lenguaje de Manipulación de Datos 25](#_Toc152069909)

[3.3.1 Consideraciones para poblar la base de datos 25](#_Toc152069910)

[3.3.2 Principales consultas que responden a la lógica del negocio. 25](#_Toc152069911)

[Conclusiones parciales 25](#_Toc152069912)

[Conclusiones generales 26](#_Toc152069913)

[Recomendaciones 27](#_Toc152069914)

[Anexos 31](#_Toc152069915)

# Introducción

*Este trabajo aborda la problemática de los sistemas de bases de datos en la Biblioteca Nacional José Martí. La motivación para resolver este problema surge de la necesidad de entender cómo se manejan los datos en esta institución, especialmente en lo que respecta al registro de datos y al proceso de préstamo de libros. El objetivo principal de este estudio es analizar y entender estos aspectos, con el fin de identificar posibles áreas de mejora. Para lograr este objetivo, se realizaron varias tareas, incluyendo una entrevista exhaustiva con el personal de la biblioteca y un escaneo inicial de los sistemas de bases de datos utilizados. Los resultados de estas investigaciones revelaron el uso de sistemas desactualizados, incoherencias y malas prácticas en la forma de almacenar y acceder a los datos. Estos hallazgos forman la base de las conclusiones de este trabajo, que se presentan en los capítulos siguientes.*

# Capítulo I. Estudio del estado del arte

## Introducción

*El presente capítulo se centra en un análisis exhaustivo del estado del arte en relación con los sistemas de bases de datos, específicamente en el contexto de la Biblioteca Nacional José Martí. La comprensión de los elementos fundamentales que componen este campo es esencial para contextualizar los hallazgos posteriores y proponer mejoras significativas en los sistemas actuales.*

*La Biblioteca, como entidad crucial para el acceso a la información, depende en gran medida de sistemas eficientes de bases de datos para llevar a cabo sus funciones. Este capítulo abordará los conceptos clave asociados con el estado actual de estos sistemas.*

# Análisis de los conceptos asociados a su situación.

*Las bibliotecas, como instituciones dedicadas a la preservación y difusión del conocimiento, involucran una serie de conceptos fundamentales. Entre ellos:*

* ***Catálogo:***
  + *Refiere al registro organizado de los recursos disponibles en la biblioteca. Tradicionalmente, esto incluía libros, pero en la era digital, abarca también recursos electrónicos.*
* ***Préstamo de Libros:***
  + *Proceso mediante el cual los usuarios pueden tomar prestados materiales de la biblioteca por un período determinado. Implica un registro cuidadoso de los préstamos y devoluciones.*
* ***Registro de Usuarios:***
  + *Involucra la creación y mantenimiento de perfiles individuales para los usuarios de la biblioteca, lo que facilita la gestión de préstamos y el seguimiento del uso de los recursos.*
* ***Clasificación y Organización:***
  + *La disposición lógica de los materiales según un sistema de clasificación (por ejemplo, Dewey) facilita la búsqueda y recuperación eficiente de información.*

*Mencionar que la biblioteca usa el sistema ABC como solución integral combinado con el lenguaje PHP en su solución actual la cual fue hecha por bibliotecarios en combinación con la empresa DESOFT.*

## Conclusiones parciales

*En resumen, la revisión exhaustiva de los conceptos vinculados a los sistemas de bases de datos en la Biblioteca Nacional José Martí destaca la vital importancia del catálogo, el proceso de préstamo de libros, el registro de usuarios y la organización eficiente de los materiales. Es fundamental reconocer que la solución actual, basada en el Sistema ABC con el respaldo del lenguaje PHP, representa un enfoque integral y adaptable. Este sistema, desarrollado en colaboración con DESOFT, evidencia la capacidad de adaptación y personalización para cumplir con las necesidades específicas de la biblioteca. Dada la orientación de este trabajo hacia la implementación de Bases de Datos Relacionales, estas conclusiones parciales establecen un punto de partida significativo para proponer mejoras que potencien aún más los sistemas de bases de datos en la Biblioteca Nacional José MartíPrincipio del formulario*

# Capítulo II. Diseño de la propuesta de solución

## Introducción

## *Este capítulo se centra en la concepción de una solución que busca mejorar los sistemas de bases de datos de la Biblioteca Nacional José Martí. La propuesta se fundamenta en la implementación de bases de datos relacionales, específicamente haciendo uso de PostgreSQL. A lo largo de esta sección, se explorarán los beneficios inherentes a la elección de bases de datos relacionales y cómo esta decisión puede impulsar la eficiencia y la gestión integral de la información en la biblioteca.*

## 2.1 Descripción de la metodología utilizada para el diseño de la base de datos

*La metodología utilizada para el diseño de la base de datos en este proyecto sigue los principios de MetDisBD, comprendiendo los siguientes pasos clave:*

1. *Determinación de Entidades y Atributos:*

*El proceso comenzó con la identificación de las entidades relevantes para el contexto de la Biblioteca Nacional José Martí. Se definieron los atributos asociados a cada entidad, considerando detalladamente la información que se debía almacenar.*

1. *Normalización de Entidades:*

*Se aplicó el proceso de normalización para reducir la redundancia y mejorar la eficiencia en el almacenamiento de datos. Las entidades fueron organizadas de manera que cumplieran con las formas normales, eliminando posibles anomalías en la base de datos.*

1. *Determinación de Relaciones (DER):*

*Se establecieron las relaciones entre las entidades identificadas, formando el Diagrama de Entidad-Relación (DER). Este paso es crucial para comprender cómo las diferentes entidades interactúan entre sí y para definir claramente las conexiones en la base de datos.*

1. *Obtención del Modelo Lógico Global de los Datos:*

*A partir del DER, se derivó el modelo lógico global de los datos. Este modelo detalló la estructura de la base de datos, incluyendo las tablas, los campos, las claves primarias y foráneas, y las restricciones para asegurar la integridad referencial.*

1. *Diseño Físico de la Base de Datos:*

*El diseño físico se centró en la implementación práctica del modelo lógico. Se determinaron aspectos como el tipo de datos, índices y otras consideraciones físicas para optimizar el rendimiento de la base de datos.*

*Esta metodología, alineada con MetDisBD, permitió un enfoque sistemático desde la conceptualización hasta la implementación práctica de la base de datos. Cada paso contribuyó a garantizar la coherencia, eficiencia y adaptabilidad de la solución propuesta para la Biblioteca Nacional José Martí.*

## 2.2 Modelo Entidad Relación

*La Biblioteca Nacional José Martí alberga una diversidad de colecciones, cada una representada por un identificador único, como, por ejemplo, "MED". Cada colección se encuentra ubicada en una sala específica, identificada por su correspondiente identificador. Un ejemplo es la Sala de Servicios Generales, que alberga la Colección Cubana. Esta colección cuenta con unos varios correos electrónicos a través de la cual se puede contactar a la biblioteca en coleccioncubana@bnjm.cu. La descripción de la colección proporciona información detallada sobre su contenido, brindando una visión integral de los recursos que alberga. Además, se clasifica como una colección Especial, abarcando artículos de arte, fotos, música y mapas, lo que la distingue de las colecciones Generales, que incluyen libros, carteles, seriadas y fichas. Este enfoque detallado y estructurado permite a los usuarios de la biblioteca acceder y explorar de manera eficiente las distintas colecciones, cada una con sus características y recursos únicos.*

*Cada* ***Sala*** *en la Biblioteca es identificada por un código único, por ejemplo, "CAR-2018-0070-C". Cada sala lleva consigo un nombre único, que destaca su propósito o contenido, como "Sala Circundante" o "Sala Rusa". La* ***localización*** *específica dentro del edificio es esencial para la ubicación física de los usuarios interesados. Los* ***teléfonos****, compuestos por números en una extensión especifica por cada sala, ofrecen canales de comunicación directa con el personal de la sala, mientras que la lista de* ***correos*** *proporciona opciones adicionales para el contacto, permitiendo una comunicación efectiva con el personal encargado. La* ***descripción*** *de cada sala brinda una visión integral de su contenido y su importancia en el contexto bibliotecario. El* ***método de acceso*** *varía según el tipo de usuario y el nivel de consulta, con ejemplos como el uso de carnés de usuario o la condición de ser investigador. Además, cada sala ofrece una serie de* ***servicios complementarios****, que pueden incluir préstamos, consulta en línea, fotocopiado, digitalización, entre otros. Los usuarios interesados en explorar las salas y sus colecciones pueden obtener información detallada en el mostrador de recepción, donde se proporciona asistencia personalizada.*

*Principio del formulario*

Cada **Documento** es singularmente identificado por un número único de documento, facilitando una referencia precisa. Cada documento tiene un título distintivo que refleja su contenido o temática, como "Historia de la Literatura Cubana" o "Concierto de Beethoven". Los autores, responsables del contenido, se registran para dar crédito a quienes contribuyeron a la creación del documento. La fecha de publicación o creación permite ubicar el documento temporalmente, mientras que la editorial representa la entidad responsable de su producción y distribución.

La ubicación específica del documento en la biblioteca es esencial para su localización física, y el idioma en que está escrito se registra para facilitar a los usuarios la búsqueda de documentos en un idioma específico. El formato del documento, ya sea libro, revista, música, o arte, se especifica para adaptarse a la diversidad de materiales en la biblioteca. La materia principal del documento se clasifica según un vocabulario controlado o una clasificación establecida.

Para documentos específicos, como libros, se incluyen detalles adicionales como el ISBN, Dewey, género y ISSN. Para música, se registran datos como género, intérprete, compositor y duración. Obras de arte y carteles pueden tener información adicional como editorial, técnica y dimensiones. Se contempla la posibilidad de datos particulares para documentos de etnología, manuscritos, mapas, mediateca, referencias, publicaciones seriadas, fotos y fichas.

Esta estructura proporciona una visión integral y flexible para gestionar la diversidad de documentos en la Biblioteca Nacional José Martí.

Principio del formulario

Las tablas específicas para diferentes tipos de documentos en la base de datos de la Biblioteca Nacional José Martí ofrecen una estructura detallada para gestionar y organizar documentos diversos.

Para los manuscritos destaca por incluir un atributo adicional llamado "periodo", que proporciona información sobre el período histórico al que pertenece cada manuscrito. Esta característica permite una clasificación más precisa y contextualización temporal de estos documentos escritos a mano.

En cuanto a los mapas, se enfoca en dimensiones físicas, registrando la altura y el ancho del mapa. Estos atributos específicos son fundamentales para aquellos documentos cartográficos, proporcionando detalles cruciales sobre sus proporciones físicas y facilitando la gestión de su almacenamiento y acceso.

Las imágenes, comparten un enfoque similar al de los mapas en términos de dimensiones físicas. Aquí, la altura y el ancho de las imágenes son registrados, brindando información esencial para la presentación y organización de estos documentos visuales.

La pintura, como forma artística, que incluye atributos únicos como "técnica", describiendo la técnica utilizada para crear la pintura. Además, se registran las dimensiones físicas, lo que añade profundidad a la descripción de estos documentos visuales.

La mediateca, abarca contenido multimedia y se distingue por atributos como "género", "director", "productor" y "duración". Estos atributos son cruciales para la gestión eficiente de documentos multimedia, permitiendo una clasificación y búsqueda más precisa.

En el ámbito musical, se centra en detalles específicos de piezas musicales, como género, intérprete, compositor y duración. Estos atributos proporcionan una visión detallada de la información asociada con documentos musicales.

Para documentos de referencia, destaca con el atributo adicional "serie", que numera los documentos de referencia de manera única, facilitando su identificación y recuperación.

Las revistas, representadas en la tabla "magazine", incluyen atributos distintivos como "editor" e "ISSN". Estos datos son esenciales para la identificación y gestión de revistas dentro de la biblioteca.

Finalmente, los libros y con atributos específicos como "género", "ISSN", "ISBN" y "Dewey". Estos detalles ofrecen una descripción completa de los libros, facilitando su clasificación y búsqueda

Existen miembros asociados a la y estos constituyen la diversidad de individuos que acceden a sus recursos y servicios. Cada miembro se distingue por un identificador único. La información asociada a cada miembro incluye su nombre, edad y una categoría que define su relación con la biblioteca.

La categoría del miembro es un componente clave, clasificando a los individuos en segmentos distintos según sus roles y propósitos dentro de la biblioteca. Esta categorización se divide en opciones específicas como "Investigador", "Profesional", "Transitorio" u "Otro". Cada categoría refleja los diferentes perfiles y necesidades de los miembros, facilitando así la adaptación de servicios y recursos de la biblioteca para satisfacer de manera más eficiente sus requisitos particulares.

Se necesita también almacenar información sobre los autores de diversos documentos presentes en su colección. Cada registro en esta tabla representa un autor identificado por un único código y está asociado con su respectivo nombre. Un autor está asociado con documentos específicos, como libros, artículos, música, y otros recursos presentes en la biblioteca.

Principio del formulario

El servicio de préstamo en la Biblioteca Nacional José Martí ofrece a los usuarios la oportunidad de llevarse a sus hogares ciertos documentos de la colección por un tiempo definido y bajo ciertas condiciones. Este servicio está disponible para los miembros categorizados como "Investigador" y "Profesional".

Para acceder al préstamo, es necesario estar registrado en la biblioteca y presentar el carné de lector, obtenido de forma gratuita en el mostrador de recepción. Este carné tiene una validez de un año y se puede renovar fácilmente. El préstamo está sujeto a la disponibilidad de documentos y a las normas establecidas por la biblioteca.

No todos los documentos son elegibles para préstamo; solo aquellos con múltiples copias y que no forman parte de colecciones especiales pueden ser prestados. Cada usuario puede llevar prestados hasta tres documentos, con un plazo máximo de quince días, prorrogables por otros quince si no hay reservas pendientes. La devolución puntual y en buen estado es crucial, ya que el incumplimiento puede acarrear sanciones como multas o suspensión del servicio.

Además, se ofrece un servicio de préstamo interbibliotecario que permite a los usuarios solicitar documentos no disponibles en la Biblioteca Nacional José Martí, pero presentes en otras bibliotecas del país o del extranjero. Durante un préstamo interbibliotecario, se registran detalles sobre el documento solicitado, información de la biblioteca solicitante y fechas clave del proceso. Este servicio amplía el acceso a recursos más allá de la colección local.

IMAGEN DEL DER EN LA SECCION DE ANEXOS (visual paradigm)

## 2.3 Normalización de la base de datos

*Ya se encuentra en la 3FN. Y para eso se analizó las dependencias funcionales las cuales arrojaron la llave primaria, y luego se analizó la existencia de dependencias funcionales parciales y transitivas las cuales resultaron inexistentes*

*id\_library -> name\_library, location\_library, description\_library, website*

*id\_room -> id\_library, name\_room, location\_room, description\_room, access\_method, phone\_extension*

*id\_collection -> id\_room, name\_collection, description\_collection, type\_collection*

*id\_phone -> phone\_number, description\_phone*

*id\_phone -> id\_library*

*id\_phone -> id\_room*

*email -> description\_email  
email -> id\_library  
email -> id\_room  
email -> id\_collection*

*id\_collection, id\_document -> id\_collection, id\_document*

*id\_document -> title, created\_at, editorial, publication\_place, language, format, subject, summary, is\_patrimony, note, type\_document*

*id\_document -> period*

*id\_document -> dimension\_height, dimension\_width, scale, type\_map*

*id\_document -> dimension\_height, dimension\_width*

*id\_document -> technique, dimension\_height, dimension\_width*

*id\_document -> genre, director, producer, duration*

*id\_document -> genre, performer, composer, duration*

*id\_document -> serial*

*id\_document -> editor, issn*

*id\_document -> genre, issn, isbn, dewey*

*id\_author -> name\_author, country\_author, description\_author*

*id\_author, id\_document*

*id\_member -> name, age, country, category*

*id\_member -> organization*

*id\_member -> school*

*id\_service -> description\_service, type\_service*

*id\_service, id\_room -> id\_service, id\_room*

*id\_service, id\_member -> id\_service, id\_member*

*id\_service, id\_document -> term, start\_date, end\_date, status, type\_loan*

*id\_service, id\_document, id\_member -> id\_service, id\_document, id\_member*

*id\_service, id\_documen, id\_library, id\_library2 -> id\_service, id\_documen, id\_library, id\_library2*

*id\_fine -> id\_service, id\_document, penalty, fee*

## 2.4 Modelo Relacional

library (id\_library, name\_library, location\_library, description\_library, website)

room (id\_room, id\_library, name\_room, location\_room, description\_room, access\_method, phone\_extension)

collection (id\_collection, id\_room, name\_collection, description\_collection, type\_collection)

phone (id\_phone, phone\_number, description\_phone)

phone\_library (id\_phone, id\_library)

phone\_room (id\_phone, id\_room)

email (email, description\_email)

email\_library (email, id\_library)

email\_room (email, id\_room)

email\_collection (email, id\_collection)

document (id\_document, number\_document, title, created\_at, editorial, publication\_place, language, format, subject, summary, is\_patrimony, note)

collection\_document (id\_collection, id\_document)

manuscript (id\_document, period)

map (id\_document, dimension\_height, dimension\_width)

picture (id\_document, dimension\_height, dimension\_width)

paint (id\_document, technique, dimension\_height, dimension\_width)

media (id\_document, genre, director, producer, duration)

music (id\_document, genre, performer, composer, duration)

reference (id\_document, serial)

magazine (id\_document, editor, issn)

book (id\_document, genre, issn, isbn, dewey)

author (id\_author, name\_author, country\_author, description\_author)

author\_document (id\_author, id\_document)

member (id\_member, name, age, country, category)

researcher (id\_member)

professional (id\_member, organization)

student (id\_member, school)

service (id\_service, description\_service, type\_service)

service\_room (id\_service, id\_room)

service\_member (id\_service, id\_member)

loan (id\_service, id\_document, term, start\_date, end\_date, status, type\_loan)

loan\_researcher (id\_service, id\_document, id\_member)

loan\_professional (id\_service, id\_document, id\_member)

loan\_library (id\_service, id\_document, id\_library, id\_library2)

fine (id\_fine, id\_service, id\_document, penalty, fee)

## Conclusiones parciales

*En conclusión, el diseño propuesto para la base de datos de la Biblioteca Nacional José Martí refleja una estructura organizada y eficiente para gestionar la información de manera integral. La jerarquía de entidades, desde bibliotecas hasta documentos y autores, establece relaciones significativas que permiten un acceso y administración coherente de los datos.*

*La implementación de tablas específicas para colecciones, salas y servicios complementarios facilita la catalogación y administración de los recursos bibliotecarios. La inclusión de detalles como números de teléfono, correos electrónicos y descripciones enriquece la información asociada a cada entidad, proporcionando una visión completa y accesible.*

*La introducción de tablas especializadas para diferentes tipos de documentos, como manuscritos, mapas, música y libros, permite un manejo eficaz de atributos específicos de cada tipo de recurso, adaptándose a la diversidad de material que resguarda la biblioteca.*

*La relación entre miembros y servicios, así como la implementación de tablas dedicadas a investigadores, profesionales y estudiantes, respalda la gestión de préstamos y servicios personalizados, contribuyendo a una experiencia más ajustada a las necesidades individuales de los usuarios.*

*En resumen, el diseño propuesto sienta las bases para una base de datos robusta, capaz de manejar la complejidad y diversidad de los recursos y servicios de la Biblioteca Nacional José Martí, proporcionando una plataforma sólida para su gestión y acceso eficientes.*

# Capítulo III. Implementación de la base de datos

## Introducción

*La implementación de la base de datos representa un paso crucial en la materialización del diseño propuesto para la Biblioteca Nacional José Martí. Este capítulo detalla el proceso de traducción de la estructura conceptual y lógica delineada en el diseño a una realidad funcional. La introducción de esta sección proporciona una visión general de los objetivos de la implementación, destacando la importancia de convertir la planificación teórica en un sistema tangible y operativo. A lo largo de este capítulo, se explorarán los desafíos y decisiones clave enfrentados durante la implementación, así como las herramientas y tecnologías utilizadas para lograr el desarrollo exitoso de la base de datos.*

*Principio del formulario*

## 3.1 Herramientas seleccionadas

*En el proceso de implementación de la base de datos para la Biblioteca Nacional José Martí, se tomaron decisiones clave en cuanto a las herramientas a utilizar, buscando asegurar un desarrollo eficiente y sostenible. La elección de IntelliJ DataGrip como entorno de desarrollo se fundamentó en su destacada integración y capacidades avanzadas de introspección, autocompletado y refactorización. Estas características facilitan significativamente la tarea de diseño y manipulación de la base de datos, contribuyendo a la eficiencia y precisión del proceso.*

*En cuanto al sistema de gestión de bases de datos, se optó por PostgreSQL. Esta elección se fundamenta en la robustez y confiabilidad que ofrece PostgreSQL, así como en su capacidad para gestionar grandes cantidades de datos de manera eficiente. Además, la amplia comunidad y el soporte activo aseguran un entorno propicio para el desarrollo y la evolución continua de la base de datos.*

*La implementación se llevó a cabo mediante el uso de Docker, una plataforma que proporciona contenedores ligeros y portátiles para aplicaciones, incluyendo bases de datos. La elección de Docker se basó en la facilidad y la capacidad de crear entornos aislados y reproducibles. Esta característica resulta especialmente beneficiosa para garantizar consistencia y facilitar la implementación en diferentes entornos sin conflictos de configuración.*

*En resumen, la combinación de IntelliJ DataGrip, PostgreSQL y Docker se seleccionó estratégicamente para optimizar la eficiencia del desarrollo, garantizar la confiabilidad de la base de datos y simplificar el despliegue en distintos entornos.*

*Principio del formulario*

*.*

## 3.2 Lenguaje de Definición de Datos

## Archivo adjunto en la sección de anexos

## 3.3 Lenguaje de Manipulación de Datos

### 3.3.1 Consideraciones para poblar la base de datos

El proceso de población de las tablas en la base de datos se llevó a cabo utilizando TypeScript junto con Drizzle. La elección de Drizzle se basó en sus capacidades de introspección del esquema de la base de datos existente, generando tipos automáticamente para facilitar el desarrollo seguro en TypeScript. Drizzle, al ser un ORM (Mapeo Objeto-Relacional), proporcionó una interfaz conveniente y dinámica para realizar inserciones de manera eficiente. Además, se optó por utilizar Bun como runtime para TypeScript debido a su simplicidad y velocidad notable, asegurando un proceso de inserción rápido y eficaz.

En cuanto a la generación de datos, se utilizó la librería faker.js, la cual permitió crear información aleatoria y realista de manera sencilla. Esta herramienta fue esencial para poblar las tablas con 1\_000\_000 tuplas cada una, garantizando una diversidad de datos que respalden la funcionalidad y versatilidad de la base de datos.

Cabe destacar que todas las herramientas utilizadas, desde TypeScript y Drizzle hasta faker.js y Bun, son de código abierto y de libre acceso. Esta decisión se alinea con la filosofía de acceso y colaboración abierta en el desarrollo de software.

En perspectiva, se vislumbra la posibilidad de trabajar para hacer esta solución independiente del modelo de datos específico, permitiendo su adaptabilidad a diferentes esquemas. Asimismo, se considera la mejora continua en términos de velocidad y eficiencia del proceso de población para futuras implementaciones.

### 3.3.2 Principales consultas que responden a la lógica del negocio.

Entre algunas de las principales consultas se encuentran

Ver anexos

# Conclusiones parciales

En el desarrollo de la sección correspondiente al Lenguaje de Definición de Datos (DDL) y al Lenguaje de Manipulación de Datos (DML), se ha destacado la elección de herramientas específicas para la población eficiente de la base de datos. La combinación de TypeScript y Drizzle ha demostrado ser una elección acertada, aprovechando las capacidades de introspección de Drizzle para generar tipos de manera automática, facilitando así un desarrollo seguro en TypeScript.

La utilización de Bun como runtime para TypeScript se ha justificado por su simplicidad y velocidad, asegurando un proceso de inserción rápido y eficaz en la base de datos. Este enfoque en la eficiencia del proceso de población se refleja en la elección de faker.js para la generación de datos aleatorios y realistas. La capacidad de faker.js para crear una gran cantidad de información diversa ha sido esencial para poblar las tablas con un millón de tuplas cada una, respaldando así la funcionalidad y versatilidad de la base de datos.

En cuanto a las principales consultas que responden a la lógica del negocio, se remite a los anexos para una comprensión detallada. Estas consultas han sido diseñadas para proporcionar información crucial que respalde las operaciones comerciales y la toma de decisiones.

En resumen, esta sección ha delineado cuidadosamente la estrategia y las herramientas utilizadas en la definición y manipulación de datos, así como ha señalado posibles mejoras y adaptaciones futuras. Estas decisiones y enfoques sientan las bases para un sistema robusto y flexible, capaz de evolucionar con las necesidades cambiantes del negocio y las tecnologías emergentes.

# Conclusiones generales

1. **Análisis Exhaustivo del Estado del Arte:** El capítulo dedicado al estudio del estado del arte proporcionó una comprensión profunda de los sistemas de bases de datos en el contexto de la Biblioteca Nacional José Martí. Se identificaron los conceptos fundamentales asociados con la gestión eficiente de la información bibliotecaria.
2. **Diseño de la Propuesta de Solución:** La propuesta de solución, centrada en el uso de bases de datos relacionales, se fundamenta en la selección de la metodología MetDisBD. Los pasos detallados, desde la determinación de entidades y atributos hasta el diseño físico de la base de datos, garantizan una estructura sólida y coherente.
3. **Integración de Herramientas y Tecnologías:** La elección de herramientas como IntelliJ DataGrip, PostgreSQL y Docker ha demostrado ser acertada para el desarrollo y la implementación eficientes de la base de datos. La integración de estas tecnologías ha facilitado la manipulación de datos y garantizado la confiabilidad del sistema.
4. **Consideraciones Prácticas y Limitaciones:** El uso del sistema ABC con PHP en la solución actual de la Biblioteca Nacional José Martí brinda una base sólida para la gestión integral. No obstante, se reconoce que la implementación de PostgreSQL representa un cambio significativo que requiere una transición cuidadosa y una capacitación adecuada del personal.
5. **Importancia Práctica y Futuras Mejoras:** La implementación exitosa de la base de datos es esencial para optimizar las operaciones de la biblioteca. Las futuras mejoras pueden centrarse en la expansión de funcionalidades, la integración de servicios adicionales y la adaptación continua a las necesidades cambiantes de la institución.

En resumen, este trabajo ha proporcionado una base sólida para la mejora y modernización de los sistemas de gestión de información en la Biblioteca Nacional José Martí. La combinación de análisis exhaustivo, diseño cuidadoso y la elección estratégica de herramientas sienta las bases para un entorno bibliotecario más eficiente y adaptativo.

# Recomendaciones

*En el proceso de implementación de la base de datos en la Biblioteca Nacional José Martí, se formulan algunas recomendaciones con el objetivo de fortalecer y maximizar la eficiencia del sistema. En primer lugar, se sugiere la realización de sesiones de capacitación continuas para el personal bibliotecario, especialmente aquellos que interactúan directamente con la base de datos, con el fin de asegurar una transición sin contratiempos y la plena utilización de las nuevas herramientas.*

*Adicionalmente, se recomienda establecer un plan de mantenimiento regular para la base de datos, abordando tareas como la optimización del rendimiento, la revisión de la seguridad y la realización de copias de seguridad periódicas. Esto garantizará la integridad de los datos y la continuidad operativa de la biblioteca.*

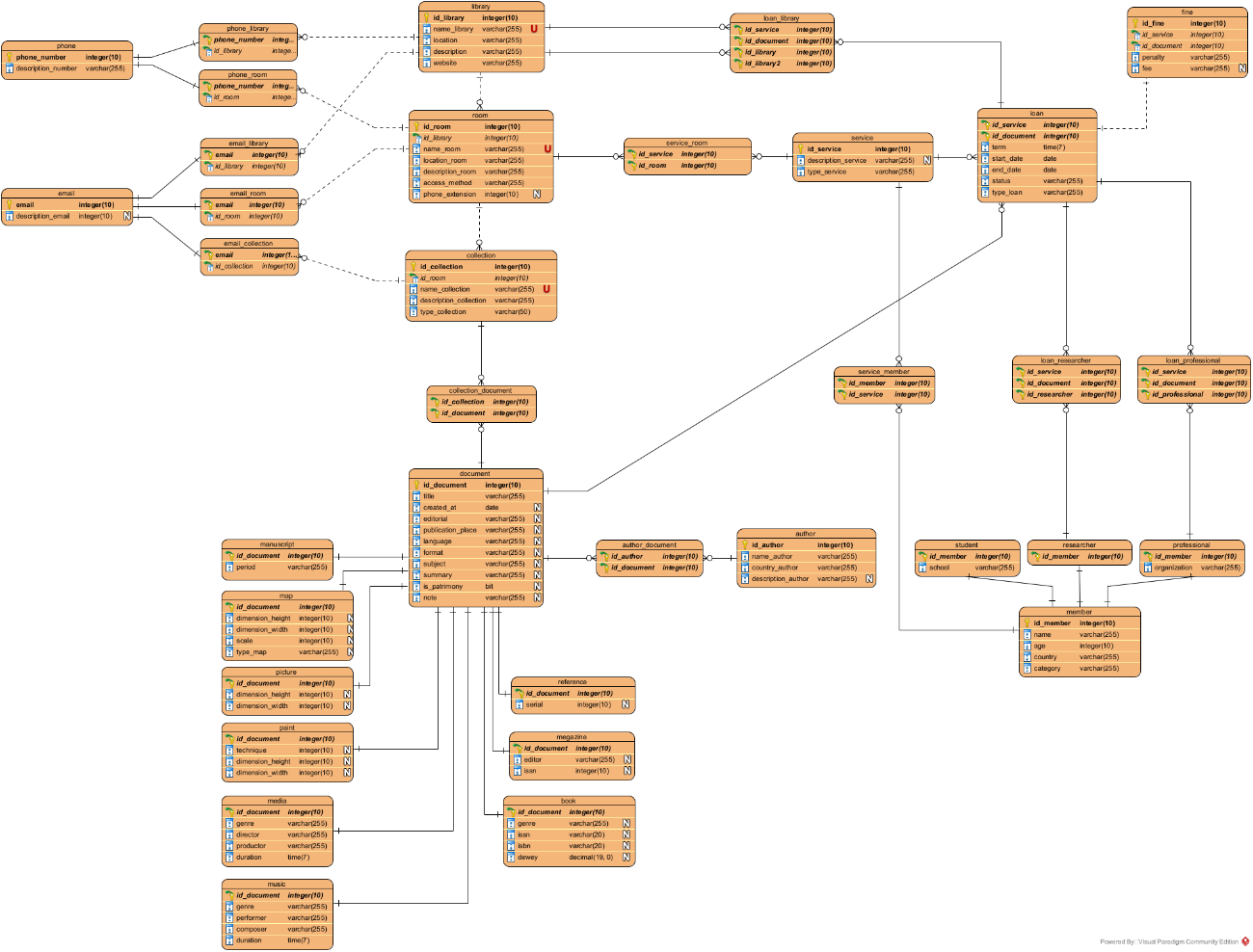
*Con miras al futuro, se sugiere considerar la implementación de funcionalidades adicionales, como la integración de tecnologías emergentes, la expansión de servicios en línea y la mejora continua de la interfaz de usuario. La retroalimentación constante de los usuarios finales puede ser valiosa para identificar áreas de mejora y adaptar el sistema a las necesidades cambiantes de la comunidad bibliotecaria.*

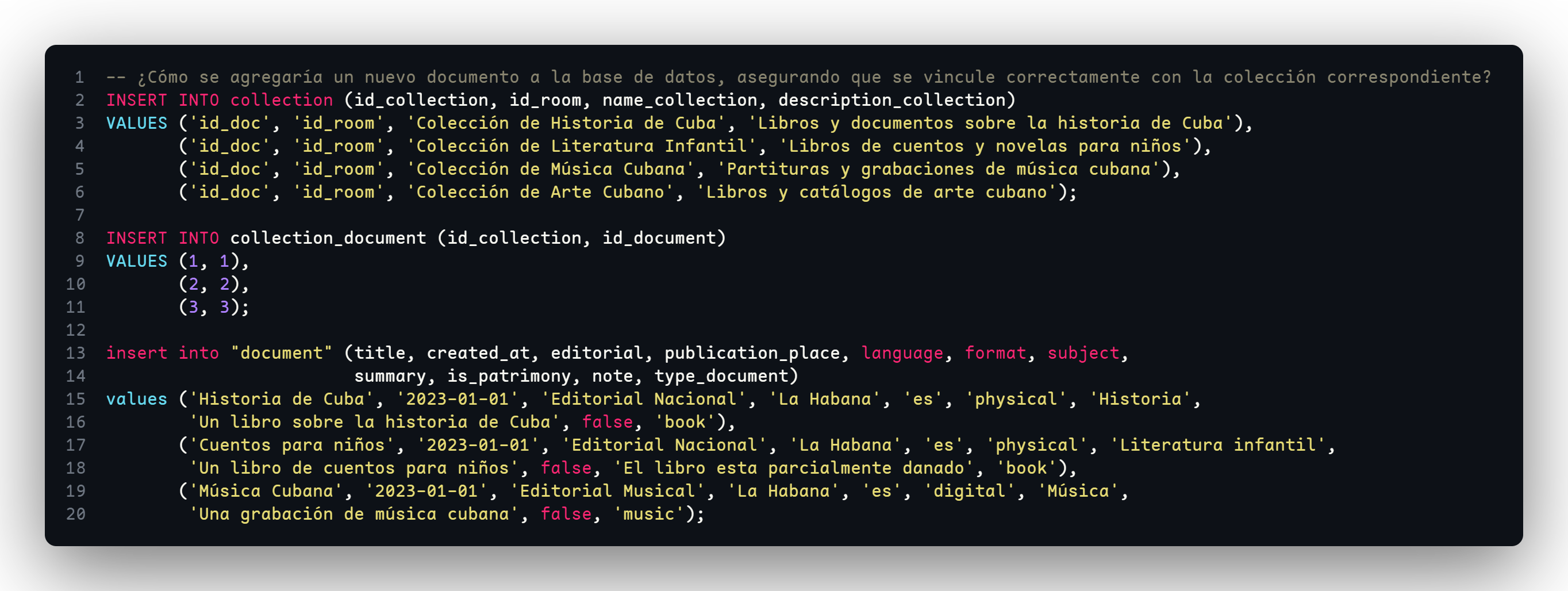
*En resumen, estas recomendaciones buscan consolidar y optimizar la implementación de la base de datos, asegurando un funcionamiento efectivo y preparando el terreno para futuras innovaciones y mejoras en la gestión de información en la Biblioteca Nacional José MartíPrincipio del formulario*

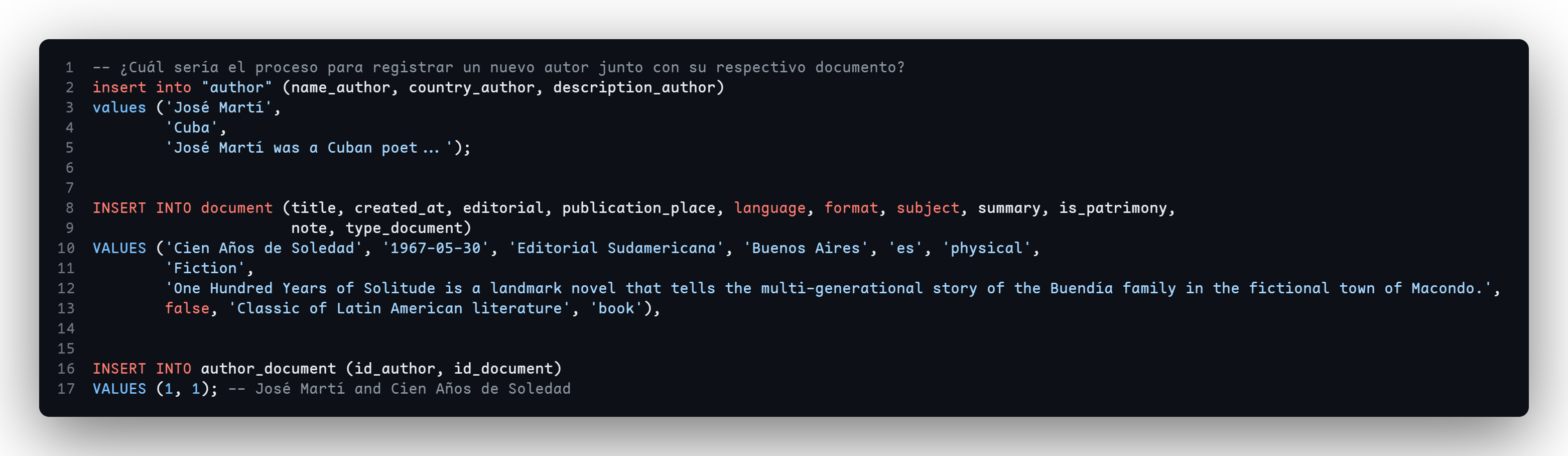
# Bibliografía Consultada

LIC. ROSA MARIA MATO GARCIA DISEÑO de BASES DE DATOS 1999 octubre

# Anexos



****

****



