

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
DEL ESTADO DE MORELOS**



**MATERIA:
ESTRUCTURA DE DATOS**

INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

**EP03 – PROGRAMA
TERMINADO CON REPORTE**

**DOCENTE:
ENRIQUE SOLANO GARCÍA**

**ALUMNOS:
FLORES ZARCO EDNA JAQUELINE - FZEO230300
URQUIZA HERNANDEZ ESMERALDA - UHEO239139
VÁSQUEZ ESTRADA JUAN ALBERTO - VEJO230305**

7°C

23/11/2025

ÍNDICE

Introducción	3
Manual Técnico	4
Manual de usuario	5
Codigo final	6
Pruebas	7
Conclusiones	8

INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el informe final del desarrollo de un sistema modular programado en lenguaje C, cuyo propósito es gestionar de manera eficiente una biblioteca digital mediante el uso de estructuras dinámicas y técnicas de búsqueda optimizada. El sistema integra funcionalidades completas para el manejo de libros, usuarios y préstamos, permitiendo realizar operaciones fundamentales como registro, consulta, edición y eliminación de registros dentro de un entorno estructurado y cohesionado.

En esta implementación final, se utilizan listas enlazadas como estructura principal para el almacenamiento dinámico de libros, usuarios y préstamos, lo que permite un manejo flexible de la información sin requerir límites predefinidos. Además, se incorpora una tabla hash destinada a optimizar la búsqueda de libros por ISBN, garantizando un acceso rápido y directo a los registros mediante una función hash simple que distribuye los datos en un arreglo de tamaño fijo. Esta combinación de estructuras permite que el sistema mantenga un equilibrio entre eficiencia, simplicidad y claridad en la gestión de los datos.

El diseño del sistema también se caracteriza por una arquitectura modular que divide las operaciones en tres áreas principales: gestión de libros, gestión de usuarios y gestión de préstamos. Cada módulo cuenta con su propio conjunto de funciones especializadas, lo que facilita la mantenibilidad del código y permite expandirlo en el futuro con nuevas funcionalidades sin comprometer la estabilidad del programa. Asimismo, el menú principal organiza de manera intuitiva la navegación del usuario, permitiendo acceder de forma clara y ordenada a cada sección del sistema.

La culminación de este proyecto demuestra la aplicación práctica de conceptos fundamentales de estructuras de datos como listas enlazadas, nodos dinámicos, funciones hash y manipulación de memoria mediante asignación dinámica. El resultado es un sistema totalmente funcional, capaz de gestionar una biblioteca digital básica con operaciones eficientes y una organización interna sólida. Este documento presenta, por tanto, la versión final del sistema, reflejando el proceso de integración de los distintos componentes y la consolidación de un proyecto que evidencia la importancia del diseño estructurado y el manejo correcto de la información en aplicaciones reales.

1. MANUAL DE USUARIO

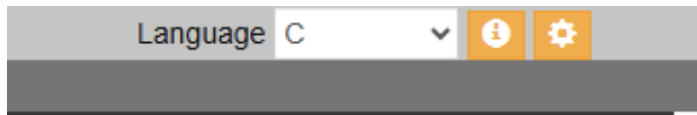


Imagen 1.1 Captura de pantalla del lenguaje de programación.

Primero se elige el lenguaje que queremos en la parte superior derecha, se selecciona C .

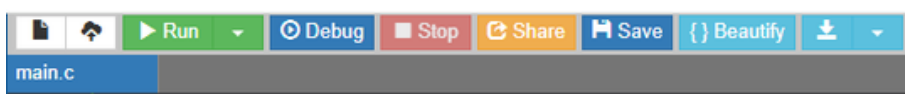


Imagen 1.2 Captura de pantalla de la compilación.

Después lo compilamos en la parte superior izquierda, damos clic donde dice **Run**.

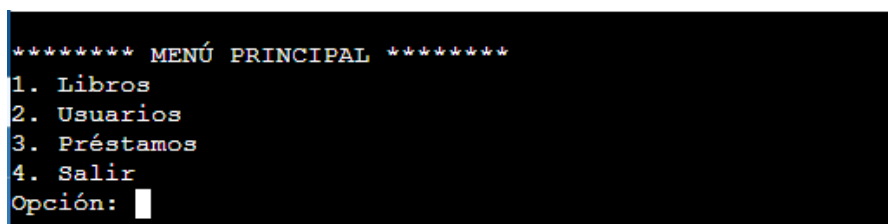


Imagen 1.3 Captura de pantalla del menú principal.

Nos aparecerá un menú principal el cual contará con 4 opciones, las cuales podemos elegir para realizar.

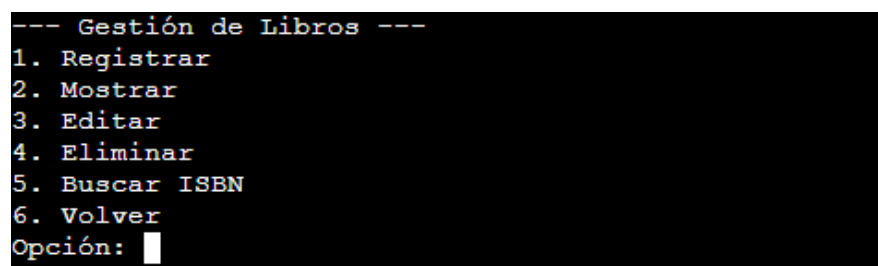


Imagen 1.4 Captura de pantalla del menú de gestión de libros.

Si damos clic en la opción 1, nos mandará a un menú de Libros, en el cual tendremos la opción de Registrar: ingresar Título, Autor, ISBN, Páginas el ISBN debe ser único.

También podremos:

- Mostrar: lista todos los libros registrados.
- Editar: solicita ISBN, luego permite cambiar título, autor y páginas.
- Eliminar: solicita ISBN; elimina si no existe préstamo activo del libro.
- Buscar ISBN: muestra datos si existe.
- Volver al menú principal.

1. MANUAL DE USUARIO

INICIO

```
--- Gestión de Usuarios ---  
1. Registrar  
2. Mostrar  
3. Editar  
4. Eliminar  
5. Buscar ID  
6. Volver  
Opción: 
```

Imagen 1.5 Captura de pantalla del menú de gestión de usuarios.

Si elegimos la opción 2 la cual es usuario, nos mandará a un menú de usuarios el cual cuenta con 6 opciones las cuales son:

- Registrar: ID (entero, único), Nombre, Apellido.
- Mostrar: lista todos los usuarios.
- Editar: solicita ID y permite cambiar nombre/apellido.
- Eliminar: solicita ID; elimina si no existen préstamos activos del usuario.
- Buscar ID: muestra datos si existe.
- Volver.

```
--- Préstamos y Devoluciones ---  
1. Prestar  
2. Devolver  
3. Volver  
Opción: 
```

Imagen 1.6 Captura de pantalla del menú de gestión de préstamos y devoluciones.

Si seleccionamos la opción 3 que es préstamos nos mandará a un menú de Préstamos y Devoluciones el cual cuenta con 3 opciones las cuales son:

- Prestar: solicita ID usuario y ISBN libro. Valida existencia de usuario y libro y que el libro no esté ya prestado (en esta versión se permite múltiples préstamos del mismo ISBN por simplicidad educativa; si se desea control de stock, añadir campo cantidad).
- Devolver: solicita ID usuario y ISBN y elimina el préstamo correspondiente.
- Volver.

2. MANUAL TÉCNICO

shfak

3. CÓDIGO FINAL DOCUMENTADO

4. PRUEBAS FINALES

LIBRO

```
--- Gestión de Libros ---
1. Registrar (Ordenado)
2. Mostrar Catálogo
3. Editar
4. Eliminar
5. Buscar (Hash)
6. Volver
Opción: 1
Título: El principito
Autor: Antonie de Saint-Exupery
ISBN: 978-607-99498-0-8
Páginas: 187
Libro registrado y ordenado exitosamente.
```

Imagen 4.1 Registro de un libro

```
--- Gestión de Libros ---
1. Registrar (Ordenado)
2. Mostrar Catálogo
3. Editar
4. Eliminar
5. Buscar (Hash)
6. Volver
Opción: 2

--- Catálogo de Libros (Ordenado A-Z) ---
TITULO | AUTOR | ISBN | PAGS
-----|-----|-----|-----
El principito | Antonie de Saint-Exupery | 978-607-99498-0-8 | 187
```

Imagen 4.2 Visualización del libro registrado

PRUEBAS FINALES

```
--- Gestión de Libros ---
1. Registrar (Ordenado)
2. Mostrar Catálogo
3. Editar
4. Eliminar
5. Buscar (Hash)
6. Volver
Opción: 3
ISBN del libro a editar: 978-607-99498-0-8
Editando libro: El principito
Nuevo autor: Antonie de Saint-Exu
Nuevo número de páginas: 188
Libro modificado.
```

Imagen 4.3 Editar un libro

```
--- Gestión de Libros ---
1. Registrar (Ordenado)
2. Mostrar Catálogo
3. Editar
4. Eliminar
5. Buscar (Hash)
6. Volver
Opción: 2

--- Catálogo de Libros (Ordenado A-Z) ---
TITULO | AUTOR | ISBN | PAGS
-----|-----|-----|-----
El principito | Antonie de Saint-Exu | 978-607-99498-0-8 | 188
```

Imagen 4.4 Verificación de la edición

```
--- Gestión de Libros ---
1. Registrar (Ordenado)
2. Mostrar Catálogo
3. Editar
4. Eliminar
5. Buscar (Hash)
6. Volver
Opción: 5
ISBN a buscar: 978-607-99498-0-8
>> Encontrado: 'El principito' de Antonie de Saint-Exu (188 pags)
```

Imagen 4.5 Búsqueda del libro

PRUEBAS FINALES

```
--- Gestión de Libros ---
1. Registrar (Ordenado)
2. Mostrar Catálogo
3. Editar
4. Eliminar
5. Buscar (Hash)
6. Volver
Opción: 4
ISBN del libro a eliminar: 978-607-99498-0-8
Libro eliminado correctamente.

--- Gestión de Libros ---
1. Registrar (Ordenado)
2. Mostrar Catálogo
3. Editar
4. Eliminar
5. Buscar (Hash)
6. Volver
Opción: 2

No hay libros registrados.
```

Imagen 4.6 Eliminación del libro

USUARIOS

```
--- Gestión de Usuarios ---
1. Registrar (Ordenado)
2. Mostrar
3. Editar
4. Eliminar
5. Buscar ID
6. Volver
Opción: 1
ID: 0001
Nombre: Jackie
Apellido: Flores
Usuario registrado.
```

Imagen 4.7 Registro de un usuario

PRUEBAS FINALES

```
--- Gestión de Usuarios ---  
1. Registrar (Ordenado)  
2. Mostrar  
3. Editar  
4. Eliminar  
5. Buscar ID  
6. Volver  
Opción: 2  
  
--- Listado de Usuarios (Ordenado por ID) ---  
ID: 1 | Nombre: Jackie Flores
```

Imagen 4.8 Visualización de un usuario

```
--- Gestión de Usuarios ---  
1. Registrar (Ordenado)  
2. Mostrar  
3. Editar  
4. Eliminar  
5. Buscar ID  
6. Volver  
Opción: 3  
ID del usuario a editar: 0001  
Nuevo nombre: Jaqueline  
Nuevo apellido: Flores  
Usuario modificado.
```

Imagen 4.9 Edición de un usuario

PRUEBAS FINALES

```
--- Gestión de Usuarios ---  
1. Registrar (Ordenado)  
2. Mostrar  
3. Editar  
4. Eliminar  
5. Buscar ID  
6. Volver  
Opción: 2  
  
--- Listado de Usuarios (Ordenado por ID) ---  
ID: 1 | Nombre: Jaqueline Flores
```

Imagen 4.10 verificación de la edición

```
--- Gestión de Usuarios ---  
1. Registrar (Ordenado)  
2. Mostrar  
3. Editar  
4. Eliminar  
5. Buscar ID  
6. Volver  
Opción: 5  
ID a buscar: 0001  
>> Encontrado: Jaqueline Flores
```

Imagen 4.11 Búsqueda del usuario

PRUEBAS FINALES

```
--- Gestión de Usuarios ---  
1. Registrar (Ordenado)  
2. Mostrar  
3. Editar  
4. Eliminar  
5. Buscar ID  
6. Volver  
Opción: 4  
ID del usuario a eliminar: 0001  
Usuario eliminado.  
  
--- Gestión de Usuarios ---  
1. Registrar (Ordenado)  
2. Mostrar  
3. Editar  
4. Eliminar  
5. Buscar ID  
6. Volver  
Opción: 2  
  
No hay usuarios registrados.
```

Imagen 4.12 Eliminación del usuario

PRESTAMOS Y DEVOLUCIONES

```
--- Préstamos y Devoluciones ---  
1. Prestar libro  
2. Devolver libro  
3. Reporte de Préstamos  
4. Volver  
Opción: 1  
ID usuario: 0001  
ISBN libro: 978-607-99498-0-8  
Préstamo registrado con éxito.
```

Imagen 4.13 Préstamo de un libro

PRUEBAS FINALES

```
--- Préstamos y Devoluciones ---  
1. Prestar libro  
2. Devolver libro  
3. Reporte de Préstamos  
4. Volver  
Opción: 2  
ID usuario: 0001  
ISBN libro: 978-607-99498-0-8  
Libro devuelto exitosamente.
```

Imagen 4.14 Devolución de un libro

```
--- Préstamos y Devoluciones ---  
1. Prestar libro  
2. Devolver libro  
3. Reporte de Préstamos  
4. Volver  
Opción: 3  
  
No hay préstamos activos.
```

Imagen 4.15 reporte de prestamos

PRUEBAS FINALES

```
--- Préstamos y Devoluciones ---  
1. Prestar libro  
2. Devolver libro  
3. Reporte de Préstamos  
4. Volver  
Opción: 1  
ID usuario: 0001  
ISBN libro: 978-607-99498-0-8  
Préstamo registrado con éxito.
```

```
--- Préstamos y Devoluciones ---  
1. Prestar libro  
2. Devolver libro  
3. Reporte de Préstamos  
4. Volver  
Opción: 3  
  
--- Reporte de Préstamos Activos ---  
ID USUARIO | NOMBRE USUARIO      | ISBN LIBRO      | TITULO LIBRO  
-----  
1          | jackie                | 978-607-99498-0-8 | el principito
```

Imagen 4.16 reporte completo

CONCLUSIONES

La implementación final del sistema de gestión para una biblioteca digital permitió integrar de manera exitosa los distintos módulos necesarios para administrar libros, usuarios y préstamos dentro de una misma plataforma funcional. El uso de listas enlazadas como estructura principal para almacenar la información demostró ser adecuado para un sistema dinámico, ya que permitió registrar, actualizar y eliminar elementos sin necesidad de manejar tamaños fijos o reestructurar la memoria manualmente.

Del mismo modo, la inclusión de una tabla hash optimizó significativamente la búsqueda de libros por ISBN, reduciendo el tiempo de acceso y demostrando la utilidad de este tipo de estructuras para resolver problemas donde la localización rápida de datos es esencial. Esta característica permitió complementar el uso de listas enlazadas, ofreciendo un equilibrio entre simplicidad de implementación y eficiencia en operaciones críticas.

La arquitectura modular adoptada facilitó la organización del código, permitiendo separar de forma clara las funciones relacionadas con libros, usuarios y préstamos. Esta división contribuyó no solo a mejorar la legibilidad del programa, sino también a establecer una base sólida para futuras ampliaciones, ya que cada módulo puede evolucionar de forma independiente sin afectar al funcionamiento general del sistema.

En términos generales, el sistema desarrollado cumple con los objetivos planteados al inicio del proyecto, ofreciendo una plataforma funcional capaz de gestionar los elementos básicos de una biblioteca digital. Este trabajo permitió aplicar y reforzar conocimientos relacionados con estructuras de datos dinámicas, funciones hash, manejo de memoria y diseño de software modular. Además, evidenció la importancia de planificar una arquitectura clara desde las primeras etapas del desarrollo, ya que esto influye directamente en la eficiencia, escalabilidad y mantenibilidad del sistema.

En conclusión, el proyecto representa una experiencia formativa completa que integra teoría y práctica en el desarrollo de sistemas, demostrando que el uso de estructuras dinámicas y técnicas de búsqueda adecuadas resulta fundamental para el diseño de aplicaciones robustas, organizadas y eficientes.