

Proyecto SQL del Sistema de Base de Datos de Libreria

Caso de negocio

La biblioteca pública "Biblioteca Central" está buscando mejorar su gestión y análisis de datos relacionados con el inventario de libros, historial de préstamos y el estado de disponibilidad de sus libros. Actualmente, el seguimiento de los préstamos, devoluciones y el cálculo de multas por retraso se realiza manualmente, lo que hace el proceso lento y propenso a errores.

Problemática:

La biblioteca enfrenta dificultades para:

- Llevar un registro actualizado y preciso de los libros prestados y devueltos.
- Monitorear la disponibilidad de los libros en tiempo real para los usuarios.
- Controlar el historial de préstamos de cada miembro y calcular multas por retrasos.
- Identificar los libros más populares y aquellos que son menos demandados.

Objetivos:

1. Optimizar la gestión de inventario y préstamos: Automatizar el seguimiento de préstamos y devoluciones, asegurando un control preciso de la disponibilidad de cada libro.
2. Monitoreo de la disponibilidad de libros: Facilitar a los bibliotecarios la identificación de libros disponibles y los que están prestados o reservados.
3. Mejorar la administración de multas: Calcular automáticamente las multas para los libros devueltos fuera de plazo.
4. Facilitar el análisis de popularidad de libros: Generar reportes sobre los libros más y menos prestados, ayudando a mejorar la toma de decisiones sobre adquisiciones y gestión de inventario.

Solución con SQL:

Mediante el uso de tablas y vistas, se desarrollará un sistema que permitirá:

- Unir tablas de préstamos y devoluciones para obtener un informe consolidado por libro y miembro.
- Realizar consultas que muestren los libros actualmente prestados, con sus fechas de vencimiento y las multas correspondientes en caso de retraso.

- Monitorear la disponibilidad de los libros, generando alertas para aquellos que están reservados o con demanda alta.
- Generar reportes automáticos que muestren los libros más y menos populares, el historial de préstamos por miembro, y el total de multas acumuladas.

Tablas:

Books Table

Field	Type	Description
book_id	INT	Primary Key, Auto Increment
title	VARCHAR(255)	Name of the book
author	VARCHAR(255)	Author of the book
genre	VARCHAR(100)	Genre of the book
publication_year	INT	Year of publication
ISBN	VARCHAR(20)	Unique ISBN for the book
quantity_available	INT	Number of available copies of the book

Members Table

Field	Type	Description
member_id	INT	Primary Key, Auto Increment
name	VARCHAR(255)	Name of the member
address	VARCHAR(255)	Address of the member
phone_number	VARCHAR(20)	Phone number of the member
email	VARCHAR(100)	Email of the member

Borrows Table

Field	Type	Description
borrow_id	INT	Primary Key, Auto Increment
member_id	INT	Foreign Key (Members)
book_id	INT	Foreign Key (Books)
borrow_date	DATE	Date the book was borrowed
due_date	DATE	Date the book is due to be returned
return_date	DATE	Date the book was returned (nullable)

Staff Table

Field	Type	Description
staff_id	INT	Primary Key, Auto Increment
name	VARCHAR(255)	Name of the staff member
role	VARCHAR(50)	Role of the staff member

Fines Table

Field	Type	Description
fine_id	INT	Primary Key, Auto Increment
borrow_id	INT	Foreign Key (Borrows)
fine_amount	DECIMAL(10,2)	Fine amount for overdue books
fine_date	DATE	Date the fine was generated
payment_date	DATE	Date the fine was paid (nullable)

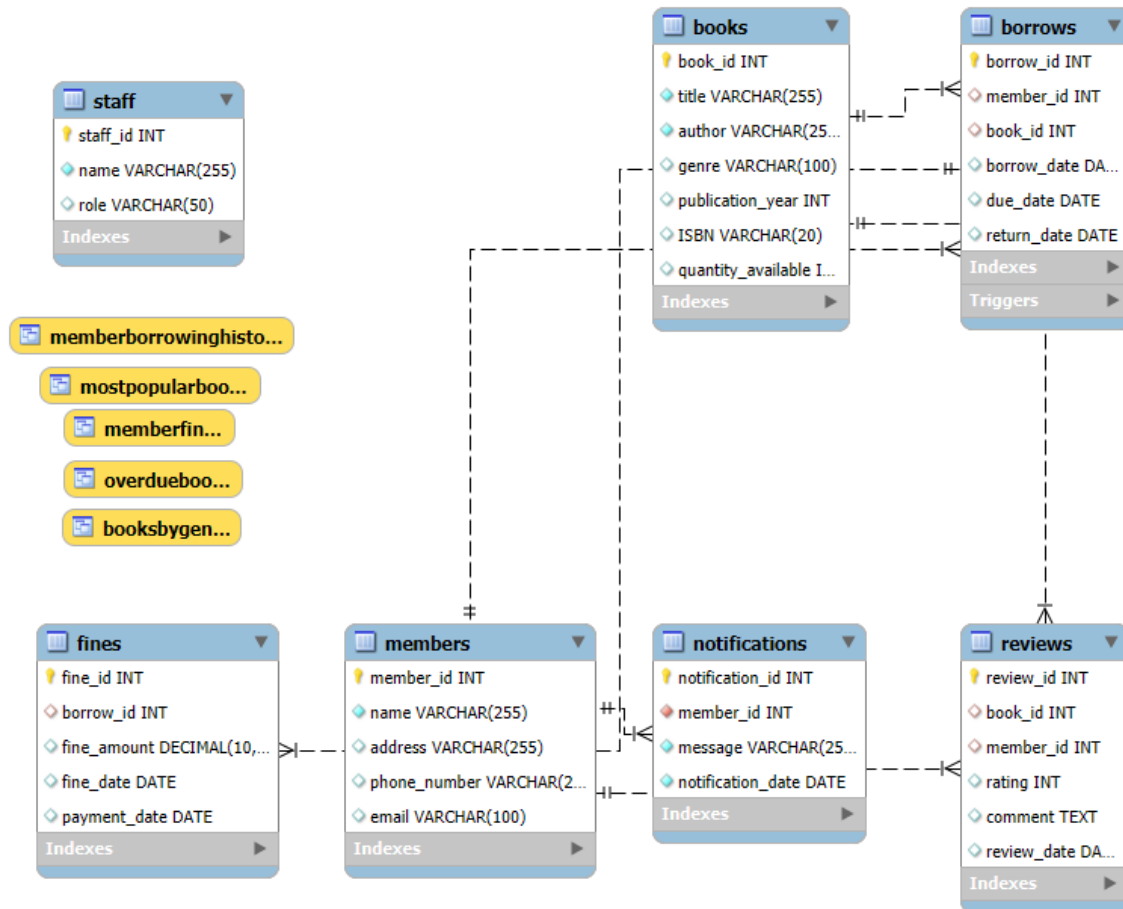
Reviews Table

Field	Type	Description
review_id	INT	Primary Key, Auto Increment
book_id	INT	Foreign Key (Books)
member_id	INT	Foreign Key (Members)
rating	INT	Rating given to the book (e.g., 1-5 stars)
comment	TEXT	Review comment from the member
review_date	DATE	Date the review was posted

Notifications Table

Field	Type	Description
notification_id	INT	Primary Key, Auto Increment
member_id	INT	Foreign Key (Members)
message	VARCHAR(255)	Message sent to the member (e.g., overdue)
notification_date	DATE	Date the notification was created

Diagrama de Entidad-Relación



Link al Script

Link al Script: <https://github.com/juancruzbeniteza/LibraryManagementSystem/blob/main/Libreria.BenitezArce.sql>

Vistas

Se crearon las siguientes vistas para facilitar la extracción de información útil de la base de datos:

Resumen de Cómo Funcionan las Vistas:

- **OverdueBooks (Libros Vencidos)**: Se enfoca en los libros vencidos identificando aquellos que aún no han sido devueltos después de su fecha de vencimiento.
- **MostPopularBooks (Libros Más Populares)**: Identifica los libros más prestados por los miembros, clasificándolos por popularidad.

- **MemberBorrowingHistory (Historial de Préstamos de Miembros):** Muestra el historial de préstamos de cada miembro, incluyendo qué libros han tomado prestados y cuándo.
- **BooksByGenre (Libros por Género):** Agrupa los libros por género y cuenta cuántos libros hay en cada género.
- **MemberFines (Multas de Miembros):** Suma las multas adeudadas por cada miembro por los libros vencidos.

Cada una de estas vistas simplifica el proceso de extracción de datos específicos de la base de datos, facilitando que el personal o los administradores de la biblioteca monitoreen el estado de los libros, los miembros y las multas sin necesidad de ejecutar consultas complejas manualmente.

Funciones

1. TotalBooksBorrowedByMember

Propósito: Esta función calcula el número total de libros que un miembro ha tomado prestado.

- **Cómo funciona:**
La función recibe un `member_id` como parámetro y cuenta cuántos registros existen en la tabla **Borrows** asociados a este `member_id`. El resultado es el número total de libros que ese miembro ha prestado.
- **Resultado:** Retorna un valor entero que representa el total de libros prestados por el miembro.

2. TotalFinesForMember

Propósito: Esta función calcula el monto total de las multas acumuladas por un miembro.

- **Cómo funciona:**
La función recibe un `member_id` como parámetro y calcula la suma de las multas correspondientes a ese miembro. Primero, obtiene los `borrow_id` de la tabla **Borrows** asociados a ese miembro, y luego usa esos `borrow_id` para sumar las multas correspondientes de la tabla **Fines**.
- **Resultado:** Retorna el total de las multas en formato decimal, con 2 decimales.

3. IsBookAvailable

Propósito: Esta función verifica si un libro está disponible para ser prestado.

- **Cómo funciona:**
La función recibe un `book_id` como parámetro y revisa si la cantidad de libros disponibles para ese título es mayor que 0 en la tabla **Books**. Si hay libros disponibles, la función devuelve TRUE; de lo contrario, devuelve FALSE.

- **Resultado:** Retorna un valor booleano (TRUE si el libro está disponible, FALSE si no lo está).
-

Procedimientos Almacenados

1. AddMember

Propósito: Este procedimiento almacena los datos de un nuevo miembro en la base de datos.

- **Cómo funciona:**
El procedimiento recibe como parámetros el nombre, la dirección, el número de teléfono y el correo electrónico del miembro. Inserta estos datos en la tabla **Members**.
- **Resultado:** Añade un nuevo registro en la tabla **Members** con los datos proporcionados.

2. CheckoutBook

Propósito: Este procedimiento permite registrar el préstamo de un libro a un miembro.

- **Cómo funciona:**
El procedimiento recibe el member_id, el book_id, la borrow_date y la due_date como parámetros. Primero, verifica si hay libros disponibles para el préstamo. Si el libro está disponible (quantity_available > 0), inserta un registro en la tabla **Borrows** y actualiza la cantidad disponible del libro en la tabla **Books**. Si no hay libros disponibles, genera un error.
- **Resultado:** Inserta un registro en la tabla **Borrows** y actualiza la disponibilidad del libro en **Books**.

3. ReturnBook

Propósito: Este procedimiento permite registrar la devolución de un libro por parte de un miembro.

- **Cómo funciona:**
El procedimiento recibe el borrow_id y la return_date como parámetros. Actualiza la tabla **Borrows** con la fecha de devolución y actualiza la cantidad disponible del libro en la tabla **Books**.
- **Resultado:** Actualiza los registros correspondientes en **Borrows** y **Books** al momento de la devolución del libro.

4. CalculateFines

Propósito: Este procedimiento calcula las multas acumuladas por los miembros por libros no devueltos a tiempo.

- **Cómo funciona:**
El procedimiento utiliza un cursor para recorrer todos los registros de la tabla **Borrows** donde la fecha de devolución es NULL y la fecha de vencimiento ya ha pasado. Para cada registro, calcula la multa basada en los días de retraso (DATEDIFF()) y la inserta en la tabla **Fines**.
 - **Resultado:** Inserta las multas correspondientes en la tabla **Fines**.
-

Triggers (Disparadores)

1. update_book_availability_on_checkout

Propósito: Este disparador actualiza la disponibilidad del libro cuando se registra un préstamo.

- **Cómo funciona:**
Después de insertar un registro en la tabla **Borrows**, este disparador actualiza la cantidad de libros disponibles en la tabla **Books** disminuyéndola en 1.
- **Resultado:** Asegura que la cantidad de libros disponibles se reduzca cada vez que se registre un préstamo.

2. update_book_availability_on_return

Propósito: Este disparador actualiza la disponibilidad del libro cuando se registra la devolución de un libro.

- **Cómo funciona:**
Después de actualizar un registro en la tabla **Borrows** con una fecha de devolución, este disparador verifica si la fecha de devolución es no nula. Si es así, incrementa la cantidad de libros disponibles en la tabla **Books**.
- **Resultado:** Asegura que la cantidad de libros disponibles se incremente cuando un libro sea devuelto.

3. calculate_fine_on_return

Propósito: Este disparador calcula la multa cuando un libro se devuelve después de su fecha de vencimiento.

- **Cómo funciona:**
Después de actualizar un registro en la tabla **Borrows** con una fecha de devolución, este disparador verifica si la devolución fue tardía (es decir, si la fecha de devolución es posterior a la fecha de vencimiento). Si es así, calcula la multa basada en los días de retraso y la inserta en la tabla **Fines**.
- **Resultado:** Calcula y agrega una multa en la tabla **Fines** si el libro es devuelto tarde.

4. notify_overdue_books

Propósito: Este disparador envía una notificación cuando un libro no es devuelto después de su fecha de vencimiento.

- **Cómo funciona:**
Después de actualizar un registro en la tabla **Borrows** con una fecha de devolución NULL, este disparador verifica si la fecha de vencimiento ya ha pasado y el libro no ha sido devuelto. Si es así, inserta un mensaje en la tabla **Notifications** indicando que el libro está vencido.
 - **Resultado:** Envía una notificación de vencimiento a los miembros de la biblioteca.
-

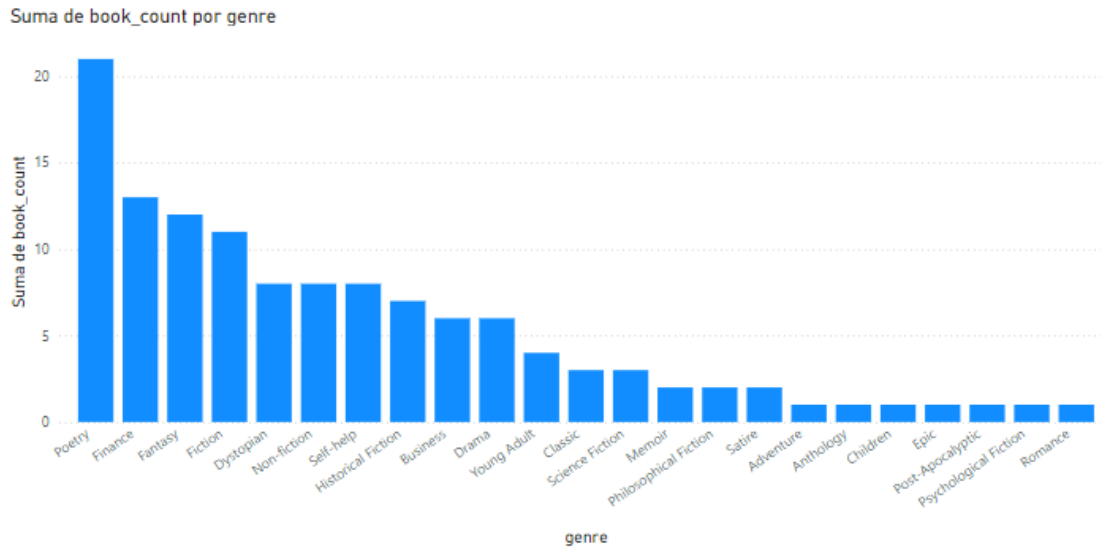
Resumen

- **Funciones:** Permiten obtener información específica, como el número de libros prestados, el total de multas de un miembro y la disponibilidad de los libros.
- **Procedimientos Almacenados:** Automáticamente realizan acciones como agregar un miembro, registrar el préstamo y la devolución de libros, y calcular las multas por retraso.
- **Disparadores:** Son eventos automáticos que se ejecutan en respuesta a cambios en los datos, como la actualización de la disponibilidad de los libros y el cálculo de multas.

Cada uno de estos elementos contribuye a automatizar y mejorar la gestión de la biblioteca, asegurando que el sistema se mantenga actualizado y preciso en cuanto a los préstamos, las multas y la disponibilidad de los libros.

Análisis de Datos

Análisis de Libros y sus Géneros:



Análisis

1. **Poesía (Poetry):** Es el género con la mayor cantidad de libros, con un recuento superior a 20. Esto indica que la biblioteca o colección prioriza la poesía sobre otros géneros.
2. **Finanzas (Finance), Fantasía (Fantasy), y Ficción (Fiction):** Estos géneros siguen a la poesía en popularidad, cada uno con un recuento significativo. Esto sugiere un interés en estos temas, posiblemente por su alta demanda entre los usuarios.
3. **Dystopian y Non-fiction:** Son también géneros bastante representados, lo que indica un balance entre temas de ficción y no ficción en la colección.
4. **Menor representación:** Géneros como **Romance**, **Ficción psicológica (Psychological Fiction)**, y **Ficción post-apocalíptica (Post-Apocalyptic Fiction)** tienen muy pocos libros. Esto podría señalar una menor demanda o prioridad en la biblioteca para estos temas.

Conclusión

La colección parece estar diversificada, pero con una clara inclinación hacia ciertos géneros populares como la poesía, finanzas y fantasía. Esto puede reflejar tanto las preferencias de los usuarios como las prioridades en la selección de libros. Para mejorar la oferta, sería

recomendable evaluar la demanda específica de géneros menos representados y considerar ajustar las adquisiciones para satisfacer una variedad más amplia de intereses lectores.

Análisis de Prestamos:

book_id	Año	Trimestre	Mes	Día	borrow_id	Año	Trimestre	Mes	Día	member_id	Año	Trimestre	Mes	
44	2024	Qtr 1	febrero	14	44	2024	Qtr 1	febrero	28	23				
45	2024	Qtr 1	febrero	15	45	2024	Qtr 1	febrero	29	23				
42	2024	Qtr 1	febrero	12	42	2024	Qtr 1	febrero	26	22				
43	2024	Qtr 1	febrero	13	43	2024	Qtr 1	febrero	27	22				
40	2024	Qtr 1	febrero	10	40	2024	Qtr 1	febrero	24	21				
41	2024	Qtr 1	febrero	11	41	2024	Qtr 1	febrero	25	21				
38	2024	Qtr 1	febrero	8	38	2024	Qtr 1	febrero	22	20				
39	2024	Qtr 1	febrero	9	39	2024	Qtr 1	febrero	23	20				
36	2024	Qtr 1	febrero	6	36	2024	Qtr 1	febrero	20	19				
37	2024	Qtr 1	febrero	7	37	2024	Qtr 1	febrero	21	19				
34	2024	Qtr 1	febrero	4	34	2024	Qtr 1	febrero	18	18				
35	2024	Qtr 1	febrero	5	35	2024	Qtr 1	febrero	19	18				
32	2024	Qtr 1	febrero	2	32	2024	Qtr 1	febrero	16	17				
33	2024	Qtr 1	febrero	3	33	2024	Qtr 1	febrero	17	17				
30	2024	Qtr 1	enero	31	30	2024	Qtr 1	febrero	14	16				
31	2024	Qtr 1	febrero	1	31	2024	Qtr 1	febrero	15	16				
28	2024	Qtr 1	enero	29	28	2024	Qtr 1	febrero	12	15				
29	2024	Qtr 1	enero	30	29	2024	Qtr 1	febrero	13	15				
26	2024	Qtr 1	enero	27	26	2024	Qtr 1	febrero	10	14				
27	2024	Qtr 1	enero	28	27	2024	Qtr 1	febrero	11	14				
24	2024	Qtr 1	enero	25	24	2024	Qtr 1	febrero	8	13				
25	2024	Qtr 1	enero	26	25	2024	Qtr 1	febrero	9	13				
22	2024	Qtr 1	enero	23	22	2024	Qtr 1	febrero	6	12				
23	2024	Qtr 1	enero	24	23	2024	Qtr 1	febrero	7	12				
20	2024	Qtr 1	enero	21	20	2024	Qtr 1	febrero	4	11				
21	2024	Qtr 1	enero	22	21	2024	Qtr 1	febrero	5	11				
18	2024	Qtr 1	enero	19	18	2024	Qtr 1	febrero	2	10				
19	2024	Qtr 1	enero	20	19	2024	Qtr 1	febrero	3	10				
16	2024	Qtr 1	enero	17	16	2024	Qtr 1	enero	31	9				
17	2024	Qtr 1	enero	18	17	2024	Qtr 1	febrero	1	9				
15	2024	Qtr 1	enero	16	15	2024	Qtr 1	enero	30	8				
13	2024	Qtr 1	enero	14	13	2024	Qtr 1	enero	28	7	2024	Qtr 1	enero	20
14	2024	Qtr 1	enero	15	14	2024	Qtr 1	enero	29	7				
11	2024	Qtr 1	enero	12	11	2024	Qtr 1	enero	26	6				

Análisis

1. Frecuencia de Préstamos:

- Observamos que los préstamos están registrados principalmente en los primeros meses de 2024, específicamente en enero y febrero. Esto podría sugerir un incremento de préstamos al comienzo del año.

2. Distribución por Trimestre:

- Todos los préstamos caen en el primer trimestre (Qtr 1), lo cual indica que estos registros corresponden únicamente al inicio del año.

3. Meses y Días:

- Enero y febrero parecen ser los meses de mayor actividad, y hay una distribución bastante uniforme de préstamos a lo largo de los días de estos meses. Esto podría reflejar un patrón constante de préstamo diario sin concentraciones significativas en un día específico.

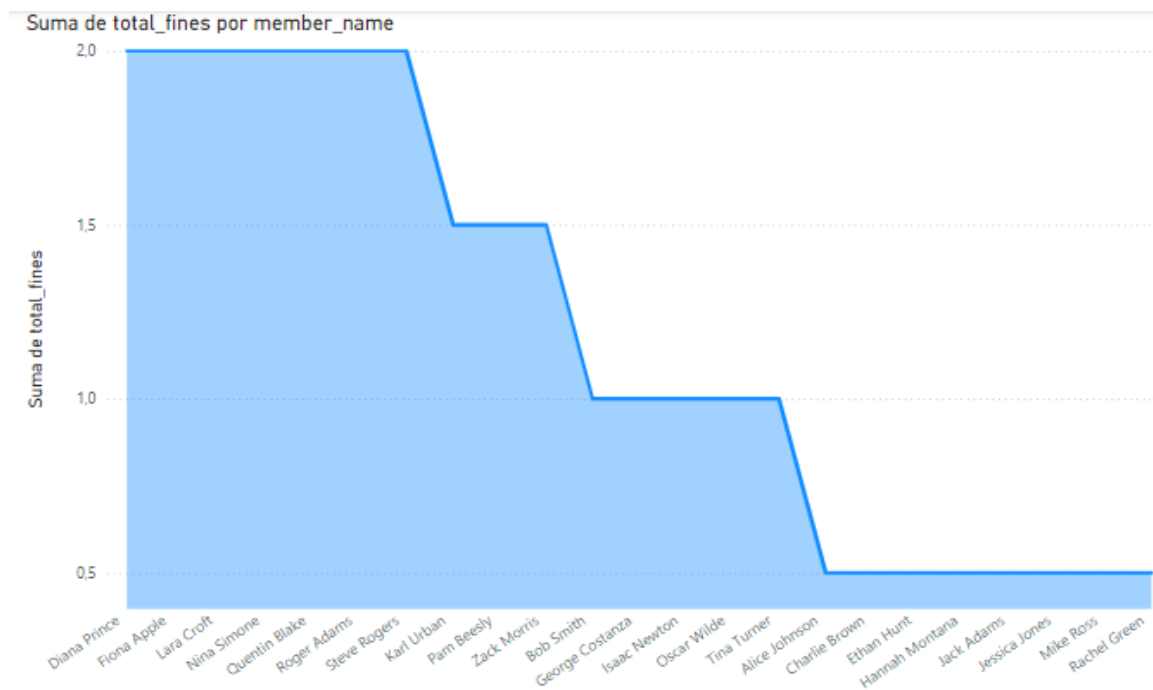
4. Actividad por member_id:

- Diferentes miembros realizan préstamos en estos dos meses, lo que sugiere una actividad de préstamo diversa en cuanto a los usuarios de la biblioteca. Esto puede indicar que la biblioteca cuenta con una base de usuarios activa y variada.

Conclusión

El análisis sugiere que la biblioteca experimenta un nivel sostenido de actividad de préstamo al inicio del año, particularmente en el primer trimestre. La información también refleja que el sistema de préstamos se está utilizando de manera consistente entre distintos miembros y en varias fechas. Estos datos podrían utilizarse para planificar inventarios de libros y estrategias de adquisición, anticipando una alta demanda al inicio de cada año.

Análisis de Multas:



Análisis

1. Distribución de Multas:

- Algunos miembros, como **Diana Prince**, **Fiona Apple**, y **Lara Croft**, tienen las multas más altas, cercanas a 2 unidades. Esto indica que estos usuarios probablemente han incurrido en más devoluciones tardías o préstamos extendidos sin retorno.
- A medida que se avanza hacia la derecha en la gráfica, el monto total de las multas disminuye, mostrando que la mayoría de los miembros tienen multas menores.

2. Miembros con Menores Multas:

- Los últimos usuarios, como **Mike Ross** y **Rachel Green**, tienen multas cercanas a cero, lo cual sugiere un buen historial de devoluciones a tiempo o una menor frecuencia de préstamos.

3. Patrón de Comportamiento:

- Hay una clara distinción entre un grupo reducido de miembros con multas altas y un grupo más grande con multas más bajas, lo que sugiere que solo unos pocos usuarios tienen problemas recurrentes con los plazos de devolución.

Conclusión

El análisis muestra que la mayoría de los miembros mantienen un buen comportamiento en cuanto a la devolución de libros. Solo un pequeño grupo tiene multas acumuladas más altas, posiblemente por devoluciones tardías recurrentes. Esta información podría ser útil para la biblioteca en la implementación de políticas o programas de recordatorio para evitar multas en el futuro. También sugiere que, en general, el sistema de préstamos está funcionando eficazmente en términos de cumplimiento.