

OPTIMIZACIÓN DEL SERVICIO DE PRÉSTAMO DE LIBROS CON GOOGLE WORKSPACE

OPTIMIZATION OF BOOK LENDING SERVICE WITH GOOGLE WORKSPACE

P. T. Gutiérrez Rosas¹
M. G. Canchola Pérez²
V. H. Cacique Borrego³

RESUMEN

El Tecnológico Nacional de México en Celaya, una institución de educación superior con gran presencia en el país ha buscado mejorar sus servicios bibliotecarios en su Extensión Apaseo el Grande ante el crecimiento de la demanda estudiantil. Inicialmente, el préstamo de libros se realizaba de manera manual mediante hojas de cálculo locales, lo que generaba ineficiencias y errores en el control de inventario y registro de usuarios. Para optimizar este proceso, se desarrolló un sistema basado en Google Workspace for Education, integrando Google Apps Script, Google Sheets, Gmail y Google Calendar. Este sistema automatizó la gestión de préstamos, mejoró el acceso a la información y optimizó los tiempos de operación. Su implementación permitió reducir los tiempos de atención en un 83%, mejorar la entrega puntual de libros en un 71% y aumentar la satisfacción general al 89%. La solución evidencia que la tecnología en la nube mejora significativamente los servicios bibliotecarios, facilitando el acceso a recursos académicos de manera eficiente y organizada.

ABSTRACT

The National Technological Institute of Mexico in Celaya, a higher education institution with a strong presence in the country, has sought to improve its library services at its Apaseo el Grande Extension in response to the growing student demand. Initially, book lending was managed manually using local spreadsheets, leading to inefficiencies and errors in inventory control and user registration. To optimize this process, a system based on Google Workspace for Education was developed, integrating Google Apps Script, Google Sheets, Gmail, and Google Calendar. This system automated loan management, improved information access, and optimized operational times. Its implementation reduced service response times by 83%, improved on-time book returns by 71%, and increased overall user satisfaction to 89%. This solution demonstrates that cloud-based technology significantly enhances library services, providing more efficient and organized access to academic resources.

ANTECEDENTES

El Tecnológico Nacional de México en Celaya, es una institución de educación superior tecnológica ubicada en el centro del país, en el estado de Guanajuato, y es parte de los 254 campus y centros regionales que conforman al Tecnológico Nacional de México (TecNM), entidad de educación superior con mayor presencia en el territorio de México. El TecNM contribuye significativamente en la transformación social, económica y cultural de la nación, a través de la formación de profesionales y científicos de alta calidad.

El Tecnológico Nacional de México en Celaya se ha posicionado como una de las instituciones más prestigiosas dentro del TecNM destacándose a nivel nacional por su

¹ Jefa de la División de Estudios Profesionales. Tecnológico Nacional de México en Celaya.
teresita.gutierrez@itcelaya.edu.mx

² Jefa del Departamento de Ingeniería Bioquímica/Ambiental. Tecnológico Nacional de México en Celaya.
maria.canchola@itcelaya.edu.mx

³ Coordinador de la extensión de Apaseo el Grande. Tecnológico Nacional de México en Celaya.
victor.cacique@itcelaya.edu.mx

excelencia académica. En los últimos años, el crecimiento y consolidación del TecNM en Celaya es gracias a sus notables logros en los niveles de licenciatura y posgrado, así como en las áreas de investigación, vinculación y gestión. (TecNM en Celaya, 2024).

Debido a la creciente demanda de educación superior en el estado de Guanajuato, en agosto de 2017, el TecNM en Celaya apertura una extensión en la ciudad de Apaseo el Grande ofreciendo las ingenierías en Gestión Empresarial, Industrial, Mecánica y Mecatrónica, brindando oportunidades de formación profesional a los jóvenes de la región.

Para fortalecer los procesos académicos en la Extensión de Apaseo el Grande del TecNM en Celaya y atendiendo la normativa del TecNM se instrumentó la prestación de servicios bibliotecarios requeridos por la comunidad educativa para fomentar así una cultura de acceso a la información. (Dirección General de Educación Superior Tecnológica [DGEST], 2005). En un comienzo el servicio de préstamo de libros se realizó a través de hojas de cálculo guardadas en una computadora de escritorio de forma local en donde actividades como: préstamos de libros, control de inventario, catálogo de libros, registro de usuarios y adeudos; se realizaban manualmente. La operación manual del servicio dificultó la eficiencia operativa, generó errores y limitó el acceso a la información estadística del servicio bibliotecario.

Cuando se agilizan los trámites administrativos, el proceso educativo se beneficia significativamente, tal como el servicio de préstamo de libros. En el TecNM en Celaya, así como otros tecnológicos del sistema, es requisito para la obtención del título de licenciatura que el estudiante no presente adeudos de bibliografía. Anteriormente, cada estudiante debía llevar un registro del acervo solicitado en préstamo, así como el estado de entrega de cada bibliografía, y en caso de tener algún adeudo, regularizar su servicio. La digitalización de este proceso, junto con el envío de notificaciones por correo sobre fechas límite, facilita una gestión más eficiente de sus trámites.

El objetivo de la investigación fue desarrollar un software basado en tecnología de Google para la modernización del servicio de préstamos de libros, mejorando el acceso a la información y reducir los tiempos operativos. Por lo anterior se plantea la pregunta de investigación: ¿Cómo puede Google Workspace optimizar el servicio de préstamo de libros en una biblioteca? ¿Qué beneficios genera un software basado en la nube frente a los sistemas tradicionales?

METODOLOGÍA

Para el desarrollo del sistema de control de préstamo de libros se utilizó el modelo de proceso incremental, el cual permite construir el sistema en etapas. El modelo de proceso incremental es una metodología de desarrollo de software en la que el sistema se construye de manera progresiva a través de múltiples incrementos o iteraciones, como se muestra en la Figura 1. Cada incremento añade funcionalidad al software, permitiendo que se implemente y pruebe de manera gradual. Esta estrategia es ideal para proyectos en los que se requiere entregar versiones funcionales del sistema en etapas tempranas, reduciendo riesgos y permitiendo ajustes con base en la retroalimentación de los usuarios (Pressman, 2010).

Figura 1. Modelo de proceso incremental.

Según Paredes (2022, como se citó en Tanenbaum, 2009), los sistemas de información requieren de planeación, análisis, diseño, codificación y pruebas para complementar un ciclo de vida. Esta metodología sirve de base para cada incremento en el sistema.

La administración de préstamos de libros en la Extensión de Apaseo el Grande enfrentaba desafíos significativos, como el registro manual de transacciones, el seguimiento de fechas de devolución y la notificación oportuna a los usuarios. Debido a la ejecución manual de estas tareas, el servicio bibliotecario era susceptible a errores, generaba ineficiencias operativas y afectaba negativamente la experiencia de los estudiantes. Para dar solución a las problemáticas, se propuso el desarrollo de un sistema basado en Google Workspace for Education.

Google Workspace for Education es un conjunto de herramientas diseñadas para ayudar a los centros educativos a proteger sus entornos de aprendizaje, mejorar la enseñanza y preparar a los estudiantes para el futuro (Gonzalo, 2018). En la Figura 2 se muestran las aplicaciones de Google Apps Script, Hojas de Cálculo, Gmail y Calendario; que permiten desarrollar sistemas personalizados, optimizan la gestión de información y mejoran la interacción con los usuarios.

Figura 2. Aplicaciones de Google.

El sistema de préstamo de libros consta de cuatro componentes principales: automatización mediante Google Apps Script, gestión de inventarios y registros con Hojas de Cálculo, notificación automática por Gmail y organización de fechas con Calendario.

Automatización con Apps Script

Google Apps Script (GAS) es un lenguaje de secuencias de comandos basado en JavaScript que permite personalizar y automatizar aplicaciones de Google mediante clases definidas por la propia plataforma. La Interfaz de Programación de Aplicaciones (API, por sus siglas en inglés) y servicios de GAS permiten la automatización de tareas tanto en productos de Google como en servicios de terceros (Ganapathy, 2016).

Es posible escribir y ejecutar código en productos Google como Documentos, Hojas de Cálculo y Formularios; de manera similar a cómo se hace en Visual Basic para Aplicaciones (VBA) en Microsoft Office. La diferencia entre VBA y GAS radica en que GAS se ejecuta en los servidores de Google, mientras que los resultados se reflejan en el navegador del usuario. Además, el editor de secuencias de comandos integrado permite desarrollar y depurar código directamente en el navegador, sin necesidad de instalar software adicional. GAS permite ejecutar las funciones creadas en su editor manualmente o automatizarlas mediante activadores basados en eventos o intervalos de tiempo.

Gestión de inventarios y registros Hojas de Cálculo

Hoy en día las hojas de cálculo se han convertido en una herramienta esencial para la gestión y análisis de datos. Google Sheets, una plataforma basada en la nube va más allá de las funciones tradicionales de una hoja de cálculo al ofrecer un entorno dinámico y colaborativo. Su amplia gama de características y funcionalidades permite optimizar la organización, el análisis y la visualización de datos.

La Hoja de Cálculo actúa como la base de datos del sistema. Contiene información sobre los usuarios, libros disponibles y préstamos. Las funciones creadas en Apps Script permiten leer y escribir datos de manera eficiente en esta hoja, manteniendo un registro centralizado.

Notificaciones automáticas con Gmail

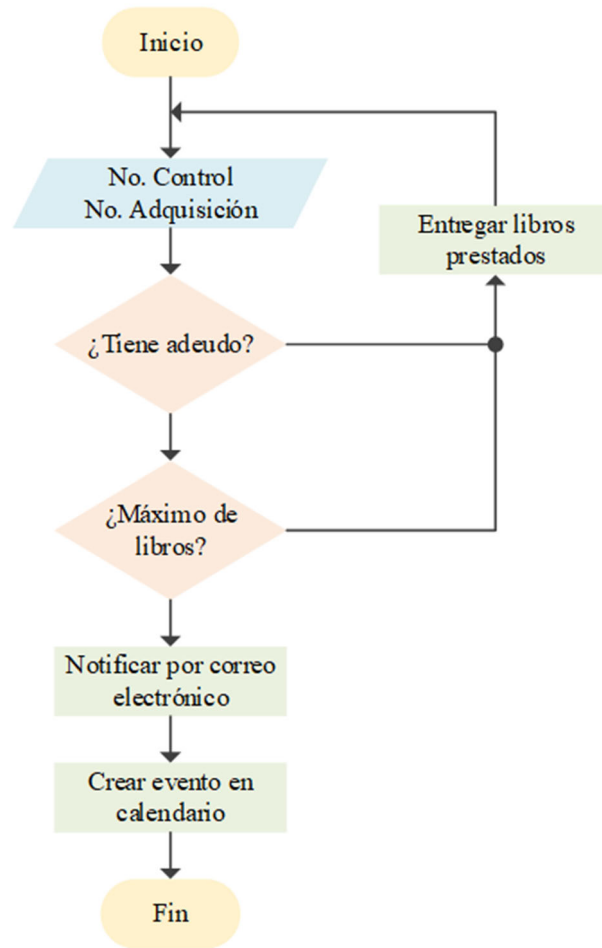
Gmail es uno de los correos electrónicos más relevantes en la actualidad, ya que facilita la conexión ágil entre personas. Su importancia ha crecido aún más al integrarse con diversas aplicaciones en Internet, como redes sociales, foros, plataformas de descarga y herramientas ofimáticas (Sepúlveda, 2016). La utilización de Gmail es enviar recordatorios automáticos a los usuarios sobre las fechas de devolución.

Organización de fechas con Calendario

Google Calendar es una herramienta de gestión de tiempo y planificación de eventos basada en la nube. Permite a los usuarios crear, programar y compartir eventos, establecer recordatorios y sincronizar actividades en múltiples dispositivos. Su integración con otras aplicaciones de Google, como Gmail y Google Meet, facilita la organización de reuniones y tareas. Su función de colaboración permite compartir calendarios con otros usuarios, mejorando la coordinación en equipos de trabajo, empresas y actividades personales (Sepúlveda, 2016).

Identificadas las herramientas de Google Workspace esenciales para la construcción del sistema de préstamo de libros, se diseñó un diagrama de flujo general del sistema para comprender, analizar y optimizar el proceso, identificando las posibles errores o redundancias. En la Figura 3 se muestra el proceso general del sistema.

Figura 3. Diagrama de flujo general del sistema.



El sistema de préstamo de libros comienza con el registro en una hoja de cálculo, donde el personal de apoyo a la educación ingresa el número de control asignado a cada estudiante accediendo automáticamente a su información básica, como nombre, especialidad, semestre y estado de inscripción. De manera similar, se registra el número de adquisición del libro prestado, lo que permite obtener detalles como el título, autor, editorial y código del sistema, tal como se muestra en la Figura 4. Posteriormente, el sistema valida si el solicitante tiene algún adeudo y verifica la cantidad máxima de libros que puede solicitar.

Figura 4. Interfaz principal del sistema.



Una vez confirmada la información, se envía una notificación por correo electrónico con los detalles del préstamo, incluyendo el título del libro y la fecha de devolución. La Figura 5 ilustra la notificación de correo electrónico que se recibe a través de cuentas institucionales.

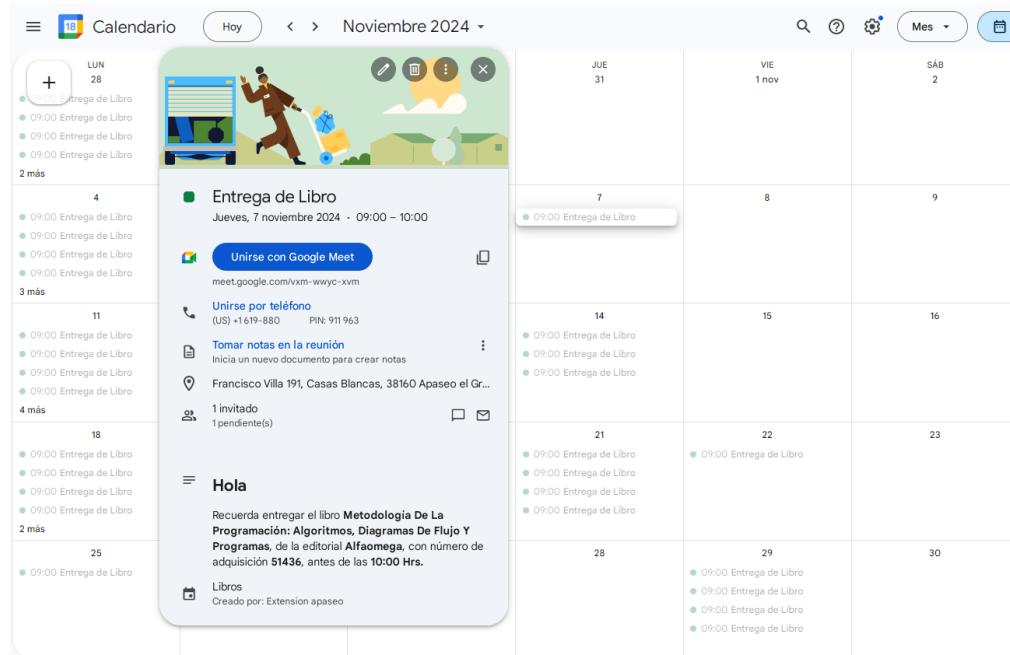
Figura 5. Correo electrónico de notificación.



Gracias a la integración con Google Workspace, el sistema permite generar un evento en el calendario personal del estudiante para recordar la fecha de entrega del libro. Este evento incluye información relevante como el título, la fecha y hora de devolución, así como la

ubicación de entrega. En la Figura 6 se presenta un ejemplo del evento generado por el préstamo de un libro.

Figura 6. Evento creado en calendario como recordatorio.

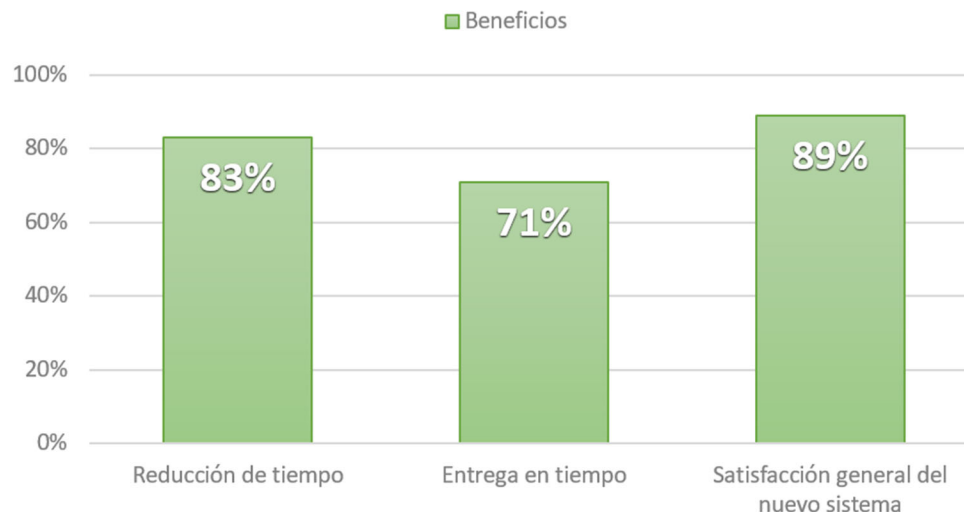


RESULTADOS

El desarrollo del sistema de préstamo de libros basado en Google Workspace permitió la gestión eficiente de libros, usuarios y préstamos mediante herramientas colaborativas en la nube. Se logró integrar diversas aplicaciones de Google para optimizar el acceso y administración de los recursos bibliográficos, mejorando la disponibilidad y organización de la información.

Para evaluar los beneficios de la implementación del sistema de préstamo de libros en la Extensión Apaseo el Grande del TecNM en Celaya, se aplicó una encuesta a la comunidad estudiantil tras su puesta en marcha. La recopilación de datos se llevó a cabo durante el periodo Agosto-diciembre de 2024, con una población de 71 estudiantes del primer al cuarto semestre de las ingenierías en industrial y mecatrónica.

La Figura 7 muestra el porcentaje de estudiantes que perciben los beneficios de la implementación del sistema. Se observa que el 83% considera que el tiempo de atención en el servicio de préstamo de libros se redujo. Además, un 71% valora positivamente la notificación de entrega puntual del libro. Finalmente, el 89% expresa una mayor satisfacción general con el nuevo sistema.

Figura 7. Beneficios del sistema.

CONCLUSIONES

La implementación del sistema de préstamo de libros basado en Google Workspace en la Extensión Apaseo el Grande del TecNM en Celaya ha demostrado ser una solución eficiente para optimizar la gestión bibliotecaria. Los resultados obtenidos reflejan una notable mejora en la experiencia de los estudiantes, destacando la satisfacción general del servicio (89%).

El uso de aplicaciones de Google, como Apps Script para la automatización, Google Sheets para el registro de información, Gmail para notificaciones personalizadas y Google Calendar para el seguimiento de tareas, ha permitido automatizar el registro de préstamos, optimizar el control de libros y proporcionar recordatorios, reduciendo así los retrasos en las devoluciones. Estos beneficios demuestran que la integración de tecnologías en los servicios bibliotecarios no solo mejora la eficiencia de los procesos internos, sino que también enriquece la experiencia del usuario, facilitando un acceso más ágil y eficiente a los recursos académicos.

Con una satisfacción del 89% reportada por los usuarios, el sistema refleja un compromiso con la calidad académica y la innovación educativa, factores esenciales para la adaptación a un mundo cada vez más digitalizado y competitivo. La experiencia de integrar tecnología en la gestión académica no solo optimiza el aprendizaje, sino que también fomenta una cultura de acceso eficiente a la información y de adaptación a nuevas herramientas tecnológicas.

BIBLIOGRAFÍA

Dirección General de Educación Superior Tecnológica (2005). *Documentos Normativos para los Centros de Información del Sistema Nacional de Educación Superior*. http://www.dgest.gob.mx/images/areas/difusion/Documentos_Normativos-2005_Centros_de_Informacin.pdf

Ganapathy, R. (2016). *Learning Google Apps Script. Customize and automate Google Applications using Apps Script* (1ª. Ed.). Packt Publishing Ltd.

- Gonzalo, V. (2018). *G Suite for Education: administración y configuración en centros educativos*: (1ª Ed.). RA-MA Editorial.
- Paredes, E. Mendoza, L., Aguilar, C. y Pérez, J. (2022). *Sistema de Información Web para generar Instrumentaciones Didácticas*. *Revista ANFEI Digital*, Num. 14. <http://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/578/1413>
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software. Un enfoque práctico* (7ª Ed.). McGraw Hill
- Sepúlveda, D. (2016). *Aplicaciones Google* (1ª Ed.). RA-MA Editorial.
- Tecnológico Nacional de México en Celaya (2024). *Plan de trabajo Anual 2024*. https://celaya.tecnm.mx/wp-content/uploads/2024/04/PROGRAMA_TRABAJO_ANUAL_2024_ITCelaya_07dic2023.pdf