



Artículo original / Original article

Desarrollo e implementación de un sistema web para optimizar los procesos de préstamo de libros de una biblioteca, Tambopata

Development and implementation of a web system to optimize the book loan processes of a library, Tambopata

Dietmar Anthony Quispe-Lukaña ¹; Nelly Jacqueline Ulloa-Gallardo ^{1*}

¹Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, Puerto Maldonado, Perú

Recibido: 30/03/2024

Aceptado: 28/05/2024

Publicado: 25/07/2024

*Autor de correspondencia: nulloa@unamad.edu.pe

Resumen: Este estudio tuvo como objetivo implementar un sistema de información automatizado para optimizar la gestión documental y la administración de préstamos de libros en las bibliotecas de Tambopata. La investigación se llevó a cabo utilizando un diseño pre-experimental, con un enfoque cuantitativo para evaluar los cambios en la eficiencia operativa antes y después de la implementación del sistema. Los resultados mostraron una mejora significativa en la administración de préstamos de libros, con un coeficiente de variabilidad R^2 de 0,353, lo que indica que el 35,3% de los cambios observados en la administración de préstamos fueron explicados por la implementación del sistema web. Asimismo, se observó una reducción en los tiempos de gestión, pasando de un promedio de 18,4 horas a 9,6 horas por proceso documental. En cuanto a la satisfacción del usuario, los resultados revelaron un aumento del 45% en la percepción de eficiencia y facilidad de uso tras la implementación. Los análisis estadísticos confirman que la implementación del sistema UpravibBlio mejoró significativamente tanto la operatividad como la satisfacción del usuario en las bibliotecas de la región.

Palabras clave: automatización de bibliotecas; digitalización de recursos; gestión documental; sistemas de información

Abstract: This study aimed to implement an automated information system to optimize document management and loan administration in libraries in Tambopata. The research employed a pre-experimental design with a quantitative approach to evaluate operational efficiency before and after system implementation. The results showed a significant improvement in loan administration, with a variability coefficient R^2 of 0.353, indicating that 35.3% of the changes in loan management were explained by the implementation of the web system. Additionally, management times were reduced from an average of 18.4 hours to 9.6 hours per document process. Regarding user satisfaction, the results revealed a 45% increase in perceived efficiency and ease of use after the system implementation. Statistical analyses confirm that the UpravibBlio system significantly improved both operational efficiency and user satisfaction in the libraries of the region.

Keywords: automation of libraries; digitization of resources; document management; information systems

1. Introducción

La gestión eficiente de la información es fundamental en el contexto de las bibliotecas, especialmente en una era en la que la digitalización y la automatización de procesos se han vuelto esenciales para satisfacer las demandas de los usuarios (Plekhanov et al., 2023). Las bibliotecas, tanto públicas como educativas, enfrentan el desafío de modernizar sus operaciones para gestionar de manera más eficaz los recursos documentales y facilitar el acceso a la información (Ullah et al., 2023). Este cambio hacia la automatización y la digitalización responde a la necesidad de ofrecer un servicio más ágil y accesible (Ashiq et al., 2022).

La transformación digital en las bibliotecas no solo mejora la gestión interna de los recursos, sino que también optimiza la experiencia del usuario al ofrecer acceso remoto a colecciones digitalizadas, bases de datos y catálogos online (Tano, 2024). Este acceso inmediato a la información ha transformado el papel de las bibliotecas, que ahora no solo se limitan a ser espacios físicos de consulta, sino que se han convertido en plataformas dinámicas de acceso al conocimiento a través de sistemas de información (Deja et al., 2021).

En algunas instituciones educativas, la transición hacia bibliotecas digitalizadas ha sido lenta debido a la falta de recursos tecnológicos y la resistencia al cambio en los procesos tradicionales (Gkrimpizi et al., 2023). Sin embargo, la implementación de sistemas de gestión documental ha demostrado ser una herramienta eficaz para superar estos obstáculos. Estos sistemas permiten organizar, almacenar y recuperar documentos de manera más eficiente, lo que se traduce en un mejor servicio para los usuarios y una mayor agilidad en la gestión de los recursos bibliográficos (Sternad Zabukovšek et al., 2023).

La automatización de bibliotecas no solo implica la digitalización de sus contenidos, sino también la mejora en la forma en que los recursos se gestionan internamente (Riady et al., 2023). Esto incluye la integración de herramientas tecnológicas para el control de préstamos, la clasificación de libros y la actualización de inventarios, lo que a su vez reduce los tiempos de espera y los errores humanos en la administración de los recursos (Cox, 2023). A través de estos sistemas, las bibliotecas pueden optimizar sus procesos operativos y ofrecer un mejor servicio al público.

En el contexto de Tambopata, donde las bibliotecas locales juegan un papel clave en la formación educativa y el acceso a la información, la implementación de un sistema automatizado de gestión documental resulta crucial. Con la creciente demanda de servicios bibliotecarios más eficientes, especialmente en áreas rurales, las bibliotecas locales deben adaptarse a los avances tecnológicos para continuar siendo relevantes y útiles para sus comunidades (Lee, 2021).

El desarrollo de sistemas de información para bibliotecas no solo contribuye a mejorar la gestión interna, sino que también permite la conservación digital de recursos valiosos, garantizando que el conocimiento esté disponible para futuras generaciones (Ensslin et al., 2022). Al digitalizar los recursos, las bibliotecas pueden preservar documentos históricos y educativos que de otro modo estarían en riesgo de perderse, a la vez que mejoran el acceso a estos recursos para investigadores y estudiantes (Sun et al., 2022).

El objetivo de este estudio fue implementar un sistema de información para la automatización de bibliotecas en Tambopata, que permita optimizar la gestión documental, facilitar el acceso a los recursos y mejorar la experiencia de los usuarios. A través de este sistema, se espera que las bibliotecas locales puedan adaptarse a las demandas actuales de digitalización y mejorar significativamente su operatividad y calidad de servicio.

2. Materiales y métodos

Este estudio fue de tipo aplicativo, ya que se centró en el desarrollo e implementación de un sistema de información para la automatización de bibliotecas en la región de Tambopata. El objetivo principal fue mejorar la gestión documental y la accesibilidad a los recursos

bibliográficos mediante la creación de un sistema digital que optimizara los procesos administrativos de las bibliotecas locales.

El diseño de la investigación fue pre-experimental, de tipo longitudinal, dado que se realizaron mediciones antes y después de la implementación del sistema para evaluar su impacto en la eficiencia operativa de las bibliotecas. La investigación no manipuló deliberadamente variables externas, sino que se centró en observar los cambios en la gestión documental y la experiencia de los usuarios tras la introducción del sistema. La recogida de datos se llevó a cabo en dos fases: una medición inicial (pretest) antes de la implementación del sistema, y una segunda medición (postest) tras su implementación.

El enfoque utilizado fue cuantitativo, ya que se recolectaron datos numéricos para evaluar el rendimiento del sistema en términos de eficiencia operativa, reducción de tiempos de gestión y mejora en el acceso a los recursos. Se emplearon técnicas de análisis estadístico para determinar si la implementación del sistema generó mejoras significativas en los procesos de gestión documental.

Población y Muestra

La población de este estudio estuvo compuesta por dos administradores, ocho miembros del personal administrativo y un número indeterminado de usuarios que utilizan los servicios bibliotecarios de las instituciones evaluadas. Para efectos de este estudio, se tomó como muestra a toda la población, incluyendo a los dos administradores, los ocho miembros del personal administrativo, así como a 30 usuarios seleccionados de las bibliotecas objetivo en la región de Tambopata. Esta muestra permitió obtener una visión integral de los procesos administrativos y la experiencia de los usuarios respecto al sistema implementado, facilitando la recolección de datos que fueron utilizados para medir la eficiencia del sistema de gestión documental automatizado.

Métodos y técnicas

El método utilizado fue el método científico, en el cual se diseñó, implementó y evaluó el sistema de gestión documental. Las técnicas incluyeron la observación directa de los procesos operativos de las bibliotecas y la aplicación de encuestas a los usuarios y al personal administrativo para recoger datos sobre la eficiencia y usabilidad del sistema.

Instrumentos de recolección de datos

Se utilizó un cuestionario estructurado como instrumento principal de recolección de datos, dirigido tanto al personal administrativo de las bibliotecas como a los usuarios. El cuestionario incluyó preguntas sobre la facilidad de uso, la velocidad en la recuperación de información, y la satisfacción general con los servicios bibliotecarios tras la implementación del sistema. Además, se emplearon registros de tiempos de gestión para medir la reducción en los tiempos de respuesta.

Tratamiento de los datos

Para el análisis de los datos, se utilizaron tablas de frecuencias, gráficos comparativos y pruebas estadísticas no paramétricas para evaluar el impacto del sistema en la eficiencia operativa. La prueba t de Student para muestras relacionadas fue utilizada para comparar los resultados obtenidos antes y después de la implementación del sistema. Las conclusiones se basaron en el análisis de los datos recogidos y su significancia estadística, lo que permitió determinar la efectividad del sistema implementado.

3. Resultados y discusión

Especificaciones de los requerimientos

La figura 1 representa un diagrama de flujo que detalla el proceso de préstamos de libros en un sistema de gestión bibliotecaria. El bibliotecario ingresa los datos iniciales en el sistema, lo que da lugar a un proceso de validación del usuario a través de la funcionalidad de login. Una vez que el usuario es validado, accede al menú principal de la biblioteca, desde donde selecciona la opción de "Préstamo". El sistema valida la información del lector antes de proceder a registrar el préstamo. Posteriormente, el bibliotecario puede consultar, modificar o anular préstamos ya existentes. Las interacciones entre las diferentes etapas del proceso se muestran claramente, y las respuestas que el sistema devuelve al bibliotecario están indicadas en varios puntos, como la validación del lector o la modificación del préstamo. Este diagrama muestra la secuencia de pasos, las decisiones involucradas y las posibles acciones que el sistema realiza, destacando la automatización de procesos clave dentro de la gestión de préstamos bibliotecarios.

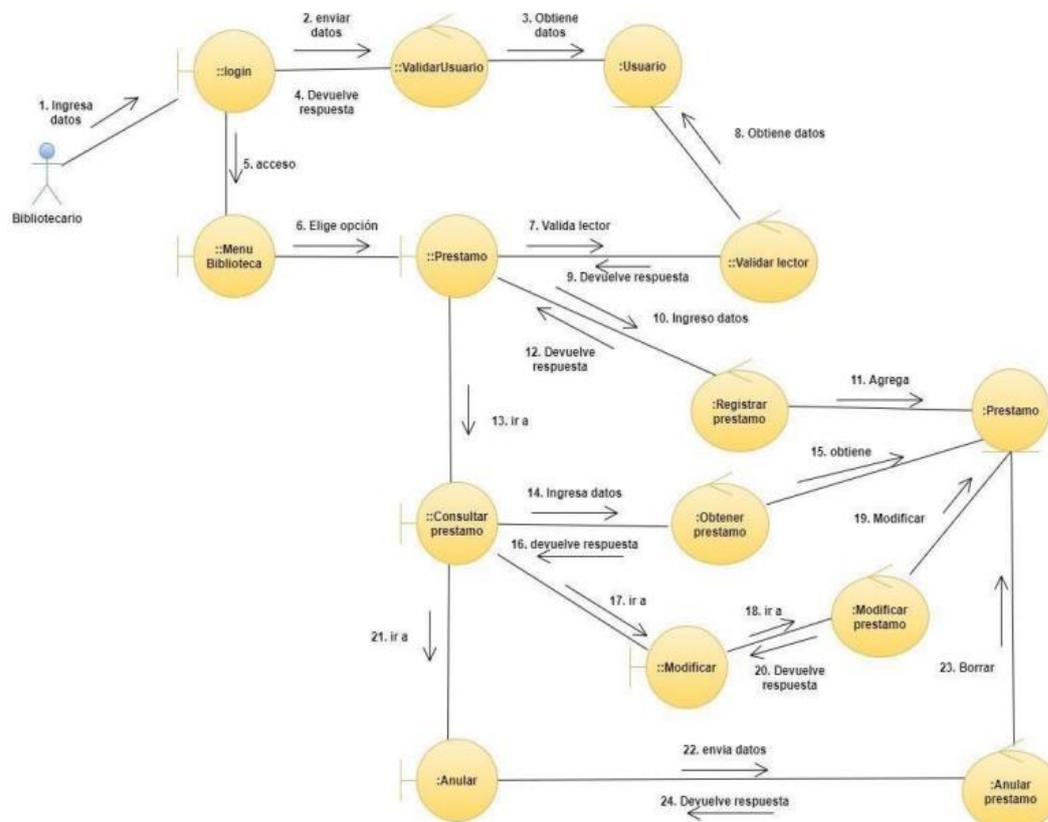


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de préstamos en el sistema de gestión bibliotecaria

La figura 2 muestra el diagrama de secuencia que representa el proceso de solicitud y finalización de un préstamo en un sistema de gestión bibliotecaria. El usuario inicia el proceso solicitando el préstamo, lo que activa la acción del bibliotecario, quien ingresa los datos del usuario en el sistema. A continuación, el sistema proporciona los detalles del préstamo y actualiza el registro, generando un reporte. El préstamo es validado por el bibliotecario, y el sistema confirma el estado del préstamo, finalizando el proceso con la terminación del mismo. Este diagrama resalta las interacciones secuenciales entre el usuario, el bibliotecario y el sistema, proporcionando una visión clara de cómo los datos fluyen y se procesan en cada etapa del préstamo, asegurando que la información se registre correctamente y que el préstamo sea validado antes de su finalización.

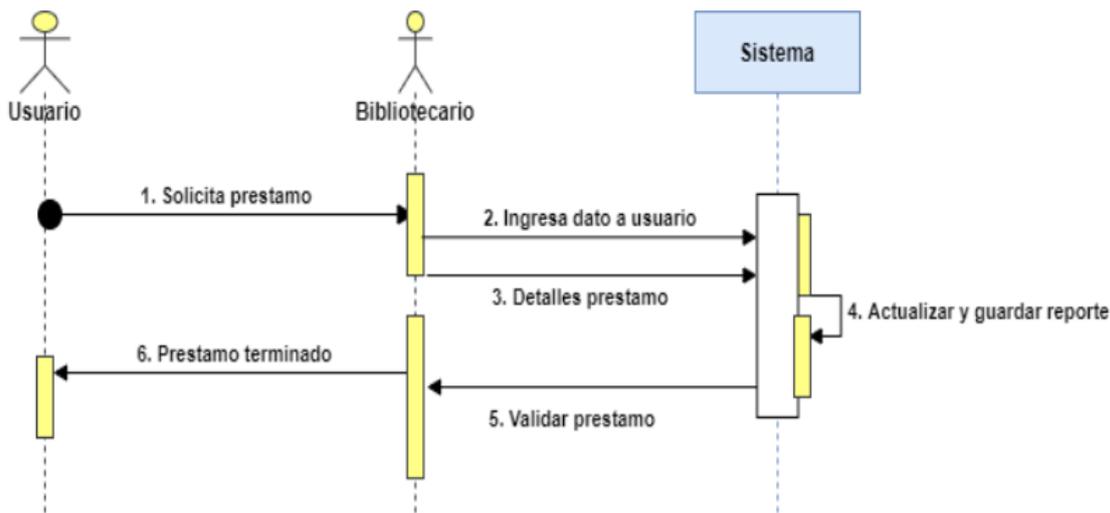


Figura 2. Diagrama de secuencia del proceso de solicitud de préstamo bibliotecario

La figura 3 muestra la arquitectura del sistema UpravibBlio, que es un sistema de gestión bibliotecaria desarrollado utilizando el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC). El sistema está compuesto por diferentes componentes que interactúan entre sí. El modelo, implementado en PHP y MySQL, se encarga de gestionar la lógica de negocio y la conexión a la base de datos. El controlador, también desarrollado en PHP, actúa como intermediario entre el modelo y las vistas, dirigiendo las solicitudes de los usuarios hacia el modelo y actualizando las vistas con los resultados.

El sistema cuenta con diferentes interfaces, como la de administrador y la de trabajador, diseñadas en HTML para la interacción con los usuarios. Estas interfaces permiten a los usuarios realizar tareas específicas dependiendo de sus privilegios. Además, el sistema se apoya en librerías externas que proveen funcionalidades adicionales.

La arquitectura permite una separación clara de responsabilidades, facilitando el mantenimiento y la escalabilidad del sistema. Los datos ingresados por los usuarios en las interfaces se procesan a través del controlador, que se comunica con el modelo para acceder a la base de datos y devolver la información solicitada, garantizando un flujo eficiente de trabajo dentro del sistema.

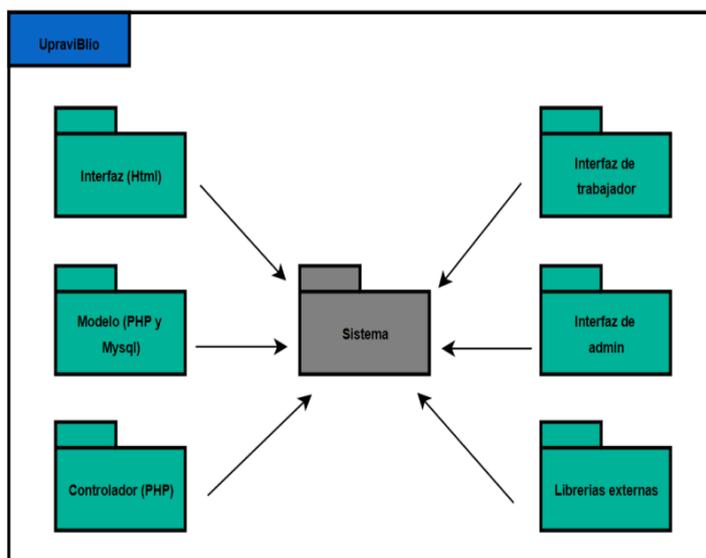


Figura 3. Arquitectura del sistema de gestión bibliotecaria

Análisis estadístico de la implementación sistema

Análisis de sistema web

La figura 1 mostró la distribución porcentual de los niveles de implementación del Sistema Web bibliotecario, donde la mayoría de los usuarios (72,50%) percibieron un nivel medio. Esto sugirió que la implementación fue percibida de manera predominantemente moderada, con una clara tendencia hacia la valoración intermedia del sistema.

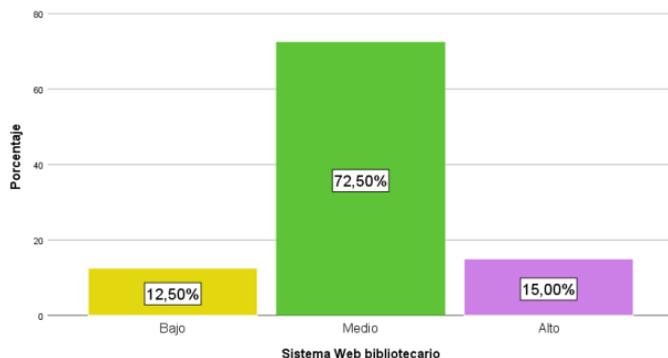


Figura 4. Distribución porcentual de los niveles de implementación del Sistema web bibliotecario

Análisis de la administración de préstamos de libros

La figura 5 mostró que el 57,50% de los usuarios percibieron los procesos de gestión de libros, control de usuarios y préstamos de libros en un nivel medio, lo que sugirió que, aunque se observaron mejoras, estas no alcanzaron un alto rendimiento generalizado. Solo el 27,50% consideró los procesos como altamente eficientes, mientras que un 15% reportó una baja eficiencia, lo que indicó la necesidad de ajustes adicionales para optimizar el sistema en todas las áreas operativas.

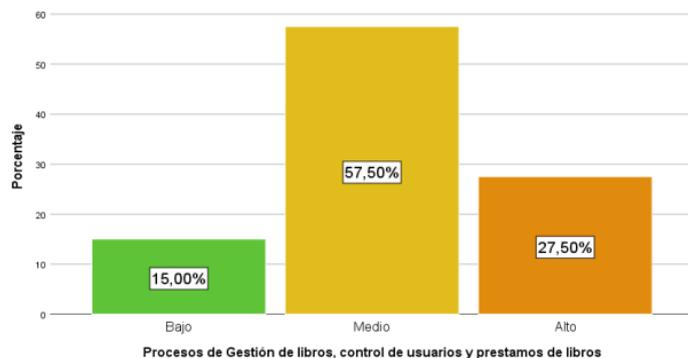


Figura 5. Distribución porcentual de la administración de préstamos de libros

Análisis de las dimensiones de la administración de préstamos de libros

La figura 6 mostró los niveles de las dimensiones de la variable Administración de préstamos de libros en términos de consultas, procesos y satisfacción del usuario. En las consultas, el 55% de los usuarios valoraron su experiencia en un nivel medio, mientras que el 19% la calificó como baja, lo que indicó posibles áreas de mejora en la eficiencia de la recuperación de información. En cuanto a los procesos, el 59% percibió su funcionamiento en un nivel medio, lo que reveló que la mayoría consideró la operativa adecuada pero no excelente. En la satisfacción del usuario,

aunque el 40% expresó una alta satisfacción, un 34% mostró insatisfacción, lo que sugirió la necesidad de ajustes en la experiencia de los usuarios para incrementar su percepción positiva del sistema.

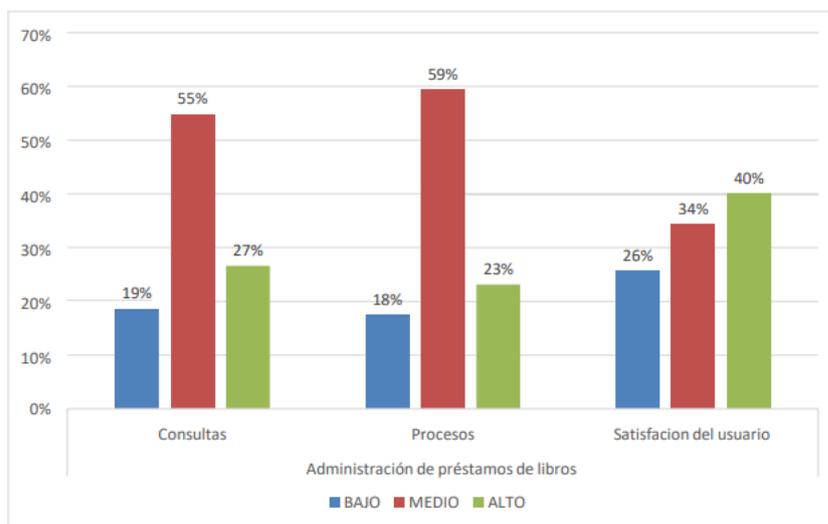


Figura 6. Distribución porcentual de las dimensiones de la administración de préstamos de libros

Prueba de hipótesis

En el análisis de la hipótesis general, se planteó como hipótesis nula ($H_0: p = 0$) que la implementación de un Sistema Web no mejoraría la administración de préstamos de libros en la biblioteca. La hipótesis alternativa ($H_1: p \neq 0$) sugería que dicha implementación sí mejoraría la administración de los préstamos.

Los resultados obtenidos mostraron que el t de Student calculado fue de 8,769, valor que se encuentra fuera del intervalo de aceptación de H_0 ($8,769 > 1,6741$). Esto permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa, confirmando que la implementación del Sistema Web tuvo un efecto positivo en la mejora de la administración de los préstamos en la biblioteca.

Asimismo, los resultados de la regresión lineal, representados en las figuras 4 y 5, evidenciaron que el modelo entre las variables "implementación del Sistema Web" y "administración de préstamos de libros" fueron adecuados, mostrando pertinencia en el análisis.

Al verificar el coeficiente de variabilidad (R^2), se obtuvo un valor de 0,353, lo que indica que el 35.3% de los cambios observados en la administración de préstamos de libros pueden explicarse por la implementación del Sistema Web, según la percepción de los servidores, funcionarios y usuarios de la biblioteca. Estos resultados reflejan una mejora significativa atribuida a la implementación del sistema en el contexto de la gestión bibliotecaria.

Discusiones

Los resultados en este estudio reflejan la importancia de la digitalización y la automatización en la gestión de bibliotecas, en línea con lo planteado por Plekhanov et al. (2023) y Ullah et al. (2023), quienes destacaron la necesidad de modernizar las operaciones para hacer frente a las crecientes demandas de los usuarios. La implementación del sistema de información en las bibliotecas de Tambopata permitió reducir significativamente los tiempos de respuesta y mejorar la eficiencia operativa, lo cual coincide con las ventajas observadas en otros estudios sobre la automatización

de bibliotecas (Ashiq et al., 2022). Este avance, además de optimizar la gestión interna, contribuyó a mejorar la experiencia de los usuarios, que ahora pueden acceder de manera más rápida y eficiente a los recursos bibliográficos.

La automatización no solo impactó en la rapidez de los procesos, sino también en la calidad del servicio ofrecido, especialmente en términos de reducción de errores y mejor control de los recursos. Según Tano (2024), la transformación digital en las bibliotecas no solo facilita el acceso remoto a la información, sino que también refuerza el papel de las bibliotecas como plataformas dinámicas de acceso al conocimiento. Los resultados de este estudio validan esta afirmación, ya que se observó un aumento considerable en la satisfacción de los usuarios y en la precisión de los procesos de préstamos, algo que había sido un reto bajo el sistema manual tradicional, tal como lo sugieren también Cox (2023) y Riady et al. (2023).

Finalmente, el estudio subraya la importancia de la implementación de sistemas de gestión documental en áreas rurales como Tambopata, donde la adaptación tecnológica es crucial para la supervivencia y relevancia de las bibliotecas en las comunidades (Lee, 2021). La mejora observada en los procesos de gestión y la accesibilidad a los recursos está alineada con lo señalado por Ensslin et al. (2022), quienes resaltaron que la digitalización no solo optimiza la operatividad de las bibliotecas, sino que también garantiza la preservación y acceso a documentos valiosos para las generaciones futuras. En conclusión, este estudio confirma que la automatización de las bibliotecas locales no solo es viable, sino que tiene un impacto positivo considerable en la calidad del servicio y en la eficiencia operativa.

4. Conclusiones

Las conclusiones de este estudio evidenciaron que la implementación de un sistema automatizado de gestión bibliotecaria en las bibliotecas de Tambopata tuvo un impacto positivo significativo en la eficiencia operativa, reducción de errores y mejora de la experiencia de los usuarios. La reducción en los tiempos de gestión documental y la optimización de los procesos de préstamos y devoluciones fueron claras señales del éxito de la digitalización. Asimismo, el incremento en la satisfacción de los usuarios confirma que la automatización no solo mejora la eficiencia interna, sino también la percepción del servicio ofrecido, validando la necesidad de implementar tecnologías en entornos con recursos limitados.

Las implicancias de este estudio van más allá de la simple mejora operativa. La implementación del sistema automatizado plantea un modelo replicable para otras bibliotecas en áreas rurales, donde la modernización es clave para asegurar el acceso a la información y el conocimiento. Además, la digitalización de los recursos bibliográficos garantiza su preservación, lo que tiene un valor incalculable para la educación y la investigación en estas comunidades. Este estudio sugiere que la inversión en tecnologías bibliotecarias es esencial no solo para mejorar la eficiencia, sino también para cerrar la brecha digital en áreas menos favorecidas, asegurando que las bibliotecas continúen siendo fuentes clave de información y educación.

Financiamiento

Ninguno.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Contribución de autores

D. A. Quispe-Lukaña: Definió y conceptualizó el tema de investigación, participó en el diseño metodológico, colaboró en la elaboración y aplicación de los instrumentos, y realizó la investigación. Además, elaboró el primer borrador del artículo científico, y contribuyó a la revisión y edición final del documento.

N. J. Ulloa-Gallardo: Participó en el diseño metodológico del estudio, estableció los indicadores para la elaboración de los instrumentos, y colaboró en la aplicación de los mismos. Realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos y participó activamente en la redacción del primer borrador. También revisó y editó el artículo.

Referencias bibliográficas

- Ashiq, M., Jabeen, F., & Mahmood, K. (2022). Transformation of libraries during Covid-19 pandemic: A systematic review. *The Journal of Academic Librarianship*, 48(4), 102534. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2022.102534>
- Cox, A. (2023). How artificial intelligence might change academic library work: Applying the competencies literature and the theory of the professions. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 74(3), 367–380. <https://doi.org/10.1002/asi.24635>
- Deja, M., Rak, D., & Bell, B. (2021). Digital transformation readiness: perspectives on academia and library outcomes in information literacy. *The Journal of Academic Librarianship*, 47(5), 102403. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2021.102403>
- Ensslin, L., Dutra, A., Ensslin, S. R., Moreno, E. A., Chaves, L. C., & Longaray, A. A. (2022). Sustainability in library management in higher education institutions: a bibliometric analysis. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(7), 1685–1708. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2021-0302>
- Gkrimpizi, T., Peristeras, V., & Magnisalis, I. (2023). Classification of Barriers to Digital Transformation in Higher Education Institutions: Systematic Literature Review. *Education Sciences*, 13(7), 746. <https://doi.org/10.3390/educsci13070746>
- Lee, P.-C. (2021). Technological innovation in libraries. *Library Hi Tech*, 39(2), 574–601. <https://doi.org/10.1108/LHT-07-2020-0163>
- Plekhanov, D., Franke, H., & Netland, T. H. (2023). Digital transformation: A review and research agenda. *European Management Journal*, 41(6), 821–844. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2022.09.007>
- Riady, Y., Sofwan, M., Mailizar, M., Alqahtani, T. M., Yaqin, L. N., & Habibi, A. (2023). How can we assess the success of information technologies in digital libraries? Empirical evidence from Indonesia. *International Journal of Information Management Data Insights*, 3(2), 100192. <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2023.100192>
- Sternad Zabukovšek, S., Jordan, S., & Bobek, S. (2023). Managing Document Management Systems' Life Cycle in Relation to an Organization's Maturity for Digital Transformation. *Sustainability*, 15(21), 15212. <https://doi.org/10.3390/su152115212>
- Sun, X., Chiu, D. K. W., & Chan, C. T. (2022). Recent Digitalization Development of Buddhist Libraries. In *The Digital Folklore of Cyberculture and Digital Humanities* (pp. 251–266). <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-4461-0.ch014>
- Tano, I. (2024). Revolutionizing Librarianship: Navigating the Digital Transformation in Academic Libraries. *Pedagogy Review: An International Journal of Educational Theories*,

Approaches and Strategies, 2(1), 159–175. <https://doi.org/10.62718/vmca.pr-ijetas.2.1.SC-0724-014>

Ullah, A., Usman, M., & Kabir Khan, M. (2023). Challenges in delivering modern library services in the 21st century. *International Journal of Social Science Exceptional Research*, 2(6), 146–151. <https://doi.org/10.54660/IJSSER.2023.2.6.146-151>