




Artículo original / Original article

## Aplicación web con Quick Response para control de la biblioteca de una institución educativa en Puerto Maldonado

### Web application with Quick Response for library control of an educational institution in Puerto Maldonado

Diego Raul Quispe-Barra <sup>1\*</sup> 

<sup>1</sup>Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, Puerto Maldonado, Perú

Recibido: 15/08/2023

Aceptado: 20/10/2023

Publicado: 25/01/2024

\*Autor de correspondencia: [dquispeb@unamad.edu.pe](mailto:dquispeb@unamad.edu.pe)

**Resumen:** El propósito de este estudio fue desarrollar e implementar una aplicación web con integración de QR para mejorar la gestión de la biblioteca escolar de la IEE “Dos de mayo” en Puerto Maldonado, Madre de Dios. El estudio se clasifica como básico, experimental, de nivel explicativo, con un enfoque cuantitativo y de corte longitudinal. Los datos se recolectaron mediante encuestas. Para el desarrollo del sistema se empleó la metodología WAE (Web Application Extension), especialmente adecuada para aplicaciones web, junto con el patrón arquitectónico Modelo Vista Controlador. El lenguaje de programación utilizado fue PHP a través del framework CodeIgniter, SQL Workbench para la gestión de bases de datos y Bootstrap para la interfaz de usuario. Los resultados indicaron mejoras significativas en el control de la biblioteca, reduciendo el tiempo de inventariado (de 2-3 minutos a 1-2 minutos), el tiempo de préstamos (de más de 4 minutos a 1-2 minutos) y el tiempo de búsqueda de libros (de más de 4 minutos a 1-2 minutos). En resumen, la implementación del sistema mejoró notablemente el control bibliotecario y optimizó sus operaciones.

**Palabras clave:** biblioteca; control; respuesta rápida; sistema

**Abstract:** The purpose of this study was to develop and implement a web application with QR integration to improve the management of the school library of the IEE “Dos de Mayo” in Puerto Maldonado, Madre de Dios. The study is classified as basic, experimental, explanatory level, with a quantitative approach and longitudinal section. The data were collected through surveys. For the development of the system, the WAE (Web Application Extension) methodology was used, especially suitable for web applications, together with the Model View Controller architectural pattern. The programming language used was PHP through the CodeIgniter framework, SQL Workbench for database management and Bootstrap for the user interface. The results indicated significant improvements in library control, reducing inventory time (from 2-3 minutes to 1-2 minutes), loan time (from more than 4 minutes to 1-2 minutes) and book search time (from more than 4 minutes to 1-2 minutes). In summary, the implementation of the system significantly improved library control and optimized its operations.

**Keywords:** library; control; quick response; system

## 1. Introducción

El adecuado manejo de una biblioteca implica ofrecer un servicio de alta calidad. Según Martín-Gavilán (2008), el control bibliotecario abarca actividades como el catalogamiento de libros, adquisición, consultas, registros y préstamos. Por otro lado, Olguin-Camacho (2019) argumenta que la gestión bibliotecaria debe contar con un plan estratégico para cumplir sus objetivos y beneficiar al público en general. Las aplicaciones web, como describe Pressman (2010), son software ejecutado a través de un navegador web, destacándose por su seguridad, escalabilidad y precisión en los datos (Chiroque-Linares, 2024).

La biblioteca de la Institución Educativa Dos de Mayo ha ofrecido educación de calidad desde 1879 y es una de las más prestigiosas en Puerto Maldonado, siendo ahora una institución emblemática. Por su parte, Saborío Acuña (2014) enfatiza la importancia de que las bibliotecas cuenten con recursos tecnológicos. Sin embargo, la gestión de la biblioteca escolar de la IEE Dos de Mayo enfrenta desafíos significativos, como el manejo ineficiente de la información debido a registros en papel, vulnerables al deterioro y pérdida de datos sobre el inventario y ubicación de materiales bibliográficos. Los préstamos se realizan mediante fichas, lo cual incrementa el riesgo de extravío o deterioro, causando inconvenientes para la comunidad estudiantil (González-Fernández-Villavicencio, 2017).

Para abordar estas dificultades y mejorar el servicio, esta investigación se enfoca en desarrollar e implementar una Aplicación Web con Quick Response (QR) para optimizar el control de la biblioteca escolar de la IEE Dos de Mayo (Fornés et al., 2018).

## 2. Materiales y métodos

Este proyecto de tesis empleó la Investigación Básica, que según Escudero Sánchez & Cortez Suárez (2018) se caracteriza por centrarse únicamente en los fundamentos teóricos, sin considerar los aspectos prácticos. También adoptó un diseño experimental con enfoque cuantitativo y corte longitudinal, Arias (2006) establece que el diseño experimental somete sujetos a condiciones para observar efectos resultantes, Escudero Sánchez & Cortez Suárez (2018) indican que el enfoque cuantitativo analiza la realidad objetiva usando mediciones numéricas para obtener datos fiables y explicaciones generales, y Cobo Ortega (2005) indica que el corte longitudinal es un estudio observacional que recopila datos cualitativos y cuantitativos, utilizando medidas continuas o repetidas para seguir a individuos a lo largo del tiempo.

La población objeto de estudio fueron los usuarios de la Institución Educativa IEE “Dos de Mayo”, compuesta por 30 personas que incluyen personal docente y administrativo. Para la selección de la muestra se utilizó el Muestreo Exhaustivo o Censal que según Lopez (2020) dicho muestreo asegura la inclusión de todos los elementos de la población en la muestra, siendo la población de esta investigación equivalente al total poblacional.

El método utilizado fue el inductivo-deductivo, utilizando la encuesta y el cuestionario como técnicas de recolección de datos. Se realizaron dos mediciones, antes y después de la implementación del proyecto, y los resultados fueron analizados con el software estadístico SPSS para su procesamiento.

## 3. Resultados y discusión

Se llevó a cabo una medición inicial del desempeño de la aplicación web con QR en cuatro dimensiones clave: Usabilidad, Eficiencia, Funcionabilidad y Confiabilidad. Los resultados, presentados en la Tabla 1, indican que la aplicación cumple o excede los requisitos establecidos por la escala ISO 9126 (ISO, 2024), destacando en eficiencia y funcionabilidad, con promedios de 4.3.

Respecto al desempeño de la aplicación web, se hizo una encuesta de una sola medición para determinar dichos valores en cuatro dimensiones principales, las cuales son: Usabilidad, Eficiencia Funcionabilidad y Confiabilidad, obteniéndose los resultados de la **Tabla 1**.

**Tabla 1.** Medición de la Aplicación web con QR según Escala ISO 9126

Dimensión	Promedio	Escala ISO 9126
Usabilidad	4.167	Cumple con los requisitos
Eficiencia	4.300	Excede los requisitos
Funcionabilidad	4.300	Excede los requisitos
Confiabilidad	4.033	Cumple con los requisitos

Posteriormente, se realizaron análisis estadísticos para validar las hipótesis del estudio, tal como se muestra en la **Tabla 2**. Las pruebas de normalidad determinaron si las mediciones seguían una distribución normal. Para las hipótesis que cumplieron con esta condición, se aplicó la prueba T de Student, mientras que para aquellas que no la cumplieron se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon. En todos los casos, los valores p resultaron menores a 0.05, evidenciando diferencias significativas entre las mediciones antes y después de la implementación de la aplicación.

**Tabla 2.** Prueba de Hipótesis para el Control Bibliotecario (Antes - Después)

Hipótesis	Prueba de normalidad	Prueba de hipótesis (p valor)
HG: El desarrollo e implementación de una Aplicación Web con Quick Response mejorará el control de la biblioteca escolar de la IEE Dos de Mayo.	0,272 (cumple con la prueba de normalidad)	(0,000 <0.05) - T de student
HE1: El desarrollo e implementación de una Aplicación Web con Quick Response mejorará el control y registro de préstamos de libros en la biblioteca escolar de la IEE Dos de Mayo.	0,001 (no cumple con la prueba de normalidad)	(0,000 <0.05) - Wilcoxon
HE2: El desarrollo e implementación de una Aplicación Web con Quick Response mejorará el inventariado físico de los libros en la biblioteca escolar de la IEE Dos de Mayo	0,000 (no cumple con la prueba de normalidad)	(0,000 <0.05) - Wilcoxon
HE3: El desarrollo e implementación de una Aplicación Web con Quick Response mejorará el tiempo de ubicación de libros en la biblioteca escolar de la IEE Dos de Mayo.	0,000 (no cumple con la prueba de normalidad)	(0,000 <0.05) - Wilcoxon

La Tabla 2 presenta, en primer lugar, la verificación de cada hipótesis para determinar si cumple con la prueba de normalidad con un nivel de significancia del 5%. Si la hipótesis cumple con esta prueba, se utiliza una prueba paramétrica (T de Student); de lo contrario, se aplica una prueba no paramétrica (Wilcoxon).

Finalmente, la Tabla 3 resume los tiempos requeridos para realizar distintas tareas en la biblioteca antes y después de implementar la aplicación web. El tiempo promedio para las actividades clave, como el control de préstamos, inventariado y localización de libros, se redujo significativamente, pasando de más de 4 minutos a un rango de 1 a 2 minutos. Estos resultados confirman que la aplicación mejoró la eficiencia del control bibliotecario, alineándose con los objetivos planteados en la investigación.

**Tabla 3.** Cambios en los tiempos Antes y Después de la Implementación

Hipótesis	T (Antes)	T (Después)
HG: El desarrollo e implementación de una Aplicación Web con Quick Response mejorará el control de la biblioteca escolar de la IEE Dos de Mayo.	Más de 4 minutos	1 a 2 minutos

HE1: El desarrollo e implementación de una Aplicación Web con Quick Response mejorará el control y registro de préstamos de libros en la biblioteca escolar de la IEE Dos de Mayo.	Más de 4 minutos	1 a 2 minutos
HE2: El desarrollo e implementación de una Aplicación Web con Quick Response mejorará el inventariado físico de los libros en la biblioteca escolar de la IEE Dos de Mayo.	De 3 a 4 minutos	1 a 2 minutos
HE3: El desarrollo e implementación de una Aplicación Web con Quick Response mejorará el tiempo de ubicación de libros en la biblioteca escolar de la IEE Dos de Mayo.	Más de 4 minutos	1 a 2 minutos

En segundo lugar, con los estadísticos de prueba para cada hipótesis, se verifica si el valor p es inferior al 5%, lo que indica un cambio significativo en las mediciones antes y después, concluyendo que dicho cambio existió. Esto se puede observar en la Tabla 3.

La implementación de la aplicación web en la biblioteca de la IEE Dos de Mayo ha resultado en una notable reducción de los tiempos de ejecución en todas las funciones principales.

Para el Control y Registro, el tiempo de procesamiento disminuyó de más de 4 minutos a un rango de entre 1 y 2 minutos, lo que ha permitido un manejo más eficiente de los datos de usuarios y préstamos. En el caso del inventariado físico, el tiempo necesario se redujo de entre 3 y 4 minutos a tan solo entre 1 y 2 minutos, facilitando así la actualización y el seguimiento de los libros disponibles de manera más ágil.

La función de Ubicación de libros también experimentó una mejora significativa, con una reducción del tiempo de más de 4 minutos a entre 1 y 2 minutos, lo que agiliza la búsqueda y localización de los libros dentro de la biblioteca.

En general, la implementación de la aplicación web ha optimizado el control bibliotecario, disminuyendo las operaciones de más de 4 minutos a un rango de entre 1 y 2 minutos en todas las áreas mencionadas. Esta mejora ha no solo aumentado la eficiencia operativa, sino que también ha mejorado la experiencia de los usuarios, permitiendo un acceso más rápido y efectivo a los recursos de la biblioteca.

#### 4. Discusiones

La implementación de la aplicación web en la biblioteca de la IEE Dos de Mayo ha resultado en una notable reducción de los tiempos de ejecución en todas las funciones principales.

Para el Control y Registro, el tiempo de procesamiento disminuyó de más de 4 minutos a un rango de entre 1 y 2 minutos, lo que ha permitido un manejo más eficiente de los datos de usuarios y préstamos. En el caso del inventariado físico, el tiempo necesario se redujo de entre 3 y 4 minutos a tan solo entre 1 y 2 minutos, facilitando así la actualización y el seguimiento de los libros disponibles de manera más ágil.

La función de Ubicación de libros también experimentó una mejora significativa, con una reducción del tiempo de más de 4 minutos a entre 1 y 2 minutos, lo que agiliza la búsqueda y localización de los libros dentro de la biblioteca.

En general, la implementación de la aplicación web ha optimizado el control bibliotecario, disminuyendo las operaciones de más de 4 minutos a un rango de entre 1 y 2 minutos en todas las áreas mencionadas. Esta mejora ha no solo aumentado la eficiencia operativa, sino que también ha mejorado la experiencia de los usuarios, permitiendo un acceso más rápido y efectivo a los recursos de la biblioteca.

## 5. Conclusiones

La evaluación de la Aplicación Web con Quick Response reveló un rendimiento promedio de 4.2, considerado conforme a los requisitos según la escala ISO 9126. El análisis inferencial mostró un resultado estadístico significativo con un valor de Tc de 74.100 y un p-valor de 0.000, indicando un cambio significativo antes y después de la implementación. Se observó una reducción considerable en los tiempos de control bibliotecario, préstamos, inventariado físico y ubicación de libros, pasando de más de 4 minutos a entre 1 y 2 minutos, lo cual subraya la mejora lograda por la Aplicación Web en la gestión de la biblioteca escolar de la IEE Dos de Mayo.

## Financiamiento

Ninguno.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Contribución de autores

Conceptualización: Quispe-Barra, Diego Raul.

Curación de datos: Quispe-Barra, Diego Raul.

Análisis formal: Quispe-Barra, Diego Raul

Adquisición de fondos: Quispe-Barra, Diego Raul.

Investigación: Quispe-Barra, Diego Raul.

Metodología: Quispe-Barra, Diego Raul.

Administración del proyecto: Quispe-Barra, Diego Raul.

Recursos: Quispe-Barra, Diego Raul.

Software: Quispe-Barra, Diego Raul.

Supervisión: Quispe-Barra, Diego Raul.

Validación: Quispe-Barra, Diego Raul.

Visualización: Quispe-Barra, Diego Raul.

Escritura - preparación del borrador original: Quispe-Barra, Diego Raul.

Escritura - revisión y edición: Quispe-Barra, Diego Raul.

## Referencias bibliográficas

Arias, F. G. (2006). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica* (Editorial Episteme (ed.); Pimera Edi).

Chiroque-Linares, S. M. (2024). Uso de tecnologías de información para mejorar la calidad de atención en municipalidades. *Revista Científica de Sistemas e Informática*, 4(1), e558. <https://doi.org/10.51252/rcsi.v4i1.558>

Cobo Ortega, Á. (2005). *PHP y MySQL. Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web*. (S. A. Editorial Díaz de Santos (ed.)).

Escudero Sánchez, C. L., & Cortez Suárez, L. A. (2018). *Técnicas y métodos cualitativos para la*

*investigación científica.*

- Fornés, E., Zerquera, J., & Baró, S. (2018). Diseño de servicio de Unidad Bibliométrica en la Biblioteca Central de la Universidad de La Habana. *Congreso Internacional de Información. Info* 2018, 1-14. <http://www.congreso-info.cu/index.php/info/info2018/paper/viewFile/655/446>
- González-Fernández-Villavicencio, N. (2017). Unidades de bibliometría y bibliotecas universitarias: hacia la transparencia. *Anuario ThinkEPI*, 11, 086. <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2017.12>
- ISO. (2024). *Norma ISO 9126*. <https://normasiso.org/norma-iso-9126/>
- Lopez, M. (2020). *Métodos de Investigación en Ciencias Sociales* (E. Universitaria (ed.)).
- Martín-Gavilán, C. (2008). *Temas de Biblioteconomía: La gestión de la calidad y la evaluación de los servicios bibliotecarios*.
- Olguin-Camacho, C. (2019). Importancia del plan estratégico en la gestión bibliotecaria en beneficio de los usuarios y la biblioteca. *Métodos de Información*, 10(19), 055-074. <https://doi.org/10.5557/IIMEI10-N19-055074>
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería Del Software. Un Enfoque Práctico* (McGraw-Hill (ed.); 7ma ed.).
- Saborío Acuña, J. I. (2014). Aportes de la tecnología a la bibliotecología. *E-Ciencias de La Información*, 4(2). <https://doi.org/10.15517/eci.v4i2.15127>