

Evaluación del rendimiento de un prototipo de aplicación web con mecánica gacha basado en microservicios para la promoción de la cultura panameña

Performance evaluation of a microservices-based gacha-mechanics web application prototype for promoting Panamanian culture

José Liao¹, Jason Zheng², José Chiru-Figueroa³

¹ Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Panamá,

jose.liao@utp.ac.pa <https://orcid.org/0009-0008-5740-7553>

² Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Panamá,

jason.zheng@utp.ac.pa <https://orcid.org/0009-0005-2622-2618>

³ Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Panamá,

jose.chirul@utpa.ac.pa <https://orcid.org/0009-0002-1930-3573>

DOI: <https://doi.org/10.48204/j.colonciencias.v13n1.a9113>

Resumen

La digitalización de contenidos culturales se ha convertido en una estrategia clave para contrarrestar la disminución del interés por el patrimonio histórico, especialmente entre las generaciones más jóvenes. En este contexto, las plataformas web interactivas representan una alternativa innovadora para la promoción y preservación del conocimiento cultural mediante el uso de tecnologías digitales. El objetivo de esta investigación consistió en evaluar el rendimiento de un prototipo de aplicación web con mecánica gacha. En este marco, se efectuó un modelo de plataforma web que implementa la mecánica gacha para comunicar y preservar el patrimonio cultural panameño a través de una colección digital de elementos representativos. La metodología para la evaluación del rendimiento del prototipo se realizó a partir de la medición del tiempo de respuesta y el rendimiento del sistema bajo distintos niveles de carga simultánea, empleando Apache JMeter para la realización de las pruebas de carga, además la solución se desarrolló utilizando el método ágil Scrum y una arquitectura basada en microservicios implementados mediante contenedores Docker. Los resultados mostraron que el grupo de hilos concurrentes procesó

31114 solicitudes con un tiempo de respuesta promedio de 1048 ms y un rendimiento de 25.89 solicitudes por segundo, alcanzando un máximo de 28.68 solicitudes por segundo con 30 hilos concurrentes y evidenciando una tendencia de estabilización del rendimiento a partir de 24 hilos concurrentes. Por su parte, el grupo de hilos escalonados procesó 25026 solicitudes con un tiempo de respuesta promedio de 1258 ms, un rendimiento de 20.75 solicitudes por segundo y un percentil P99 de 2496 ms. Ambos escenarios mantuvieron una tasa de error del 0%, lo que confirma la viabilidad técnica del prototipo como herramienta digital interactiva para la promoción cultural y sienta una base sólida para futuras investigaciones orientadas a la optimización del rendimiento y al análisis de la experiencia del usuario.

Palabras claves: cultura panameña, juegos gacha, microservicios, Apache JMeter, concurrencia

Abstract

The digitization of cultural content has become a key strategy to counteract the decline in interest in historical heritage, especially among younger generations. In this context, interactive web platforms represent an innovative alternative for promoting and preserving cultural knowledge through the use of digital technologies. The objective of this research is to evaluate the performance of a prototype web application with gacha mechanics. Within this framework, a web platform model was developed that implements gacha mechanics to communicate and preserve Panamanian cultural heritage through a digital collection of representative elements. The methodology for evaluating the prototype's performance was based on measuring response time and system performance under different levels of simultaneous load, using Apache JMeter for load testing. Furthermore, the solution was developed using the Scrum agile method and a microservices-based architecture implemented using Docker containers. The results showed that the concurrent thread group processed 31,114 requests with an average response time of 1048 ms and a

throughput of 25.89 requests per second, reaching a maximum of 28.68 requests per second with 30 concurrent threads and demonstrating a performance stabilization trend starting at 24 concurrent threads. Meanwhile, the staggered thread group processed 25,026 requests with an average response time of 1258 ms, a throughput of 20.75 requests per second, and a P99 percentile of 2496 ms. Both scenarios maintained a 0% error rate, confirming the technical feasibility of the prototype as an interactive digital tool for cultural promotion and establishing a solid foundation for future research focused on performance optimization and user experience analysis.

Keywords: Panamanian culture, gacha games, microservices, Apache JMeter, concurrency

Introducción

La cultura de Panamá se distingue por ser un crisol de diversas etnias, producto de la fusión histórica de tradiciones indígenas, africanas y europeas. Esta diversidad se manifiesta notablemente en elementos como la comida, la indumentaria, las costumbres y la música, los cuales son partes fundamentales de la identidad nacional (Fajardo, 2016). A pesar de esto, el rápido consumo de contenidos digitales ha llevado a una disminución gradual del interés y el conocimiento sobre los símbolos culturales del país, especialmente en las generaciones más jóvenes (Brenes Samaniego & Martínez, 2024). Esta circunstancia representa un reto importante para la conservación y la promoción del patrimonio cultural panameño en el contexto actual.

En cuanto a los métodos contemporáneos de difusión cultural, uno de los principales retos señalados es la persistencia de estrategias tradicionales que resultan algo poco atractivas para una audiencia acostumbrada a entornos digitales interactivos (Mendez *et al.*, 2021). Asimismo, la escasa integración de plataformas digitales dinámicas limita las oportunidades para un aprendizaje significativo. Ante esta dificultad, varias investigaciones indican que la diversificación y el uso de videojuegos pueden crear

enfoques efectivos para la transmisión de contenidos culturales, al incentivar la participación activa del usuario y aumentar los niveles de motivación (Lorena & Contreras, 2020).

En las últimas décadas, los videojuegos han evolucionado más allá de su propósito original como medios de entretenimiento, estableciéndose como un fenómeno que impacta considerablemente en los ámbitos económico, social y cultural a nivel mundial. En este contexto, los videojuegos que emplean mecánicas de monetización basadas en recompensas aleatorias, conocidos como juegos gacha, han adquirido una notable importancia, especialmente en modelos de acceso gratuito (free-to-play) (Koeder & Tanaka, 2017). Esta mecánica, inspirada en las máquinas gashapon japonesas, se basa en la obtención aleatoria de personajes o elementos virtuales, creando dinámicas de expectativa, repetición y compromiso por parte de los jugadores (Pastor, 2021).

Gracias al crecimiento de los dispositivos móviles y a la expansión del acceso a internet desde 2010, el modelo gacha se ha extendido más allá de su contexto inicial, adaptándose a diferentes versiones en mercados internacionales, como las conocidas loot boxes en regiones occidentales (Xiao, 2021; Xue, 2020). Sin embargo, esta expansión ha generado debates significativos sobre cuestiones éticas, regulatorias y sociales, debido a su parecido con los juegos de azar y su posible influencia en el comportamiento de los usuarios, especialmente en poblaciones jóvenes (Parliament, 2020; Pedrero, 2023).

A pesar de que estas disputas aún continúan, varios estudios coinciden en que los videojuegos pueden servir como herramientas efectivas para difundir contenido cultural y facilitar un aprendizaje significativo, al proporcionar entornos interactivos que promueven la exploración, la inmersión en la narrativa y la implicación activa del usuario (Lin *et al.*, 2022; Lorena & Contreras, 2020). Un ejemplo de esto es el videojuego creado en colaboración con comunidades locales, que incorporan elementos culturales como mitologías, tradiciones e historia, ayudando así a preservar y promover el patrimonio

cultural, tal como se puede observar en los juegos como Mulaka y Never (Mendez *et al.*, 2021; Tuncer, 2023).

En este escenario, la mecánica gacha se ha utilizado como una táctica para impulsar el aprendizaje cultural a través del coleccionismo digital, convirtiéndose en uno de los métodos más comunes en las plataformas interactivas actuales (Pedrero, 2023). Su estructura está fundamentada en sistemas de recompensas, progresión y motivación continua, basada en la aleatoriedad como elemento clave para obtener objetos o personajes digitales (Koeder & Tanaka, 2017). Sin embargo, su implementación en contextos educativos y culturales necesita un enfoque ético que priorice la divulgación responsable del contenido (Lin *et al.*, 2022; Pastor, 2021).

Finalmente, la utilización de herramientas digitales ha mostrado un gran potencial como recurso para la educación, al combinar entretenimiento, narrativa e interacción en un mismo entorno (Toda *et al.*, 2020). Este enfoque favorece el aprendizaje práctico y estimula la curiosidad del usuario, promoviendo la exploración independiente de contenidos culturales. En consecuencia, el objetivo de esta investigación es evaluar el rendimiento de un prototipo de aplicación web con mecánica gacha, desarrollado como una solución digital para la divulgación cultural. Para ello, se consideran indicadores como el tiempo de respuesta, la escalabilidad y la estabilidad del sistema, con el propósito de determinar su viabilidad como herramienta interactiva para la promoción cultural.

Metodología

El estudio se desarrolló mediante un enfoque tecnológico y descriptivo, con un diseño no experimental, cuyo objetivo es evaluar el rendimiento de un prototipo de aplicación web con mecánica gacha, midiendo indicadores clave como el tiempo de respuesta y el comportamiento del sistema en diferentes niveles de carga concurrente. La aplicación web desarrollada se estructuró en dos pantallas principales orientadas a la

interacción del usuario con la mecánica gacha y a la visualización de los resultados generados por el sistema. Este estudio se realizó sin cambiar la lógica interna del sistema ni las condiciones operativas externas para evaluar su desempeño en un entorno controlado y realista. El desarrollo del proyecto se llevó a cabo de marzo a octubre de 2025, tiempo durante el cual se desarrolló, implementó y consolidó el prototipo. Luego se realizaron pruebas en noviembre de 2025, después de lo cual el sistema pasó a la fase de prueba beta. La población estudiada estuvo formada por el microservicio `gacha_service` responsable de ejecutar la mecánica de gacha en el sistema. A su vez, la muestra correspondió al conjunto de solicitudes HTTP generadas y procesadas durante la prueba de carga, de las cuales se obtuvieron los datos analizados para la evaluación del desempeño. Se utilizó la herramienta Apache JMeter (versión 5.6.3) para medir el rendimiento mediante un diseño experimental que incluía dos escenarios de prueba: un grupo de hilos concurrentes y un grupo de hilos escalonados (Tiwari *et al.*, 2023). El primer escenario permitió evaluar el comportamiento del sistema bajo una carga simultánea constante, mientras que el segundo analizó la respuesta del sistema ante un aumento gradual en el número de usuarios simultáneos. Las pruebas se ejecutaron de forma continua durante 20 minutos utilizando 30 usuarios virtuales que enviaron solicitudes HTTP POST contra un servidor de prueba virtualizado ubicado en Alemania (Europa Central) (Calderon-Gomez *et al.*, 2020). Este servidor contaba con una arquitectura x86-64, un hipervisor KVM, un procesador Intel Core (Broadwell), 8 GB de RAM y 150 GB de almacenamiento SSD, lo que garantizaba condiciones suficientes para realizar pruebas de rendimiento.

Arquitectura del sistema

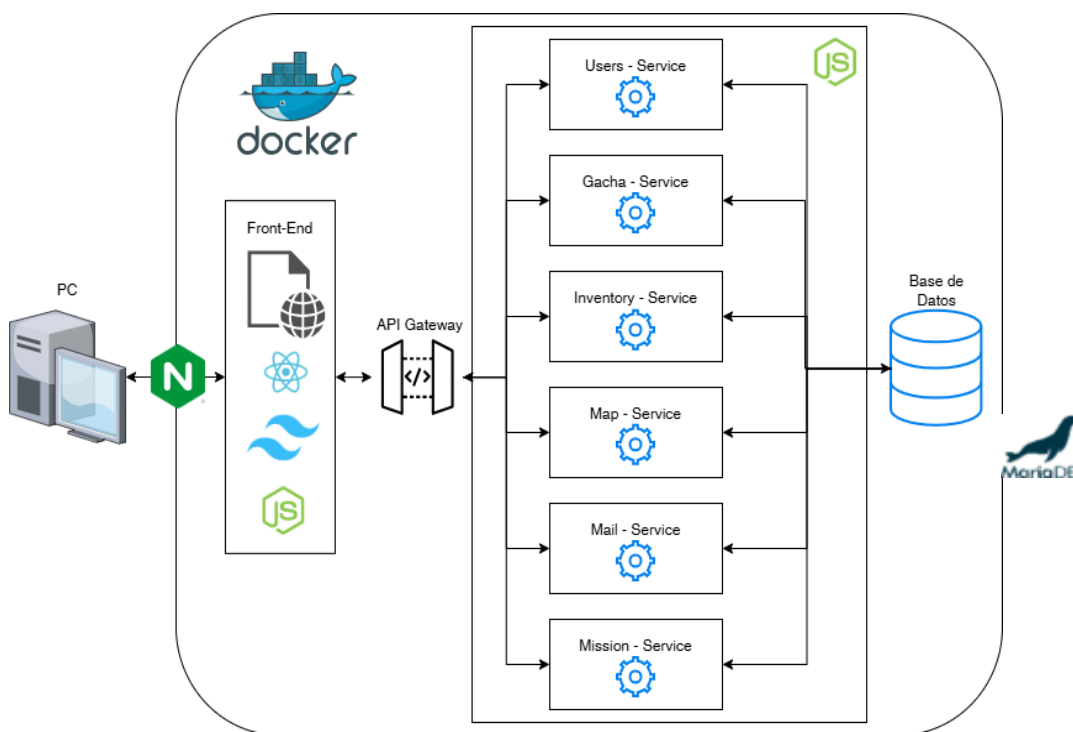
La estructura del sistema se basa en un modelo cliente-servidor, en el que cualquier navegador web actúa como cliente y el servidor es responsable de gestionar las solicitudes del sistema (Aldana *et al.*, 2025). La aplicación fue diseñada utilizando una arquitectura de microservicios, donde un API Gateway recibe las solicitudes; este patrón de diseño se elige por sus características principales, como servir de proxy inverso y dirigir las peticiones (Matias *et al.*, 2024). Este componente se ocupa de enviar las solicitudes al microservicio

adecuado, que se encarga de procesar la petición y de comunicarse con la base de datos (Waseem *et al.*, 2021).

En la Figura 1 se muestra el diagrama de la arquitectura y cómo se comunica entre sus componentes.

Figura 1.

Arquitectura del sistema



Tecnologías

Para el desarrollo del front end se eligió un conjunto de tecnologías, cuyo objetivo es crear interfaces modernas y eficientes. En primer lugar, se utilizó React.js, una biblioteca ampliamente utilizada que facilita la creación de interfaces de usuario interactivas utilizando componentes reutilizables y una amplia disponibilidad de bibliotecas para diseño e integración con API. Una forma adicional fue utilizar TypeScript, un lenguaje de scripting estático que promueve la detección temprana de errores mejora la mantenibilidad

y mejora la legibilidad del código durante el proceso de desarrollo (Emmanni, 2021). Además, React.js se integró con Tailwind CSS, lo que permite aplicar estilos directamente a los elementos sin archivos de diseño adicionales, lo que agiliza el desarrollo visual. Finalmente, para la comunicación entre el cliente y el servidor se utilizó la biblioteca Axios, que se encarga de manejar las solicitudes HTTP en la API.

En cuanto al backend, fue desarrollado utilizando Node.js junto con Express.js utilizando una arquitectura basada en microservicios. Node.js se caracteriza por su alto rendimiento derivado de un modelo asíncrono y basado en eventos, mientras que Express.js facilita la creación de API REST gracias al uso de middleware que permite un manejo eficiente de aspectos como la autenticación y el manejo de solicitudes HTTP (Pratama & Raharja, 2023). La arquitectura de microservicios se diseñó de forma modular, agrupando las funcionalidades según su propósito, lo que permitía la ejecución independiente de cada servicio, incluso cuando otros se encontraban en mantenimiento o presentaban fallas.

Para la base de datos optamos por utilizar MariaDB, una base de datos relacional reconocida por su rendimiento, estabilidad y compatibilidad, lo que la convierte en una alternativa adecuada para la creación de prototipos. Además, el almacenamiento de imágenes se gestionó mediante rutas URL proporcionadas por Cloudinary para reducir la carga de almacenamiento en el servidor principal y optimizar la utilización de recursos (Hedgpeth, 2021).

Finalmente, para desplegar el sistema en diferentes entornos se utilizó Docker, una plataforma que permite encapsular en contenedores diferentes componentes de un proyecto. Dado el enfoque basado en microservicios, cada servicio se implementó en su propio contenedor. La orquestación de estos contenedores se realizó mediante Docker Compose, lo que permitió gestionar el frontend, los microservicios y la base de datos de forma integrada. Además, se utilizó NGINX como un proxy inverso que actuaba como

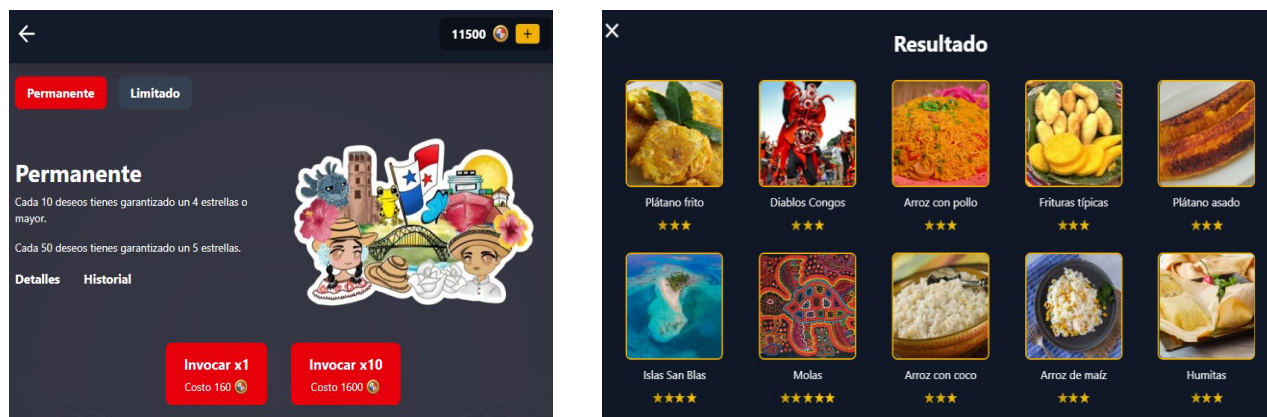
punto de entrada al sistema y enrutaba las solicitudes al API Gateway, fortaleciendo así la organización y el control del tráfico de la red (Ataei & Staegemann, 2023).

Resultados

El desarrollo de la aplicación web se estructuró en dos pantallas principales. La primera pantalla está orientada a la implementación de la mecánica gacha, en la cual se presentan los banners disponibles junto con sus respectivos detalles, así como el resultado generado a partir de cada tirada realizada por el usuario. Esta interfaz permite la interacción directa con el sistema y constituye el punto principal de acceso a la funcionalidad central de la plataforma. (Figura 2)

Figura 2.

Pantalla de la Mecánica Gacha



Los elementos obtenidos a partir de la mecánica gacha se utilizan para la representación de un mapa cultural personalizable, adaptado a las preferencias y al progreso de cada usuario. (Figura 3)

Figura 3.

Pantalla del Mapa Cultural



Los resultados se obtuvieron mediante informes tabulares generados tras las pruebas de carga, estos se muestran en la Tabla 1; cabe destacar que dichas pruebas se realizaron sin el uso de balanceadores de carga ni herramientas de orquestación, con el fin de evaluar el comportamiento del microservicio en una configuración básica de despliegue.

Tabla 1.

Informe de pruebas de carga

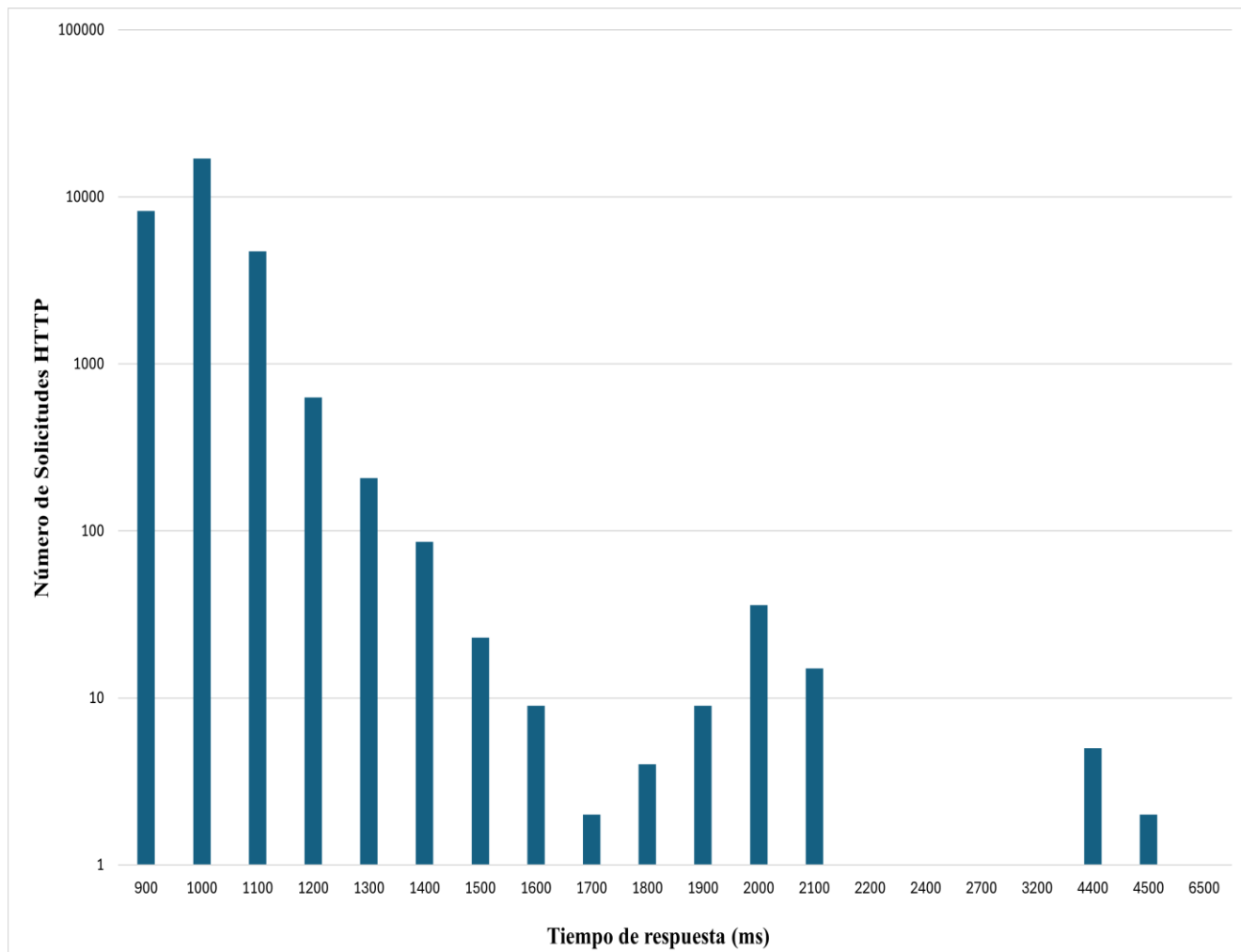
Tipo de prueba	Solicitudes	Promedio	Mediana	P90	P95	P99	Error %	Rendimiento	Recibido	Enviados
Grupo de hilos concurrentes (ms)	31114	1048	1023	1140	1176	1340	0	25.88791	18.37	6.52
Grupo de hilos escalonados (ms)	25026	1258	1024	1140	1193	2496	0	20.75188	14.72	5.23

Se muestran las métricas clave de rendimiento obtenidas de las evaluaciones de carga del sistema. Estas métricas abarcan los tiempos de respuesta promedio, mediana, junto con los valores de los percentiles 90, 95 y 99 todos medidos en milisegundos (ms). También se indica el porcentaje de error, el rendimiento que se mide en solicitudes por segundo y el tráfico de red, expresado en kilobytes por segundo tanto para los datos entrantes como para los salientes.

En la figura 4 se muestra la distribución de solicitudes por rangos de tiempo de respuesta (ms) de la prueba de Grupo de hilos concurrentes.

Figura 4.

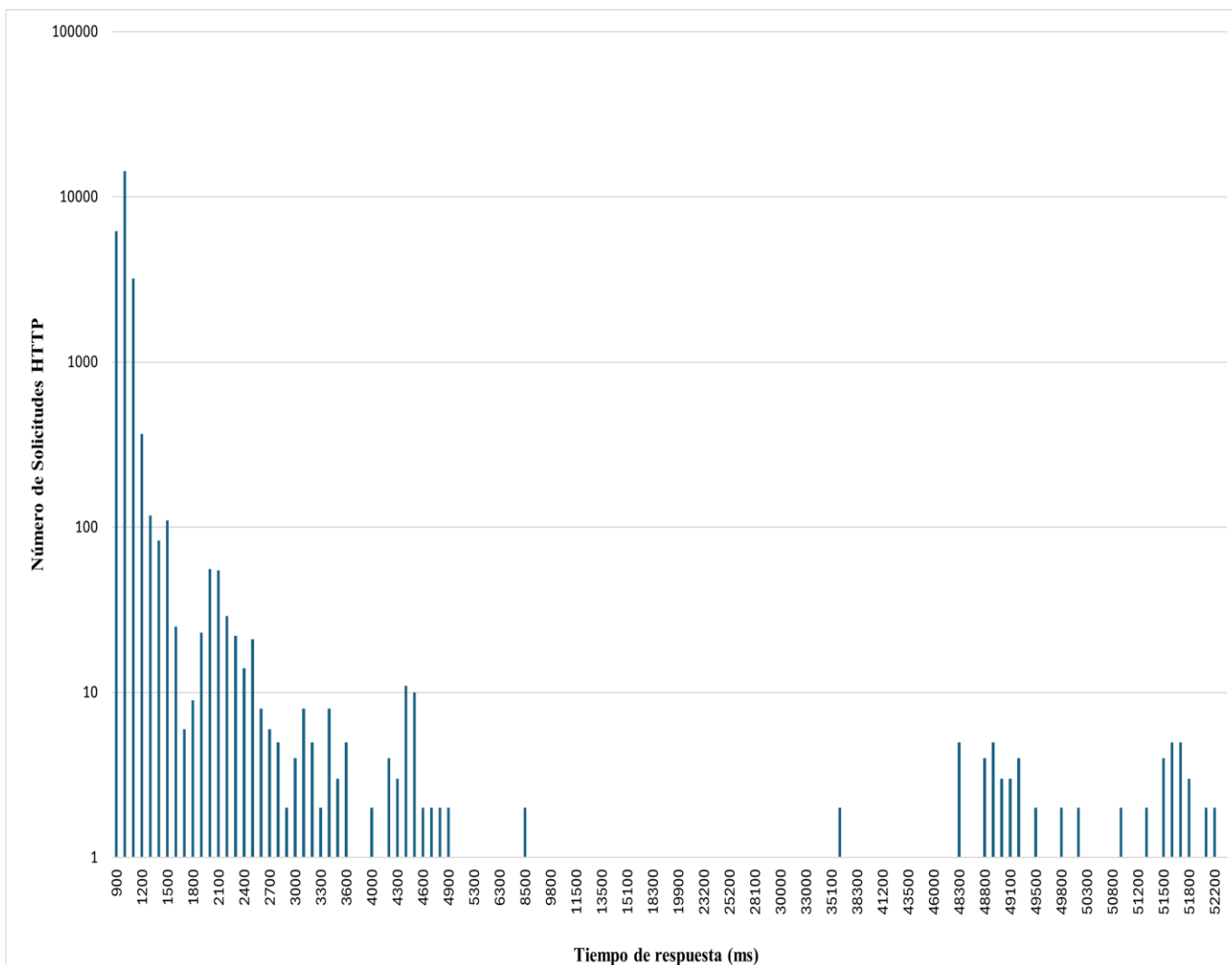
Distribución de los tiempos de respuestas



La figura 5 muestra la distribución de solicitudes por rangos de tiempo de respuesta (ms) de la prueba de Grupo de hilos escalonados.

Figura 5.

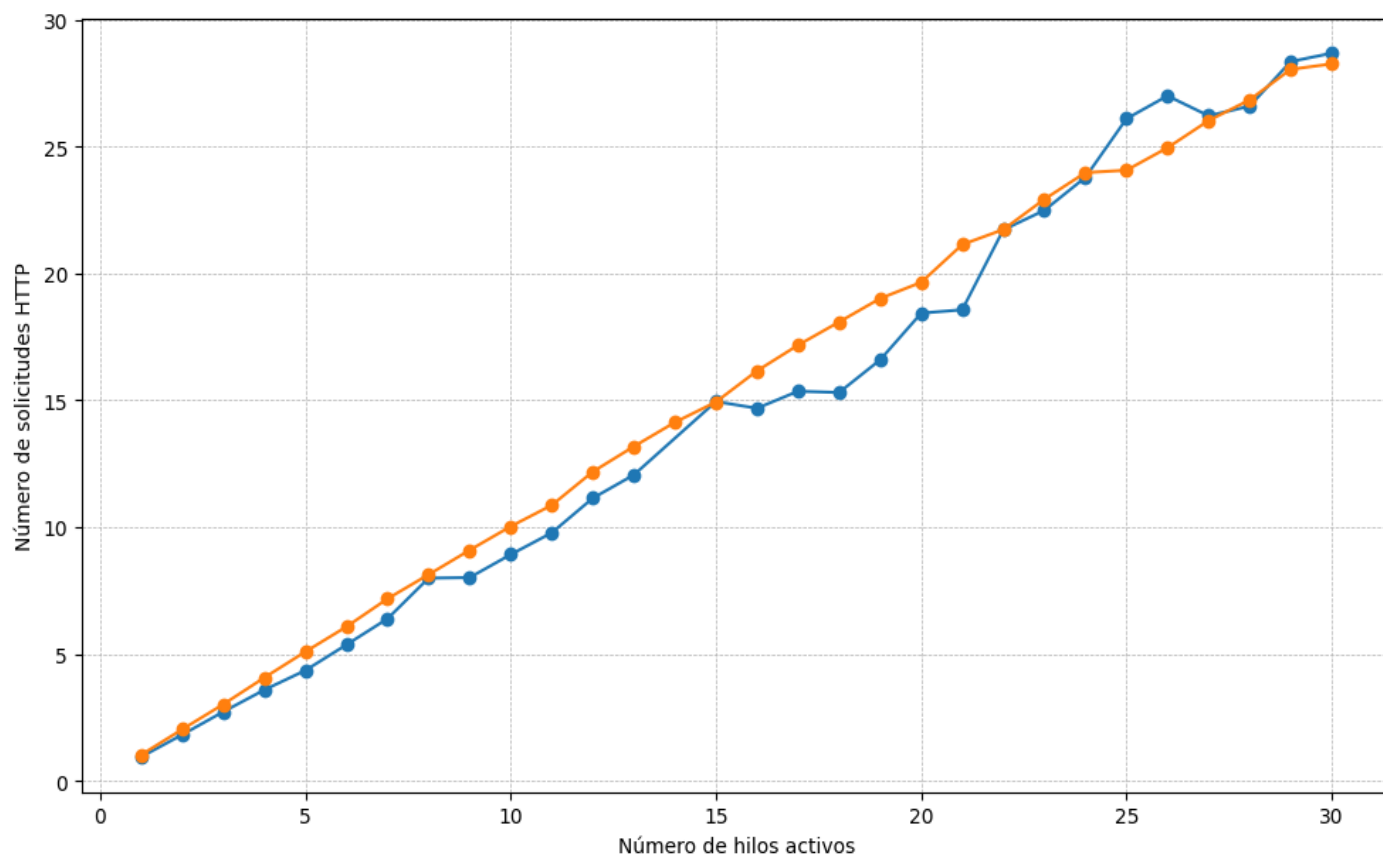
Distribución de los tiempos de respuestas



Por otro lado, se muestra la relación entre el número de hilos activos y el número de solicitudes HTTP, durante la prueba, utilizando colores para diferenciarlas: azul para Grupo de hilos concurrentes y naranja para Grupo de hilos escalonados. (Figura 6)

Figura 6.

Rendimiento de transacciones en función del número de hilos



Discusión

Los hallazgos derivados de las evaluaciones de rendimiento posibilitaron detectar variaciones significativas en el desempeño del microservicio gacha_service en los distintos escenarios examinados. Durante el análisis del conjunto de hilos simultáneos, se evaluó la distribución de los tiempos de respuesta del microservicio. En este caso, la mayor parte de las mediciones se encontraron entre 900 ms y 1100 ms, registrando un promedio de 1048 ms y una mediana de 1023 ms. Esta información sugiere una variabilidad moderada y un rendimiento estable del sistema en condiciones de concurrencia simultánea. En cuanto al

desempeño en transacciones, se observó un incremento casi proporcional en el número de solicitudes HTTP gestionadas con el aumento en el número de hilos activos. El sistema alcanzó aproximadamente 28.68 solicitudes por segundo al emplear 30 hilos, con un rendimiento medio de 27.48 solicitudes por segundo. Sin embargo, se notó una tendencia hacia la estabilización a partir de 24 hilos, lo que indica que el microservicio puede mantener su funcionamiento ante altos niveles de concurrencia.

Por otra parte, la evaluación relacionada con el conjunto de hilos escalonados indicó una mayor variabilidad en la distribución de los tiempos de respuesta. Aunque parte de las solicitudes también se agrupó entre 900 ms y 1100 ms, el tiempo medio se elevó a 1258 ms, mostrando una variabilidad más pronunciada en la cola de latencias. Bajo condiciones de alta concurrencia, se registraron máximos que superaban los 50000 ms, lo que sugiere una acumulación progresiva de solicitudes a medida que aumentaba la carga del sistema, afectando directamente la latencia total. En términos de rendimiento en transacciones, este ambiente mostró un ascenso menos regular, con cambios relacionados con el incremento paulatino de la carga.

Finalmente, desde una perspectiva comparativa, los resultados evidencian que el tipo de carga utilizada influye directamente en el rendimiento del microservicio `gacha_service`. Mientras que el grupo de hilos concurrentes promovió una distribución más homogénea de los tiempos de respuesta y un rendimiento transaccional más constante, el grupo de hilos escalonados resaltó los efectos de acumulación de solicitudes y la variabilidad en la latencia. Sin embargo, en ninguno de los escenarios evaluados se presentaron fallas en la ejecución, lo que respalda la estabilidad operativa del microservicio bajo las condiciones de carga analizadas.

Además, estos hallazgos son particularmente significativos al considerar el propósito funcional de la aplicación web. En el contexto de Panamá, estas plataformas digitales representan una herramienta esencial para respaldar iniciativas educativas, culturales y de

difusión patrimonial, permitiendo el acceso interactivo a contenidos históricos desde una variedad de dispositivos y ubicaciones geográficas.

La aplicación evaluada se encuentra actualmente en prueba en Panamá y es utilizada por un grupo pequeño y controlado de usuarios, entre estudiantes, docentes, investigadores, gestores culturales y público en general interesado en la historia y cultura del país. Esta fase permite confirmar tanto el desempeño técnico de la plataforma como su adopción inicial en un contexto donde la demanda de soluciones digitales para la difusión de la cultura ha mostrado un aumento sostenido, impulsada por la digitalización de la educación y la necesidad de proteger y difundir el patrimonio cultural a través de herramientas tecnológicas accesibles y escalables.

Desde esta perspectiva, el funcionamiento constante del microservicio `gacha_service` en situaciones de alta demanda es crucial para asegurar que la plataforma esté disponible siempre, particularmente durante momentos de gran actividad, como en eventos académicos, consultas masivas o acontecimientos culturales de alcance nacional. La habilidad del sistema para gestionar muchas peticiones a la vez sin fallas mejora la experiencia del usuario y fomenta un uso continuado de la aplicación.

Por último, el uso apropiado de tecnologías como estas produce un efecto notable en el patrimonio cultural de la comunidad, ya que facilita la democratización del acceso a la información histórica, refuerza el sentido de identidad cultural y promueve el aprendizaje autodirigido. En el caso concreto de Panamá, estas herramientas digitales ayudan a preservar y valorar la memoria histórica y cultural del país, demostrando que un rendimiento técnico adecuado en microservicios es esencial para el éxito de plataformas que tienen un impacto social, educativo y cultural.

Conclusiones

El prototipo demuestra ser técnicamente viable como herramienta de divulgación cultural bajo condiciones de carga moderada. Los resultados de las pruebas de rendimiento evidencian que la arquitectura basada en microservicios mantiene estabilidad en su funcionamiento, sin errores de ejecución, y que los tiempos de respuesta se encuentran dentro de un rango aceptable. En este contexto, el prototipo puede operar de forma adecuada en escenarios reales con un alcance limitado.

Sin embargo, la evaluación de los escenarios de concurrencia indica que, ante el aumento progresivo de usuarios, el sistema presenta incrementos significativos en la latencia, lo que pone de manifiesto la necesidad de optimizar aspectos clave de la comunicación entre microservicios y la gestión de solicitudes concurrentes. Estas limitaciones no comprometen el funcionamiento del prototipo, pero sí evidencian la existencia de áreas de mejora relacionadas con el mantenimiento de un desempeño consistente en situaciones de alta demanda.

Finalmente, desde una perspectiva de uso, el estudio aporta evidencia de que la integración de mecánicas gacha en plataformas digitales puede constituir una estrategia efectiva para estimular el interés y el aprendizaje cultural. Asimismo, el uso de herramientas como Apache JMeter permite identificar cuellos de botella y establecer una base técnica para la implementación de optimizaciones futuras.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de interés en la redacción de este artículo.

Participación de los autores

Autores principales: JL y JZ; conceptualización y diseño del estudio: JL y JZ; metodología: JL, JZ y JCH; desarrollo del software: JL y JZ; validación y ejecución de las pruebas de concurrencia: JL y JCH; análisis formal de los datos: JL, JZ y JCH; investigación: JL y JZ; redacción preparación del borrador original: JL y JZ; redacción revisión y edición: JL, JZ y JCH; supervisión y asesoría técnica: JCH. Todos los autores revisaron y aprobaron la versión final del manuscrito.

Nota aclaratoria

Este artículo es un derivado de la tesis titulada “Diseño y Desarrollo de un Prototipo Web de Juego Gacha para la Promoción y Divulgación de la Cultura Panameña”.

Referencias bibliográficas

- Aldana, A. C., Rodríguez, C. J. S., Luna, A. H., & Cabrera, H. H. (2025). Aplicación web construida con el framework Laravel integrada a routers Mikrotik para administrar clientes, corte de ventas y generar fichas hotspot. *Revista de Investigación En Tecnologías de La Información*, 13(30), 42–59.
<https://doi.org/10.36825/RITI.13.30.004>
- Ataei, P., & Staegemann, D. (2023). Application of microservices patterns to big data systems. *Journal of Big Data*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/S40537-023-00733-4>
- Brenes Samaniego, M. A., & Martínez, S. (2024). Aplicaciones móviles para el fomento de la cultura digital en el sector turístico de Panamá. *Revista FAECO Sapiens*, 8(1), 146–159. <https://doi.org/10.48204/j.faeco.v8n1.a6443>
- Calderon-Gomez, H., Mendoza-Pitti, L., Vargas-Lombardo, M., Gómez-Pulido, J. M., Castillo-Sequera, J. L., Sanz-Moreno, J., & Sencion, G. (2020). Telemonitoring System for Infectious Disease Prediction in Elderly People Based on a Novel Microservice Architecture. *IEEE Access*, 8, 118340–118354.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3005638>

- Emmanni, P. S. (2021). The Role of TypeScript in Enhancing Development with Modern JavaScript Frameworks. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 10(2), 1738–1741. <https://doi.org/10.21275/SR24401234212>
- Fajardo, R. (2016). Identidad y cultura: El ser panameño como patrimonio. *Canto Rodado: Revista Especializada En Patrimonio*, 11, 185–202. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6009533.pdf>
- Hedgpeth, R. (2021). Managing Transactions. In R. Hedgpeth (Ed.), *R2DBC Revealed: Reactive Relational Database Connectivity for Java and JVM Programmers* (pp. 161–171). Apress. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-6989-3_14
- Koeder, M., & Tanaka, E. (2017). Game of chance elements in free-to-play mobile games: A freemium business model monetization tool in need of self-regulation? *Proceedings of the 28th European Regional ITS Conference, Passau 2017*.
- Lin, R., Chiang, I.-Y., Lyu, Y., Wu, J., Wu, C.-H., Chao, Y.-L., Xiong, J.-T., & Luh, D.-B. (2022). Gamification of Culture: A Strategy for Cultural Preservation and Local Sustainable Development. *Sustainability* 2023, 15(1), 650. <https://doi.org/10.3390/SU15010650>
- Lorena, J., & Contreras, G. (2020). Gamificación en contextos educativos: análisis de aplicación en un programa de contaduría pública a distancia. *Revista Universidad y Empresa*, 22(38), 8–39. <https://doi.org/10.12804/REVISTAS.UROSARIO.EDU.CO/EMPRESA/A.6939>
- Matias, M., Ferreira, E., Mateus-Coelho, N., Ribeiro, O., & Ferreira, L. (2024). Evaluating Effectiveness and Security in Microservices Architecture. *Procedia Computer Science*, 237, 626–636. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2024.05.148>
- Mendez, D. A. G., Barbosa, N. Y. M., & Londoño, D. M. (2021). Factores de riesgo que inciden en la pérdida de identidad cultural. *Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias Sociales, Psicología, Cali*. <https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/9102bfe9-1eb8-441d-8ffc-73a27c6b7825>
- Parliament, E. (2020). *Petition No 0373/2019 by I.O. (German) on the need to put the content of 'gacha' games on the same legal level as those known as 'loot boxes' in mobile apps*. <https://www.parliament.uk/business/committees/committees-a-z/commons-select/digital-culture-media-and->

- Pastor, J. N. (2021). *Análisis de las mecánicas gacha y su relación con la adicción en los videojuegos*. <http://hdl.handle.net/10045/118114>
- Pedrero, A. (2023). inmersión infantil en el consumismo tecnológico mediante los videojuegos Gacha. *VISUAL REVIEW. International Visual Culture Review / Revista Internacional de Cultura Visual*, 10, 1–14.
<https://doi.org/10.37467/revvisual.v10.4629>
- Pratama, I. P. A. E., & Raharja, I. M. S. (2023). Node.js Performance Benchmarking and Analysis at Virtualbox, Docker, and Podman Environment Using Node-Bench Method. *JOIV : International Journal on Informatics Visualization*, 7(4), 2240.
<https://doi.org/10.30630/JOIV.7.4.01762>
- Tiwari, V., Upadhyay, S., Goswami, J. K., & Agrawal, S. (2023). Analytical Evaluation of Web Performance Testing Tools: Apache JMeter and SoapUI. *Proceedings - 2023 12th IEEE International Conference on Communication Systems and Network Technologies, CSNT 2023*, 519–523.
<https://doi.org/10.1109/CSNT57126.2023.10134699>
- Toda, A., Klock, A. C. T., Palomino, P. T., Rodrigues, L., Oliveira, W., Stewart, C., Cristea, A. I., Gasparini, I., & Isotani, S. (2020). GamiCSM: Relating education, culture and gamification-a link between worlds. *IHC 2020 - Proceedings of the 19th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*.
<https://doi.org/10.1145/3424953.3426490>
- Tuncer, F. F. (2023). Discussing Globalization and Cultural Hybridization. *Universal Journal of History and Culture*, 5(2), 85–103.
<https://doi.org/10.52613/UJHC.1279438>
- Waseem, M., Liang, P., Shahin, M., Salle, A. Di, & Márquez, G. (2021). Design, monitoring, and testing of microservices systems: The practitioners' perspective. *Journal of Systems and Software*, 182, 111061.
<https://doi.org/10.1016/J.JSS.2021.111061>
- Xiao, L. Y. (2021). Regulating loot boxes as gambling? Towards a combined legal and self-regulatory consumer protection approach. *Interactive Entertainment Law Review*, 4(1), 27–47. <https://doi.org/10.4337/IELR.2021.01.02>
- Xue, D. (2020). *Power of Difference Assessment System; Gacha Games as a Safe Form of Entertainment*. <https://doi.org/10.18130/V3-9HHS-KF83>