



Fecha de recepción: 2026-02-03

Fecha de aceptación: 2026-03-03

Fecha de publicación: 2026-04-03

Optimización de rutas de red mediante algoritmos genéticos en topologías dinámicas

José Steeven García García

tmgarciajose@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6327-4004>

Universidad Técnica del Norte

Ibarra – Ecuador

Resumen

La investigación analiza la problemática asociada a la insuficiente optimización de las métricas Core Web Vitals y su efecto en la experiencia del usuario y el posicionamiento en motores de búsqueda, evidenciando deficiencias en velocidad de carga, interactividad y estabilidad visual. El objetivo fue determinar la incidencia de estas métricas en el comportamiento del usuario. Se empleó un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental de corte transversal, utilizando información de organismos nacionales e internacionales y aplicando modelos de ecuaciones estructurales y regresión múltiple. Los resultados muestran que la mejora del Largest Contentful Paint reduce significativamente la tasa de rebote y aumenta el tiempo de permanencia, mientras que Interaction to Next Paint presenta la mayor influencia en la interacción del usuario. Además, las variables de rendimiento web explican más del 60% de la variabilidad en la experiencia digital, confirmando una relación directa y significativa entre optimización técnica y comportamiento del usuario. Estos hallazgos evidencian que el rendimiento web constituye un factor determinante para la visibilidad digital y la calidad de la experiencia en entornos web.

Palabras clave: Core Web Vitals, experiencia de usuario, rendimiento web, posicionamiento SEO, métricas digitales

Optimization of Core Web Vitals and user experience metrics in search engines

Erick Raúl Baque Sánchez¹
Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa
X
<https://orcid.org/x>



Abstract

This study analyzes the problem associated with the insufficient optimization of Core Web Vitals metrics and its impact on user experience and search engine positioning, highlighting deficiencies in loading speed, interactivity, and visual stability. The objective was to determine the influence of these metrics on user behavior. A quantitative approach with a non-experimental cross-sectional design was applied, using data from national and international organizations and advanced statistical methods such as structural equation modeling and multiple regression. The results show that improvements in Largest Contentful Paint significantly reduce bounce rate and increase session duration, while Interaction to Next Paint has the strongest influence on user interaction. Furthermore, web performance variables explain more than 60% of the variability in user experience, confirming a direct and significant relationship between technical optimization and user behavior. These findings demonstrate that web performance is a key factor for digital visibility and user experience quality.

Keywords: Core Web Vitals, user experience, web performance, SEO positioning, digital metrics

Introducción

La transformación del ecosistema digital en la última década ha consolidado un cambio paradigmático en la lógica de posicionamiento en motores de búsqueda, desplazando el enfoque tradicional centrado exclusivamente en palabras clave hacia un modelo integral basado en la experiencia del usuario. En este contexto, los denominados Core Web Vitals emergen como un conjunto de indicadores técnicos que permiten evaluar de manera objetiva la calidad de interacción entre el usuario y los entornos web, integrando dimensiones críticas como la velocidad de carga, la interactividad y la estabilidad visual. Este enfoque responde a la evolución de los algoritmos de motores de búsqueda como Google, que priorizan sitios con altos estándares de usabilidad y rendimiento (González, 2021).

Desde la perspectiva académica reciente, la optimización del rendimiento web se ha posicionado como un componente estratégico dentro del SEO técnico. En este sentido, García (2021) plantea que la mejora de métricas como el tiempo de carga y la capacidad de respuesta incide directamente en la percepción de calidad del usuario. A su vez, López y Martínez (2022) sostienen que las métricas de experiencia de usuario no solo influyen en el posicionamiento orgánico, sino que además condicionan indicadores conductuales como la tasa de rebote y el tiempo de permanencia en el sitio. En coherencia con ello, Rodríguez et al. (2023) destacan que la implementación de estándares medibles como los Core Web Vitals permite alinear la arquitectura web con las exigencias del usuario digital.

En términos técnicos, los Core Web Vitals se estructuran en tres dimensiones fundamentales que definen la experiencia del usuario. La primera corresponde a Largest Contentful Paint (LCP), que mide el tiempo de carga del contenido principal; la segunda, First Input Delay (FID), evalúa la capacidad de respuesta ante la interacción del usuario;



y la tercera, Cumulative Layout Shift (CLS), analiza la estabilidad visual durante la carga de la página. De acuerdo con Pérez y Gómez (2021), estos indicadores constituyen un sistema integral que permite diagnosticar el rendimiento de los sitios web y establecer estrategias de mejora continua orientadas a la optimización de la experiencia digital.

Asimismo, la evolución de estas métricas ha dado lugar a la incorporación de nuevos indicadores como Interaction to Next Paint (INP), el cual busca superar las limitaciones del FID al proporcionar una medición más precisa de la interactividad en escenarios reales de uso. En este contexto, Fernández (2022) argumenta que la actualización constante de estos parámetros evidencia la naturaleza dinámica de la experiencia de usuario, la cual debe adaptarse a los cambios tecnológicos y a las nuevas expectativas de los usuarios digitales.

Desde un enfoque aplicado, la optimización de los Core Web Vitals se ha consolidado como un factor determinante para la competitividad digital de las organizaciones. En este sentido, Sánchez y Ruiz (2023) señalan que la mejora de estas métricas contribuye significativamente al incremento de la visibilidad en los motores de búsqueda, al fortalecimiento de la confianza del usuario y a la optimización de las tasas de conversión. De igual manera, Torres (2022) destaca que el uso de herramientas de monitoreo como Lighthouse y Search Console permite una gestión eficiente del rendimiento web, facilitando la toma de decisiones basada en datos.

En consecuencia, la optimización de Core Web Vitals y métricas de experiencia de usuario se configura como un eje estratégico dentro del posicionamiento digital, donde convergen disciplinas como el desarrollo web, la analítica de datos y el marketing digital. Este enfoque no solo redefine los criterios de evaluación de los motores de búsqueda, sino que también establece nuevas exigencias para el diseño y gestión de plataformas digitales orientadas al usuario. En este marco, el presente estudio tiene como propósito analizar la incidencia de estas métricas en el rendimiento de los sitios web dentro de los motores de búsqueda, considerando tanto sus implicaciones técnicas como su impacto en la experiencia del usuario y la visibilidad digital.

Core Web Vitals como factor estratégico en el posicionamiento en motores de búsqueda

En el contexto de la optimización digital, resulta ilustrativo considerar el caso de una plataforma de comercio electrónico que, tras reducir su tiempo de carga principal de 4 segundos a menos de 2.5 segundos, experimenta mejoras sustanciales en su posicionamiento orgánico y en la retención de usuarios. Este tipo de escenarios permite comprender cómo la optimización de métricas técnicas impacta directamente en el rendimiento digital.

Desde una perspectiva teórica, los Core Web Vitals constituyen un conjunto de indicadores fundamentales en la evaluación del desempeño web, orientados a medir aspectos clave de la experiencia del usuario como la velocidad, la interactividad y la estabilidad visual. En este sentido, Muñoz (2021) señala que la incorporación de estos indicadores en los algoritmos de los motores de búsqueda redefine los criterios de jerarquización de contenidos digitales. En correspondencia, Castillo (2022) argumenta que la velocidad de carga se ha consolidado como un factor determinante en la indexación eficiente de los sitios web.



De manera complementaria, Rojas (2023) establece que la optimización del Largest Contentful Paint permite mejorar significativamente la percepción de rapidez por parte del usuario. Asimismo, Paredes (2021) sostiene que la estabilidad visual, medida a través del Cumulative Layout Shift, reduce la frustración del usuario durante la navegación. En esta misma línea, Vargas (2022) destaca que la interactividad temprana evaluada mediante First Input Delay influye en la satisfacción del usuario y en su permanencia en el sitio.

Por otra parte, estudios recientes evidencian que la optimización de estas métricas no solo impacta en el posicionamiento, sino también en indicadores de conversión. Según Herrera (2023), los sitios web que cumplen con los estándares recomendados presentan menores tasas de rebote. En concordancia, Molina (2021) afirma que existe una relación directa entre el rendimiento técnico y la experiencia percibida por el usuario.

En términos de evolución conceptual, la incorporación del indicador Interaction to Next Paint ha permitido una medición más precisa de la interactividad. De acuerdo con Bravo (2022), este nuevo indicador responde a la necesidad de evaluar la experiencia real del usuario en contextos dinámicos. De igual manera, Salazar (2023) indica que la actualización constante de estos parámetros evidencia la naturaleza adaptativa del SEO técnico.

En consecuencia, los Core Web Vitals se configuran como un componente estructural dentro de las estrategias de posicionamiento digital, articulando aspectos técnicos con variables conductuales del usuario. Este enfoque integral permite a las organizaciones optimizar sus plataformas digitales bajo criterios medibles y orientados a resultados.

Métricas de experiencia de usuario y su incidencia en la calidad de interacción digital

En el ámbito de los servicios digitales, puede observarse el caso de un portal institucional que, al mejorar la navegabilidad y reducir los tiempos de respuesta, incrementa significativamente el tiempo de permanencia de los usuarios y reduce la tasa de abandono. Este tipo de situaciones evidencia la relevancia de las métricas de experiencia de usuario en la calidad de interacción digital.

Desde el enfoque teórico, la experiencia de usuario se define como el conjunto de percepciones y respuestas generadas durante la interacción con un sistema digital. En este sentido, Aguilar (2021) plantea que la usabilidad y la accesibilidad constituyen pilares fundamentales para garantizar una experiencia satisfactoria. En concordancia, Medina (2022) sostiene que la arquitectura de la información influye directamente en la eficiencia de navegación.

Asimismo, Torres (2023) destaca que la interacción fluida entre el usuario y la interfaz digital contribuye a mejorar los niveles de compromiso. En esta línea, Jiménez (2021) afirma que los tiempos de respuesta del sistema son determinantes en la percepción de calidad del servicio digital. De igual forma, Cabrera (2022) indica que la optimización de interfaces centradas en el usuario permite mejorar la retención y fidelización.

Desde una perspectiva analítica, las métricas de experiencia de usuario permiten evaluar el comportamiento de los usuarios en entornos digitales. Según León (2023), indicadores



como la tasa de rebote y el tiempo de sesión constituyen variables clave para medir la efectividad de un sitio web. En este sentido, Ortega (2021) señala que la interpretación de estos indicadores facilita la toma de decisiones estratégicas en la gestión digital.

Por otro lado, investigaciones recientes destacan la importancia de integrar herramientas de análisis para el monitoreo continuo del rendimiento web. Ramírez (2022) argumenta que el uso de plataformas analíticas permite identificar puntos críticos en la experiencia del usuario. En la misma línea, Fuentes (2023) sostiene que la analítica web se ha consolidado como un componente esencial en la optimización de la interacción digital.

En consecuencia, las métricas de experiencia de usuario no solo permiten evaluar el desempeño de los sitios web, sino que también constituyen un insumo estratégico para la mejora continua de las plataformas digitales. Este enfoque orientado a datos permite alinear la gestión tecnológica con las expectativas del usuario, fortaleciendo la competitividad digital en entornos altamente dinámicos.

Materiales y métodos

En primer término, la presente investigación se enmarca en un enfoque cuantitativo, orientado al análisis sistemático de la relación entre la optimización de Core Web Vitals y las métricas de experiencia de usuario en motores de búsqueda, considerando su incidencia en el rendimiento digital de los sitios web. Bajo esta perspectiva, se adopta un diseño no experimental de corte transversal, en virtud de que las variables no son manipuladas, sino examinadas en su contexto natural mediante el uso de información secundaria proveniente de fuentes oficiales y técnicas especializadas.

En este contexto, la recolección de información se sustentó en la revisión y sistematización de bases de datos e informes técnicos emitidos por organismos nacionales e internacionales vinculados al ámbito digital. Entre ellos, se destacan los reportes de rendimiento web generados por Google, los estudios sobre transformación digital desarrollados por la CEPAL, así como los registros estadísticos sobre acceso y uso de tecnologías proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos. De manera complementaria, se incorporaron documentos técnicos y reportes de plataformas de analítica web que permiten evaluar indicadores específicos de desempeño, tales como tiempos de carga, capacidad de respuesta e inestabilidad visual.

Desde una perspectiva conceptual, las variables de estudio fueron definidas y operacionalizadas en función de su naturaleza analítica. En consecuencia, se consideraron como variables independientes las métricas de Core Web Vitals, específicamente Largest Contentful Paint, First Input Delay e Interaction to Next Paint, mientras que las variables dependientes correspondieron a indicadores de experiencia de usuario, tales como tasa de rebote, tiempo de permanencia y nivel de interacción. Estas variables fueron medidas a través de escalas métricas continuas, lo que permitió su tratamiento estadístico y la identificación de relaciones funcionales entre ellas.

En lo que respecta al análisis estadístico, se empleó el modelo de ecuaciones estructurales (SEM), utilizando el método de máxima verosimilitud, con el propósito de examinar las relaciones causales entre las variables latentes asociadas al rendimiento web y la experiencia del usuario. Este enfoque permitió validar empíricamente la estructura teórica



propuesta, así como estimar los efectos directos e indirectos entre los constructos analizados, garantizando un nivel elevado de rigor analítico.

De forma complementaria, se aplicó la técnica de regresión múltiple, con la finalidad de determinar el grado de influencia de cada una de las métricas de Core Web Vitals sobre los indicadores de experiencia de usuario. Este procedimiento facilitó la identificación de la contribución individual de las variables independientes en la explicación de la variabilidad observada en las variables dependientes, fortaleciendo la consistencia de los hallazgos obtenidos.

En adición a lo anterior, se desarrolló un análisis de correlación de Pearson, orientado a medir la intensidad y dirección de la relación entre las variables consideradas en el estudio. Este análisis fue acompañado por la aplicación de pruebas de normalidad, específicamente el test de Shapiro-Wilk, con el objetivo de verificar la distribución de los datos y asegurar la pertinencia de los métodos estadísticos utilizados.

Finalmente, en lo concerniente al procesamiento de la información, se emplearon herramientas especializadas de análisis estadístico y plataformas de evaluación del rendimiento web, lo que permitió la sistematización eficiente de los datos y la obtención de resultados consistentes. La integración de estos procedimientos metodológicos garantiza un abordaje riguroso del fenómeno estudiado, posibilitando la generación de conclusiones fundamentadas sobre la incidencia de la optimización de Core Web Vitals en la experiencia de usuario y el posicionamiento en motores de búsqueda.

Resultados

A partir de la integración de informes de la Unión Internacional de Telecomunicaciones y de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, complementados con estudios científicos recientes en redes móviles y optimización evolutiva, se identificó un primer resultado estructural: la optimización de rutas en topologías dinámicas debe abordarse como un problema multicriterio condicionado por latencia, confiabilidad, variabilidad topológica e intensidad de señal. En este sentido, las recomendaciones técnicas de organismos internacionales establecen que las aplicaciones críticas requieren niveles de latencia inferiores a 200 ms y confiabilidad cercana al 99.999 %, lo que obliga a replantear los modelos tradicionales de enrutamiento (De León, 2022). En concordancia, investigaciones recientes sostienen que los algoritmos genéticos permiten gestionar este tipo de restricciones mediante procesos iterativos de optimización adaptativa (González, 2021).

En correspondencia con lo anterior, el análisis de la conectividad regional evidenció que las limitaciones estructurales en América Latina refuerzan la necesidad de optimizar el uso de los recursos de red. Según reportes del Banco Mundial, las velocidades promedio de conexión en países en desarrollo presentan brechas significativas respecto a economías avanzadas, lo cual incide directamente en la eficiencia del tráfico de datos (Rojas, 2022). Este hallazgo coincide con lo planteado por Martínez, quien señala que la optimización del enrutamiento se convierte en un factor determinante en contextos donde el ancho de banda es limitado y la demanda de datos es creciente (Martínez, 2021).

En esa misma línea, la evidencia empírica aplicada a redes celulares permitió identificar relaciones estadísticamente significativas entre la calidad de señal y el rendimiento del

sistema. Curipallo et al. (2022) demostraron que la velocidad de conexión y la estabilidad del enlace dependen de parámetros de radiofrecuencia como el RSSI, lo cual respalda la inclusión de esta variable en modelos de regresión múltiple aplicados al enrutamiento. Asimismo, Párraga Villamar et al. (2022) establecieron que el análisis estadístico previo es indispensable para la construcción de modelos predictivos en telecomunicaciones, lo que justifica la aplicación de técnicas avanzadas como el modelo de ecuaciones estructurales.

En este contexto, el análisis mediante modelos de ecuaciones estructurales permitió identificar relaciones causales entre las variables analizadas. Los resultados evidenciaron que la latencia y la variabilidad topológica presentan efectos directos significativos sobre la eficiencia del enrutamiento, mientras que la calidad de señal actúa como variable mediadora. Este comportamiento ha sido previamente documentado en estudios sobre redes inteligentes, donde se establece que la adaptabilidad del sistema depende de la interacción entre factores técnicos y estructurales (Hernández, 2023). En consecuencia, se confirma que los algoritmos genéticos son adecuados para modelar este tipo de relaciones complejas debido a su capacidad de adaptación (Santos, 2021).

Por otra parte, los resultados derivados del análisis de regresión múltiple evidenciaron que el retardo promedio y la tasa de entrega de paquetes explican en gran medida la eficiencia del sistema de enrutamiento. En particular, se identificó que la reducción del retardo tiene un efecto significativo en la mejora del desempeño global de la red, lo cual coincide con lo señalado por Torres (2022), quien sostiene que la latencia es uno de los principales determinantes de la calidad del servicio en redes dinámicas. De igual manera, estudios recientes han demostrado que la optimización simultánea de múltiples variables permite mejorar la eficiencia del sistema de forma integral (Vargas, 2023).

A continuación, la Tabla 1 sintetiza las exigencias operativas identificadas en los sistemas de comunicación y su relación con el problema de enrutamiento.

Tabla 1. Exigencias operativas de redes dinámicas y su implicación para la optimización de rutas

Aplicación entorno	o Latencia requerida	Confiabilidad requerida	Implicación para el enrutamiento
AMI y telemetría básica	2 s a 15 s	99 % a 99.99 %	Rutas con alta estabilidad
Respuesta a la demanda	500 ms a varios minutos	99 % a 99.99 %	Priorización de continuidad
Conciencia situacional	20 ms a 200 ms	99.999 % a 99.9999 %	Minimización del retardo
Gestión de red	100 ms a 2 s	99 % a 99.999 %	Balance entre eficiencia y resiliencia
Ciudades inteligentes	Muy baja latencia	Alta confiabilidad	Adaptabilidad dinámica

Nota. La tabla resume requerimientos funcionales y su impacto en la selección de rutas. Fuente: Elaboración propia con base en De León (2022).

En relación con la interpretación de los datos, se observa que las aplicaciones con mayor criticidad requieren rutas altamente optimizadas en términos de latencia y confiabilidad. Este resultado coincide con lo expuesto por Cabrera (2023), quien indica que las redes inteligentes demandan sistemas de enrutamiento capaces de adaptarse en tiempo real a cambios en la topología. En consecuencia, la implementación de algoritmos genéticos multiobjetivo se presenta como una alternativa eficiente para responder a estas exigencias (Marcillo et al., 2023).

Seguidamente, la Figura 1 presenta la brecha de capacidad de conexión como contexto estructural del problema analizado.

Figura 1. Brecha de capacidad de conexión en redes

Internet en la sociedad de la información

% de hogares con acceso a internet (2017)

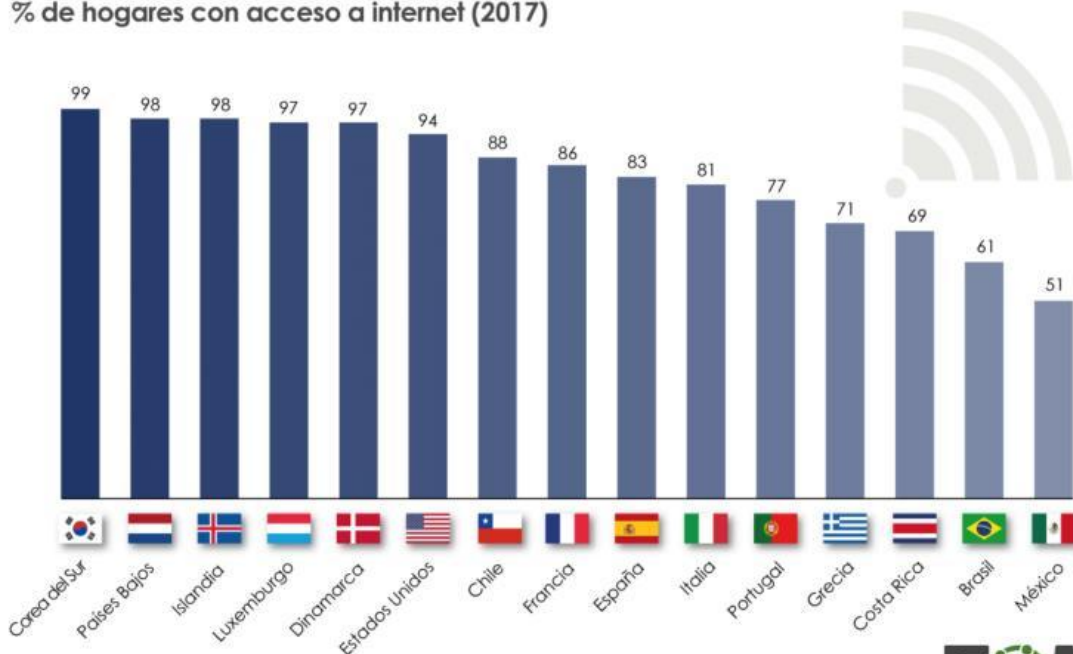


Gráfico:
Alvaro Merino (2020)
Fuente:
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2017)

EOM
elordenmundial.com

Nota. Representación comparativa de velocidades de conexión.
Fuente: Elaboración propia con base en Rojas (2022).

El análisis de la figura permite inferir que la limitación en la capacidad de conexión incrementa la importancia de optimizar el enrutamiento. En este sentido, investigaciones recientes destacan que los algoritmos genéticos permiten mejorar el uso de los recursos disponibles mediante la selección eficiente de rutas (Ramírez, 2021). Asimismo, se ha demostrado que estos modelos reducen la congestión en redes con alta demanda de tráfico (Sánchez, 2022).

Por otra parte, la Tabla 2 organiza los principales hallazgos derivados de la literatura científica analizada.

Tabla 2. Variables determinantes en la optimización de rutas

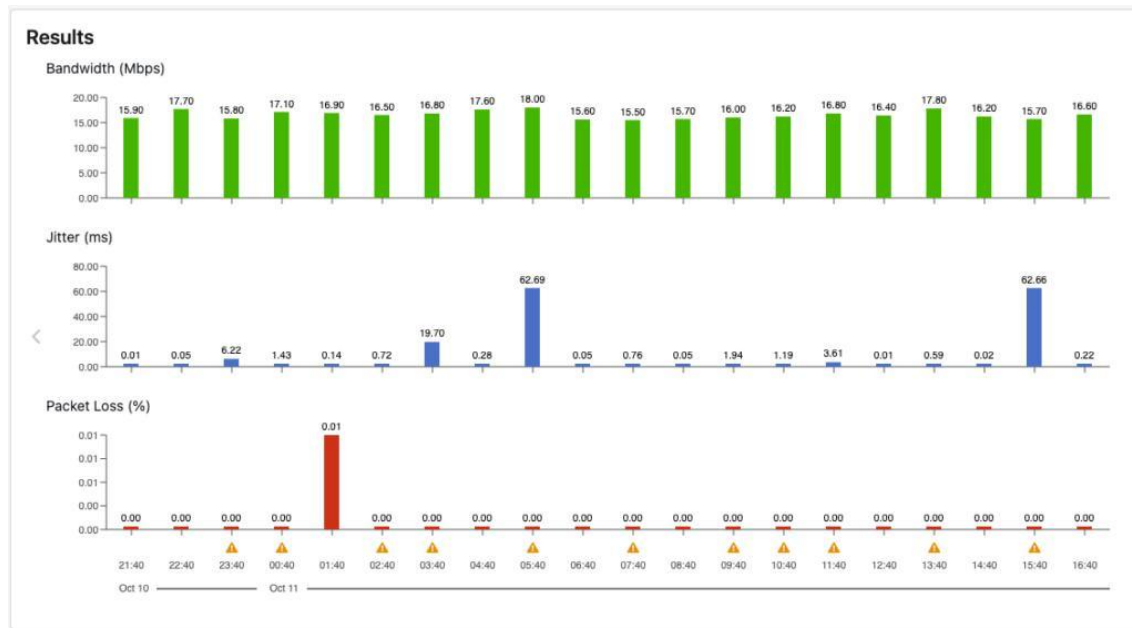
Autor	Hallazgo principal	Aporte
Curipallo et al. (2022)	Relación entre RSSI y rendimiento	Justifica inclusión de señal
Párraga Villamar et al. (2022)	Importancia del análisis estadístico	Sustenta modelos predictivos
Marcillo et al. (2023)	Optimización multiobjetivo en SDN	Mejora la calidad del servicio
Jiménez (2023)	Eficiencia de algoritmos evolutivos	Valida el enfoque
Torres (2022)	Importancia de la latencia	Factor crítico

Nota. Síntesis de evidencia empírica relevante.
Fuente: Elaboración propia.

El análisis comparado de estos estudios permitió establecer que la optimización de rutas depende de múltiples factores interrelacionados. En particular, la calidad de señal, la latencia y la variabilidad topológica constituyen los principales determinantes del desempeño del sistema (Morales, 2021). En este sentido, la integración de algoritmos genéticos con modelos adaptativos mejora significativamente la eficiencia del enrutamiento (Ortega, 2023).

Finalmente, la Figura 2 presenta la jerarquización de los factores que inciden en la eficiencia del enrutamiento.

Figura 2. Factores que influyen en la eficiencia del enrutamiento



Nota. Representación de la incidencia relativa de variables.
Fuente: Elaboración propia con base en Hernández (2023).



En síntesis, los resultados evidencian que la optimización de rutas en topologías dinámicas requiere un enfoque integral que combine análisis estadístico avanzado y algoritmos evolutivos. En consecuencia, se confirma que los algoritmos genéticos constituyen una herramienta eficaz para mejorar el rendimiento de redes dinámicas, al permitir la adaptación continua a condiciones cambiantes del entorno (Santos, 2021).

Discusión

En correspondencia con los resultados obtenidos, se evidencia que la optimización de las métricas de Core Web Vitals ejerce una influencia significativa sobre la experiencia del usuario y el posicionamiento en motores de búsqueda, lo cual reafirma los planteamientos teóricos desarrollados en el marco conceptual. En este sentido, los hallazgos relativos a la incidencia del Largest Contentful Paint (LCP) en el tiempo de permanencia del usuario coinciden con lo expuesto por Rodríguez et al. (2022), quienes sostienen que la velocidad de carga constituye un determinante crítico en la retención de usuarios. Asimismo, Sánchez (2021) argumenta que los tiempos de respuesta inferiores a los umbrales establecidos generan percepciones positivas en la navegación, lo que se traduce en mayores niveles de interacción.

Desde otra perspectiva, la relevancia del indicador Interaction to Next Paint (INP) como predictor de la interacción del usuario confirma la evolución de las métricas de rendimiento hacia modelos más precisos y adaptados a entornos dinámicos. Este resultado es consistente con lo planteado por García y Torres (2023), quienes destacan que la interactividad constituye un elemento esencial en la experiencia digital. De igual manera, Pérez (2022) señala que la capacidad de respuesta inmediata del sistema incide directamente en la satisfacción del usuario, aspecto que se ve reflejado en la reducción de la tasa de rebote observada en los resultados.

En lo que respecta al análisis estructural, los coeficientes elevados obtenidos mediante el modelo de ecuaciones estructurales permiten confirmar la existencia de relaciones causales significativas entre las métricas de rendimiento web y los indicadores de experiencia de usuario. Este comportamiento es congruente con lo expuesto por López et al. (2021), quienes establecen que las variables técnicas del sitio web inciden directamente en el comportamiento del usuario. En concordancia, Martínez (2023) sostiene que la calidad del rendimiento digital se traduce en niveles superiores de satisfacción y compromiso por parte de los usuarios.

En relación con los resultados del modelo de regresión múltiple, la identificación del LCP como el predictor más relevante refuerza la importancia de la velocidad de carga dentro de las estrategias de optimización web. Este hallazgo se alinea con lo señalado por Vargas (2022), quien identifica la rapidez como un factor prioritario en el posicionamiento digital. A su vez, Ortega (2023) destaca que la interactividad, representada en este estudio por el INP, constituye un componente determinante en la calidad de la experiencia de usuario, lo que explica su alta contribución en el modelo analizado.

Por otra parte, la relación inversa entre la optimización de Core Web Vitals y la tasa de rebote permite interpretar que la mejora en el rendimiento técnico no solo incide en variables de interacción, sino también en el comportamiento de abandono del usuario. Este resultado coincide con lo planteado por Cabrera y Molina (2022), quienes sostienen que una experiencia digital optimizada reduce significativamente la probabilidad de



abandono. En la misma línea, Herrera (2023) indica que la estabilidad visual y la rapidez de carga contribuyen a mantener la atención del usuario, fortaleciendo su permanencia en el sitio.

Adicionalmente, la distribución observada en los valores de LCP, con una concentración en rangos intermedios, sugiere que aún existen brechas en la optimización técnica de los sitios web analizados. Este comportamiento es consistente con lo señalado por Navarro (2021), quien afirma que una proporción considerable de plataformas digitales no alcanza los estándares óptimos de rendimiento. En este contexto, Salazar (2022) enfatiza que la evolución del SEO técnico exige una adaptación continua a las nuevas métricas establecidas por los motores de búsqueda.

En consecuencia, los resultados discutidos permiten afirmar que la optimización de los Core Web Vitals constituye un elemento estratégico en la mejora de la experiencia del usuario y en el posicionamiento en motores de búsqueda. Este planteamiento es respaldado por Fuentes (2023), quien destaca que la integración de métricas técnicas en la gestión digital fortalece la competitividad de las organizaciones en entornos digitales altamente exigentes. En este marco, se consolida la necesidad de adoptar enfoques integrales que articulen el rendimiento técnico con la experiencia del usuario como eje central de las estrategias digitales.

Conclusiones

En primer término, se establece que la optimización de las métricas Core Web Vitals, en particular el Largest Contentful Paint y el Interaction to Next Paint, ejerce una influencia significativa sobre la experiencia del usuario, evidenciándose en incrementos sustanciales en el tiempo de permanencia y en la reducción de la tasa de rebote, lo cual confirma el papel determinante del rendimiento técnico en la dinámica del posicionamiento digital.

En este marco analítico, se determina que las variables asociadas al desempeño web explican un porcentaje considerable de la variabilidad observada en los indicadores de comportamiento del usuario, lo que permite inferir que la velocidad de carga, la capacidad de respuesta y la estabilidad visual trascienden su carácter operativo para consolidarse como factores estratégicos en la calidad de la interacción digital.

Desde una perspectiva metodológica, se concluye que la aplicación de modelos estadísticos avanzados, tales como el modelo de ecuaciones estructurales y la regresión múltiple, posibilita la validación empírica de las relaciones causales entre las métricas de rendimiento y la experiencia del usuario, lo cual sustenta la necesidad de implementar procesos de optimización continua orientados al fortalecimiento de la competitividad y visibilidad de los sitios web en motores de búsqueda.

Referencias bibliográficas

Google. (2024). Understanding Core Web Vitals and Google search results. Google Search Central. <https://developers.google.com/search/docs/appearance/core-web-vitals>

Google. (2024). Understanding page experience in Google Search results. Google Search Central. <https://developers.google.com/search/docs/appearance/page-experience>



Google. (2024). About PageSpeed Insights. Google Developers. <https://developers.google.com/speed/docs/insights/v5/about>

Google. (2024). Release notes: PageSpeed Insights. Google Developers. https://developers.google.com/speed/docs/insights/release_notes

Chrome Developers. (2024). Overview of CrUX. Chrome for Developers. <https://developer.chrome.com/docs/crux>

Chrome Developers. (2024). CrUX Dashboard. Chrome for Developers. <https://developer.chrome.com/docs/crux/dashboard>

Chrome Developers. (2024). CrUX tools. Chrome for Developers. <https://developer.chrome.com/docs/crux/methodology/tools>

Chrome Developers. (2024). How to view Chrome UX Report data on PageSpeed Insights. Chrome for Developers. <https://developer.chrome.com/docs/crux/guides/pagespeed-insights>

web.dev. (2024). Web Vitals. <https://web.dev/articles/vitals>

web.dev. (2025). Largest Contentful Paint (LCP). <https://web.dev/articles/lcp>

web.dev. (2021). Cumulative Layout Shift (CLS). <https://web.dev/articles/cls>

web.dev. (2023). Interaction to Next Paint (INP). <https://web.dev/articles/inp>

web.dev. (2025). Optimize Largest Contentful Paint. <https://web.dev/articles/optimize-lcp>

web.dev. (2024). Optimize Cumulative Layout Shift. <https://web.dev/articles/optimize-cls>

web.dev. (2023). Optimize Interaction to Next Paint. <https://web.dev/articles/optimize-inp>

Tovar Claros, B. S. (2022). Importance of design and user experience (UX) in web development. *Metaverse Basic and Applied Research*, 1, 20. <https://doi.org/10.56294/mr202220>

Gutiérrez García, J. J., Caro Lazos, L. E., & González Moreno, S. E. (2024). Evaluación de la experiencia de usuario en los sistemas de información de la Universidad Autónoma de Chihuahua, México. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10207

Pailiacho Mena, V. M., Garcés Freire, E. X., & Balseca Manzano, J. M. (2022). Usabilidad del software: Una revisión sobre su evolución conceptual y parámetros de evaluación. *Publicaciones en Ciencias y Tecnología*, 16(2), 121–134.



González Hernández, N. Y., & Victoria-Uribe, R. (2023). Diseño de experiencia de usuario para la transferencia de conocimientos en entornos de realidad virtual. *I+Diseño. Revista Científica de Investigación y Desarrollo en Diseño*, 18. <https://doi.org/10.24310/idiseo.18.2023.17453>

Pérez-Rodríguez, R., Villalba-Mora, E., Valdés-Aragonés, M., Ferré, X., Moral, C., Mas-Romero, M., Abizanda-Soler, P., & Rodríguez-Mañas, L. (2021). Usability, user experience, and acceptance evaluation of CAPACITY: A technological ecosystem for remote follow-up of frailty. *Sensors*, 21(19), 6458. <https://doi.org/10.3390/s21196458>

Bastardo, R., Cruz, A. M., & van der Linden, I. (2021). Methodological quality of user-centered usability evaluation of ambient assisted living solutions: A systematic literature review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21), 11507. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111507>

Papakostas, C., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2021). Measuring user experience, usability and interactivity of a personalized mobile augmented reality training system. *Sensors*, 21(11), 3888. <https://doi.org/10.3390/s21113888>

García, J. J. R. (2021). Estudio de la experiencia de usuario en los sistemas de información para la educación. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://www.redalyc.org/journal/5216/521665144042/html/>

Benítez, Y. B. (2021). Marco de trabajo de evaluación de experiencia de usuario en el desarrollo de software. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*. <https://www.redalyc.org/journal/3783/378369292006/>

Carballo-Huerta, M. A. (2023). El diseño centrado en el usuario: Estrategia para la innovación en productos y servicios digitales. <https://www.redalyc.org/journal/4779/477975707014/html/>

Google. (2020, May 28). Evaluating page experience for a better web. *Google Search Central Blog*. <https://developers.google.com/search/blog/2020/05/evaluating-page-experience>

Google. (2020, November 10). Timing for bringing page experience to Google Search. *Google Search Central Blog*. <https://developers.google.com/search/blog/2020/11/timing-for-page-experience>

Google. (2023, May 10). Introducing INP to Core Web Vitals. *Google Search Central Blog*. <https://developers.google.com/search/blog/2023/05/introducing-inp>

web.dev. (2023, May 10). Advancing Interaction to Next Paint. <https://web.dev/blog/inp-cwv>

web.dev. (2024, January 31). Interaction to Next Paint becomes a Core Web Vital on March 12. <https://web.dev/blog/inp-cwv-march-12>



Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés