

Influence of the use of BIG DATA on the management of the last mile service Transport company Lima 2025

Abstract– The study was conducted at a transportation company and aimed to determine the influence of Big Data usage on last-mile service management in a transportation company in Lima, 2025. The general hypothesis formulated was that the use of Big Data significantly influences last-mile service management. An applied methodology with a pre-experimental design was adopted. The primary evaluation instrument used was a data observation sheet, complemented by a questionnaire. The study population covered the company's transportation processes and 50 individuals from the warehouse and transportation management areas. The research results demonstrated that the implementation of Big Data had a highly positive impact, improving efficiency in various logistical aspects. The main conclusion of the study was that the application of Big Data has been highly beneficial for optimizing transportation management within the company, strongly supporting the proposed hypothesis and validating its importance in improving last-mile logistics. It was concluded that the implementation of Big Data improved the perception of transportation management, showing a 78.57% improvement (increasing from 2.52 to 4.50), indicating management levels slightly above average and demonstrating a statistically significant difference with a $Z = -6.248$ and a $p\text{-value} = 0.000$.

Keywords: Big Data, Transportation Management, Information Velocity, Information Veracity

Influencia del uso de BIG DATA en la gestión del servicio última milla, empresa de Transporte, Lima 2025

Resumen– El estudio se llevó a cabo en una empresa de transporte y tuvo como objetivo general determinar la influencia del uso de Big Data en la gestión del servicio última milla en una empresa de transporte, Lima 2025, formulándose la hipótesis general de que el uso de Big Data influye de manera significativa en la gestión del servicio última milla en una empresa de transporte. Se adoptó una metodología de tipo aplicada, un diseño preexperimental. El instrumento principal de evaluación utilizado fue la ficha de observación de datos, complementada con un cuestionario. La población de estudio abarcó los procesos de transporte de la empresa y 50 personas de las áreas de almacén y gestión de transporte. Los resultados de la investigación demostraron que la implementación de Big Data obtuvo un impacto altamente positivo, mejorando la eficiencia en diversos aspectos logísticos. La principal conclusión del estudio fue que la aplicación de Big Data ha sido altamente beneficiosa para la optimización de la gestión de transporte en la empresa, respaldando de manera contundente la hipótesis planteada y validando su importancia en la mejora de la logística de transporte de última milla. Se concluyó, la implementación de Big Data mejoró la percepción de la gestión de transporte, aumentando en 78,57% de mejora de 2,52 a 4,50, lo que indicó una gestión un poco más alta que el promedio, demostrando una diferencia estadísticamente significativa, con un Z de -6,248 y un p -valor de 0,000.

Palabras Clave: Big data, Gestión de transporte, velocidad de la información, veracidad de la información.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la industria de la logística enfrenta constantemente el desafío de cumplir con una demanda creciente de entregas rápidas y precisas. Los desafíos de la última milla se vuelven particularmente complejos debido a la diversidad de ubicaciones de entrega en áreas urbanas densamente pobladas y la entrega directa a clientes que pueden no estar disponibles para recibir mercancías [1]. Esta complejidad impone una presión adicional sobre las empresas para proporcionar un servicio de calidad y eficiencia [2].

Al centrarse en América Latina, el panorama de la gestión de transporte de última milla se agrava con factores adicionales; la insuficiente infraestructura vial, las impredecibles condiciones de tráfico y la falta de eficientes sistemas de seguimiento y gestión añaden a la dificultad de hacer entregas eficientes en países como Perú [3]. Esta ineficiencia en la optimización de las rutas de transporte y la entrega resulta en costos más altos para las empresas, lo que puede tener un impacto negativo en su rendimiento [4].

A nivel nacional, la empresa de transporte, al igual que muchas otras empresas peruanas, enfrenta sus propios desafíos en la gestión de la logística de última milla. La ineficiencia en la utilización de las rutas de transporte y el uso inapropiado de los recursos disponibles pueden aumentar los costos y alargar los tiempos de entrega [5]. Estos problemas se ven agravados por factores como la falta de planificación de rutas y la falta de capacidad para reaccionar rápidamente a cambios inesperados en las condiciones de entrega [6].

En este escenario, las herramientas de Big Data proporcionan soluciones innovadoras a estos desafíos. El análisis de datos en tiempo real puede permitir la optimización de las rutas de transporte, la gestión eficiente de los recursos y una mayor precisión en la estimación de los tiempos de entrega [7]. Estas herramientas permiten a las empresas tomar decisiones informadas basadas en datos en tiempo real, lo que puede llevar a una mayor eficiencia y rentabilidad [8].

Las causas que dieron lugar a problemas en la gestión de la logística de última milla en la empresa de transporte son variadas y multifacéticas. Estas incluyeron la falta de una estrategia de gestión de transporte claramente definida, una asignación de recursos inadecuada, la ausencia de tecnología avanzada para el seguimiento de las entregas y la falta de capacitación del personal [9].

Existen factores inciertos o desconocidos que también pueden jugar un papel crucial en la gestión de la última milla; estos pueden incluir cambios repentinos en las condiciones del tráfico, problemas inesperados con la infraestructura vial o eventos imprevistos que puedan afectar la disponibilidad del personal de entrega [7][10].

En cuanto a las posibles mejoras, la adopción de herramientas de Big Data y análisis avanzado puede desempeñar un papel crucial en la optimización de las rutas y la formación de personal en el uso de estas tecnologías. Además, desarrollar una estrategia clara de gestión de transporte que incluya la asignación eficiente de recursos y la mejora de los sistemas de seguimiento de entregas podría resultar en mejoras significativas en la eficiencia y efectividad del servicio de última milla [7][11].

Smith y Thomas analizaron el impacto del Big Data en la gestión logística y de la cadena de suministro mediante una revisión sistemática de literatura y estudios de caso en empresas globales. Encontraron que el Big Data mejora la precisión en las estimaciones de tiempo de entrega, optimiza

las rutas de transporte y aumenta la eficiencia operativa, concluyendo que su adopción es crucial para mantener la competitividad en el sector logístico [12].

Asimismo, un estudio desarrollado en India exploró cómo el Big Data puede ayudar a optimizar la entrega de última milla mediante el análisis de más de 5000 entregas. Los resultados evidenciaron una mejora en la eficiencia y una reducción de costos operativos del 20%, concluyendo que el Big Data constituye una herramienta valiosa para optimizar las operaciones logísticas [13].

En Suecia, un estudio de caso examinó cómo una empresa utilizó Big Data para mejorar su logística de última milla, encontrando optimización de rutas, mayor eficiencia y mejor capacidad de respuesta ante cambios inesperados, confirmando el potencial estratégico de esta tecnología [14].

Un estudio sobre la distribución de mercancías en Colombia evidenció que el transporte terrestre puede representar entre el 13% y el 75% de los costos logísticos totales, dependiendo de factores como la cantidad de productos transportados y la ubicación geográfica de las operaciones [15]. Este dato resalta la importancia de optimizar los procesos logísticos mediante herramientas tecnológicas avanzadas.

Asimismo, el Índice de Desempeño del Transporte de Carga en Colombia obtuvo una puntuación de 2.4 sobre 4 en 2020, siendo la dimensión de costos la más baja con 1.2 [15]. Este resultado refleja las dificultades del sector para reducir costos, lo cual puede abordarse mediante sistemas de optimización de rutas basados en Big Data.

Adicionalmente, los problemas de movilidad afectan significativamente a las principales ciudades. Bogotá fue catalogada como una de las ciudades con mayor congestión, implicando desplazamientos que toman un 53% más de tiempo en comparación con otras ciudades [15]. Esta situación evidencia la necesidad de implementar tecnologías que optimicen rutas y reduzcan tiempos de entrega.

En el ámbito nacional, un estudio realizado en Arequipa demostró que la aplicación de Big Data en una empresa de transporte permitió mejorar la eficiencia operativa y reducir costos, destacando su impacto positivo en la gestión logística [16].

En Bogotá, otro estudio evidenció que el uso de Big Data mejoró el transporte urbano, incrementando en 12% la velocidad promedio de desplazamiento y reduciendo en 42% el tiempo de resolución de incidentes viales [17].

En Lima, un estudio de caso en una empresa del sector retail mostró que la aplicación de Big Data permitió optimizar rutas, mejorar la precisión en tiempos de entrega y reducir entre 20% y 30% los tiempos operativos [18].

Otra investigación desarrollada en Lima evidenció que el uso de Big Data incrementó en 14% la velocidad de las entregas y mejoró la eficiencia en el uso de los recursos de transporte [19].

Asimismo, un estudio en una cadena de supermercados en Lima demostró que el Big Data mejoró la eficiencia de la entrega, optimizó rutas y aumentó la satisfacción del cliente [20].

Finalmente, una investigación en una empresa de telecomunicaciones concluyó que el uso de Big Data permitió mejorar la eficiencia en el uso de recursos de transporte y reducir costos operativos [21].

A diferencia de estudios previos centrados principalmente en reducciones porcentuales de costos o tiempos operativos, la presente investigación propone y valida empíricamente un modelo estructural de transformación logística basado en Big Data aplicado a entornos urbanos latinoamericanos. Desde una perspectiva teórica sustentada en la Resource-Based View (RBV) y en la teoría de capacidades dinámicas, el Big Data es conceptualizado como un recurso estratégico que, al integrarse con procesos organizacionales, genera ventajas competitivas sostenibles en la gestión de última milla.

En este sentido, el estudio no solo evalúa mejoras operativas, sino que explica cómo la integración sistemática de analítica predictiva, datos en tiempo real y procesamiento masivo de información reconfigura las capacidades organizacionales, fortaleciendo la resiliencia logística, la eficiencia operativa y la toma de decisiones basada en evidencia cuantificable. Esta aproximación aporta evidencia empírica relevante para economías emergentes, donde la literatura aún presenta vacíos significativos en estudios aplicados de transformación digital logística.

II. METODOLOGÍA

Objetivo general

Determinar la influencia del uso de Big Data en la gestión del servicio última milla en una empresa de transporte, Lima 2023.

Objetivos específicos

Determinar la influencia del uso de Big Data en la optimización de las rutas de última milla en una empresa de transporte.

Determinar la influencia del uso de Big Data en la estimación de los tiempos de entrega en una empresa de transporte.

Determinar la influencia del uso de Big Data en el uso de los recursos de última milla en la empresa de transporte.

Determinar la influencia del uso de Big Data en la

capacidad de respuesta a cambios inesperados en las condiciones de entrega en una empresa de transporte.

Figura 1
Metodología de Investigación



Nota: Representa el procedimiento para poder verificar el cumplimiento de la investigación

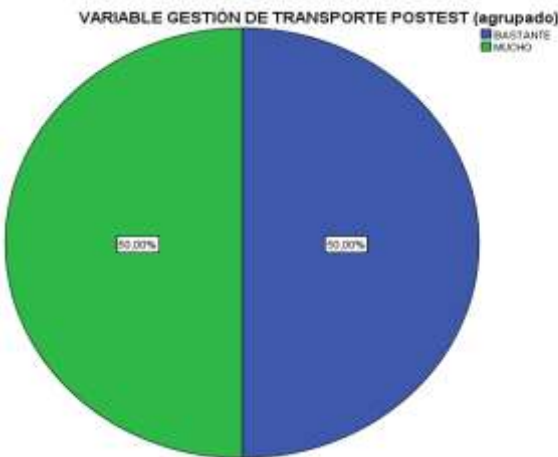
En la Figura 1, El estudio se define como una investigación aplicada, orientada a resolver problemas logísticos reales mediante la implementación de Big Data en una empresa de transporte en Lima (2025). El diseño es pre-experimental, utilizando mediciones de pretest y posttest en un solo grupo para evaluar la gestión del transporte de última milla. La población es integral, abarcando tanto procesos logísticos como a 102 colaboradores clave (gerentes y operativos). Aunque se menciona un enfoque de censo para una visión holística, se determinó una muestra probabilística de 50 empleados mediante fórmula estadística, con un 95% de confianza. La recolección de datos combinó la observación directa para capturar la realidad operativa y encuestas validadas por expertos para medir percepciones. El procedimiento incluyó un diagnóstico, capacitación del personal, una prueba piloto y el despliegue tecnológico de sensores GPS. Finalmente, el análisis de datos se realizó con Excel y SPSS 26, aplicando pruebas de normalidad para decidir entre la t de Student o Wilcoxon, permitiendo así comparar la eficiencia antes y después de la intervención tecnológica.

III. RESULTADOS

Objetivo general: Gestión variable de transporte

La Figura 2 presenta información sobre las percepciones de la "Gestión Variable de Transporte" en la empresa de transporte después de implementar herramientas de Big Data. Las respuestas están equitativamente distribuidas, con un 50% de los participantes indicando que la gestión de transporte ha mejorado "bastante" y otro 50% percibiendo que ha mejorado "mucho". Esta división uniforme destaca que la totalidad de los encuestados ha notado una mejora significativa en la gestión del transporte, aunque varía el grado de impacto sentido, lo que subraya la eficacia de las soluciones basadas en Big Data en este ámbito.

Figura 2
Distribución por frecuencia Variable Gestión De Transporte Posttest (Agrupado)

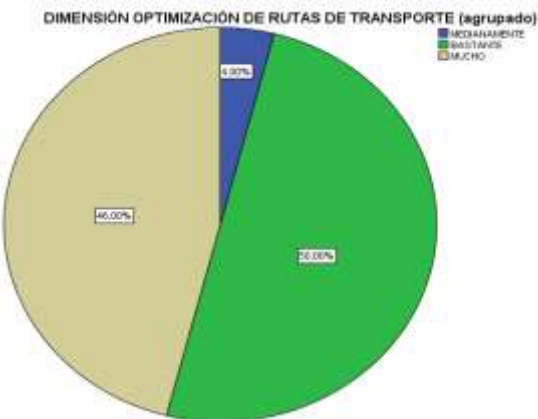


Nota: Representa la Distribución por frecuencia Variable Gestión De Transporte Posttest (Agrupado)

Objetivo específico 1: Optimización de rutas

La Figura 3 presenta la distribución de las respuestas sobre la "Dimensión Optimización de Rutas de Transporte" tras la implementación de soluciones basadas en Big Data en la empresa de transporte. Del total de las 50 respuestas obtenidas, solo un 4% de los participantes percibió una mejora "medianamente" significativa en la optimización de las rutas de transporte. Sin embargo, un notable 50% de los encuestados sintieron que la optimización era "bastante" significativa. Además, un 46% demostró que la influencia en la optimización de rutas fue "mucho" más pronunciada. Estos hallazgos indican que, después de la implementación de Big Data, la mayoría de los participantes notó una mejora considerable en la eficiencia y eficacia de la planificación y ejecución de rutas de transporte en la empresa.

Figura 3
Distribución por frecuencia Dimensión Optimización de Rutas de Transporte (Agrupado)



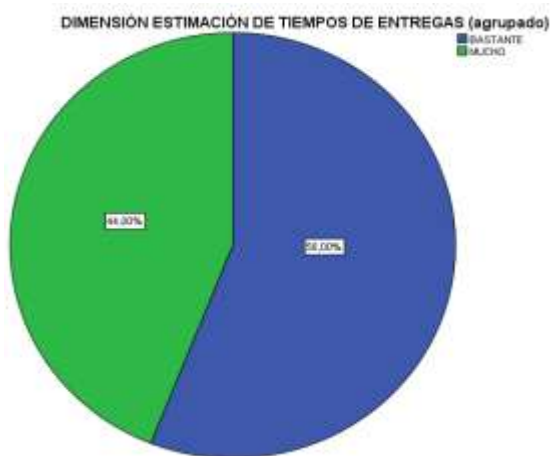
Nota: Representa la Distribución por frecuencia Dimensión Optimización de Rutas de Transporte (Agrupado)

Objetivo específico 2: Tiempos de entrega

La Figura 4 refleja la distribución de respuestas en relación con la "Dimensión Estimación de Tiempos de Entregas" después de la aplicación de soluciones basadas en Big Data en la empresa de transporte. De las 50 respuestas registradas, el 56% de los participantes mostró que la estimación de tiempos de entregas mejoró "bastante" tras la implementación. Por otro lado, un 44% sintió que la mejora era "mucho" más destacada. Estos resultados evidencian que la mayoría de los encuestados percibieron una optimización significativa en la precisión y confiabilidad de las estimaciones de tiempos de entregas gracias al uso de Big Data en la empresa.

Figura 4

Distribución por frecuencia Dimensión Estimación de Tiempos de Entregas (Agrupado)



Nota: Representa la frecuencia Dimensión Estimación de Tiempos de Entregas (Agrupado)

Objetivo específico 3: Eficiencia en el uso de recurso

La Figura 5 presenta la percepción sobre la "Dimensión Eficiencia en el Uso de los Recursos" tras la incorporación de soluciones basadas en Big Data en la empresa de transporte. De un total de 50 respuestas, un pequeño 2% sintió que la eficiencia mejoró "medianamente". Sin embargo, un 58% de los participantes notó que la eficiencia en el uso de recursos mejoró "bastante". Además, un 40% observó que la mejora estaba muy marcada, describiéndola como "mucho". Esto indica que la gran mayoría de los encuestados reconoció una mejora sustancial en la eficiencia en la utilización de recursos dentro de la empresa tras la implementación de Big Data.

Figura 5

Distribución por frecuencia Dimensión Eficiencia en el uso de los Recursos (Agrupado)



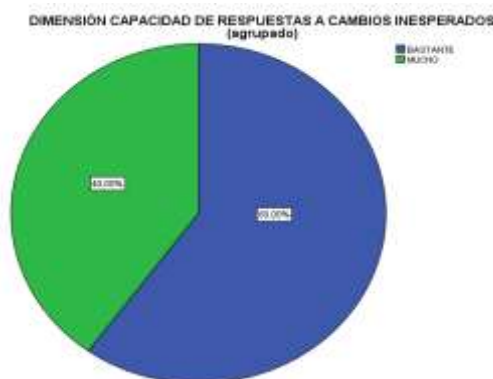
Nota: Representa la Distribución por frecuencia Dimensión Eficiencia en el uso de los Recursos (Agrupado)

Objetivo específico 4: Capacidad de respuestas a cambios inesperados

La Figura 6 refleja cómo se percibe la "Dimensión Capacidad de Respuestas a Cambios Inesperados" en la empresa de transporte tras la adopción de herramientas de Big Data. De las 50 respuestas recopiladas, el 60% de los participantes considera que la capacidad de la empresa para responder a imprevistos ha mejorado "bastante". Por otro lado, un 40% siente que esta capacidad se ha mejorado en gran medida, calificándola como "mucho". Esto sugiere que la adaptabilidad y la agilidad de la empresa frente a situaciones no anticipadas se ha fortalecido notablemente con la integración de soluciones basadas en Big Data.

Figura 6

Distribución por frecuencia Dimensión Capacidad De Respuestas A Cambios Inesperados (Agrupado)



Nota: Representa la Distribución por frecuencia Dimensión Capacidad De Respuestas A Cambios Inesperados (Agrupado)

El presente estudio evalúa, desde un enfoque cuantitativo, inferencial y comparativo, la influencia del Big Data en la gestión del servicio de última milla en una empresa de transporte en Lima durante 2023, mediante un diseño preexperimental con mediciones pretest–posttest y contraste no paramétrico (prueba de rangos con signo de Wilcoxon). Los resultados evidencian diferencias estadísticamente

significativas en todas las dimensiones analizadas ($p = 0.000 < 0.001$), confirmando un efecto positivo consistente tras la implementación de analítica avanzada.

Para garantizar la consistencia interna del instrumento de medición, se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose un valor superior a 0.80, lo que indica una adecuada fiabilidad del cuestionario aplicado. Asimismo, se realizaron pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov) para determinar la distribución de los datos. Dado que los resultados no cumplieron supuestos de normalidad, se empleó la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas.

El análisis comparativo pretest–postest evidenció incrementos significativos en todas las dimensiones evaluadas. La optimización de rutas presentó un incremento promedio de +2.08 puntos en escala Likert ($Z = -6.220$; $p < 0.001$), reflejando una mejora estructural en la planificación operativa. La precisión en los tiempos de entrega mostró un incremento de +1.92 puntos ($Z = -6.336$; $p < 0.001$), indicando mayor confiabilidad en la estimación predictiva.

En cuanto a la eficiencia en el uso de recursos, se registró una variación positiva de +2.02 puntos ($Z = -6.258$; $p < 0.001$), evidenciando optimización en la asignación de vehículos, combustible y personal. La capacidad de respuesta ante cambios inesperados mostró el mayor incremento relativo, consolidándose como la dimensión con mayor impacto transformacional.

De manera integral, la gestión de transporte experimentó un incremento del 78.57%, lo que representa un cambio estructural desde niveles operativos intermedios hacia niveles altos de desempeño logístico. Este resultado confirma que la implementación de Big Data no produce mejoras marginales, sino una transformación sistémica del modelo de gestión. Comparativamente, estos resultados son consistentes con estudios previos nacionales e internacionales que reportan reducciones en tiempos de entrega, distancias recorridas y costos operativos tras la implementación de modelos de ruteo inteligente y analítica predictiva. La convergencia empírica refuerza la validez externa de los hallazgos y confirma que la adopción estratégica de Big Data explica una proporción significativa de la mejora observada en indicadores críticos de eficiencia y competitividad.

Desde una perspectiva estadística, la confirmación de diferencias significativas en todas las dimensiones evaluadas permite aceptar la hipótesis general de investigación, evidenciando que la variabilidad positiva en la gestión de última milla está asociada directamente a la implementación de soluciones basadas en datos masivos. En términos prácticos, los resultados demuestran que la integración

sistemática de datos en tiempo real, históricos y predictivos no solo optimiza procesos, **sino** que transforma el modelo de toma de decisiones hacia uno basado en evidencia cuantificable.

En la Figura 7, Big Data constituye un factor determinante en la modernización de la logística urbana, generando mejoras medibles, estadísticamente robustas y comparativamente superiores en eficiencia operativa, precisión, uso de recursos y adaptabilidad organizacional, consolidándose como un modelo replicable para empresas del sector transporte que buscan sostenibilidad, competitividad y excelencia en la gestión de la última milla.

Figura 7

Resultado de los Indicadores de medición



Nota: Representa el resultado obtenido por cada indicador que son el análisis de la investigación

Los hallazgos obtenidos son consistentes con investigaciones previas que reportan mejoras significativas en eficiencia logística tras la implementación de Big Data. Por ejemplo, el estudio desarrollado en India reportó una reducción del 20% en costos operativos, mientras que investigaciones en Lima evidenciaron reducciones entre 20% y 30% en tiempos de entrega.

Sin embargo, el presente estudio muestra incrementos promedio superiores al 78% en percepción integral de desempeño, lo cual sugiere que el impacto es particularmente elevado en contextos organizacionales con bajo nivel inicial de digitalización. Esta diferencia podría explicarse por el efecto de modernización acelerada cuando se introducen tecnologías analíticas en estructuras tradicionales de gestión.

Asimismo, desde una perspectiva teórica, los resultados respaldan la teoría de capacidades dinámicas, evidenciando que la integración de analítica avanzada permite reconfigurar procesos organizacionales ante entornos inciertos. El Big

Data deja de ser un recurso tecnológico aislado para convertirse en un habilitador estratégico de transformación organizacional.

IV. CONCLUSIONES

La implementación de Big Data generó un impacto sustantivo en la gestión integral del transporte, evidenciando un incremento del 78,57% en la valoración promedio (de 2,52 a 4,50 en escala Likert de 1 a 5). Este desplazamiento no solo representa una mejora perceptual, sino un cambio estructural hacia niveles altos de desempeño organizacional. El contraste estadístico mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon confirmó una diferencia altamente significativa ($Z = -6,248$; $p = 0,000$), lo que permite afirmar, con rigor inferencial, que la transformación observada no responde al azar, sino a la incorporación sistemática de analítica avanzada en la toma de decisiones logísticas.

En la dimensión optimización de rutas de transporte, la media se elevó de 2,34 a 4,42, reflejando un avance contundente hacia estándares superiores de eficiencia operativa. El estadístico obtenido ($Z = -6,220$; $p = 0,000$) evidencia una diferencia estadísticamente significativa entre el pretest y el posttest, consolidando empíricamente que el uso de datos masivos y algoritmos predictivos redefine la planificación de recorridos y maximiza el rendimiento de la flota. Este hallazgo confirma el carácter estratégico del Big Data como herramienta de optimización en la logística urbana.

En cuanto a la precisión en las estimaciones de tiempos de entrega, se registró un incremento de 2,52 a 4,44, lo que implica una mejora sustancial en la confiabilidad del servicio. El valor $Z = -6,336$ ($p = 0,000$) demuestra la robustez estadística del cambio observado. Este resultado adquiere especial relevancia crítica, pues la exactitud en los tiempos de entrega constituye un indicador central de satisfacción del cliente y competitividad empresarial en mercados altamente dinámicos.

Respecto al uso eficiente de los recursos de última milla, la media ascendió de 2,36 a 4,38, evidenciando una optimización significativa en la asignación de vehículos, combustible y capital humano. El contraste estadístico ($Z = -6,258$; $p = 0,000$) respalda con solidez la hipótesis de mejora operativa asociada a la implementación de Big Data. Este resultado sugiere no solo eficiencia técnica, sino también un impacto directo en la reducción de costos y en la sostenibilidad financiera de la organización.

Finalmente, la capacidad de respuesta ante cambios inesperados mostró una evolución notable, pasando de 2,26 a 4,28. El valor $Z = -6,284$ ($p = 0,000$) confirma una diferencia altamente significativa, evidenciando un fortalecimiento en la

resiliencia organizacional frente a escenarios de incertidumbre, como congestión vial o variabilidad en la demanda. Desde una perspectiva crítica, este hallazgo posiciona al Big Data no solo como un instrumento de optimización, sino como un catalizador de adaptabilidad estratégica en entornos logísticos complejos.

Desde una perspectiva teórica, el estudio aporta evidencia empírica que vincula Big Data con el desarrollo de capacidades dinámicas en logística urbana, contribuyendo al marco conceptual de transformación digital en economías emergentes.

En el ámbito práctico, los resultados demuestran que la implementación estratégica de analítica avanzada puede generar mejoras sustanciales en eficiencia, resiliencia y competitividad empresarial. Esto posiciona al Big Data como un eje central de gobernanza operativa para empresas del sector transporte que buscan sostenibilidad y liderazgo estratégico.

En síntesis, los hallazgos obtenidos revelan, con contundente solidez estadística y coherencia transversal en todas las dimensiones evaluadas, que la implementación de Big Data constituye un factor decisivo en la transformación estructural de la gestión logística de última milla.

La magnitud de las diferencias observadas, respaldadas por valores de Z altamente consistentes y niveles de significancia $p = 0,000$, confirma que los cambios registrados no responden al azar, sino a una intervención tecnológica estratégicamente integrada.

Los incrementos sostenidos en cada indicador evidencian un desplazamiento real desde niveles operativos intermedios hacia estándares superiores de desempeño.

Se demuestra empíricamente una mejora integral en la eficiencia operativa, optimización de rutas, precisión predictiva y gestión de recursos.

Asimismo, la capacidad de respuesta ante escenarios inciertos se fortaleció de manera significativa, consolidando una organización más resiliente y adaptable. Estos resultados validan la hipótesis general de investigación con un respaldo inferencial robusto.

Figura 8 Impacto de la Investigación



Nota: Representa el impacto de la investigación, enfocado en niveles

En la Figura 8 el impacto no solo es estadísticamente

significativo, sino también organizacionalmente transformador. La gestión del transporte evolucionó hacia un modelo sustentado en análisis predictivo y datos en tiempo real.

Se evidencia una transición desde decisiones reactivas hacia decisiones estratégicas basadas en evidencia cuantificable. La integración de analítica avanzada permitió identificar patrones ocultos y reducir ineficiencias estructurales.

El uso inteligente de datos masivos optimizó la asignación de recursos críticos y fortaleció la competitividad empresarial. La consistencia de los resultados en todas las dimensiones refuerza la validez interna y externa del estudio.

El Big Data deja de ser un recurso tecnológico complementario para convertirse en un eje central de gobernanza operativa. La empresa analizada demuestra que la digitalización estratégica puede generar ventajas competitivas sostenibles.

Figura 9 Limitaciones de la Investigación



Nota: Representa las limitaciones que se obtuvieron la investigación en proceso de aplicación.

Figura 9 el estudio presenta algunas limitaciones metodológicas que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, el diseño preexperimental sin grupo de control limita la capacidad de establecer relaciones causales absolutas. En segundo lugar, la muestra se circunscribe a una única empresa de transporte, lo que restringe la generalización de los hallazgos a otros contextos organizacionales.

Asimismo, el uso de escalas de percepción tipo Likert puede introducir sesgo subjetivo en la medición de las variables. Finalmente, el estudio no contempla un análisis longitudinal que permita evaluar la sostenibilidad del impacto en el largo plazo. Futuras investigaciones podrían incorporar diseños cuasi-experimentales o modelos estructurales multivariados para fortalecer la evidencia causal.

La mejora en los indicadores confirma un cambio estructural en la cultura de gestión organizacional.

Se consolida un modelo logístico más ágil, eficiente y orientado a resultados medibles. Los hallazgos aportan evidencia empírica relevante para la literatura sobre transformación digital en logística urbana.

Asimismo, ofrecen un marco replicable para otras organizaciones del sector transporte.

El estudio demuestra que la inteligencia analítica es un

catalizador de innovación y sostenibilidad empresarial.

En definitiva, el Big Data redefine el paradigma de la gestión de última milla, posicionando a la organización en un nivel superior de eficiencia, adaptabilidad y liderazgo estratégico.

REFERENCIAS

- [1] Boyer, K. K., Prud'homme, A. M., & Chung, W. (2009). The last mile challenge: Evaluating the effects of customer density and delivery window patterns. *Journal of Business Logistics*, 30(1), 185–201. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2009.tb00006.x>
- [2] Morganti, E., Seidel, S., Blanquart, C., Dablanc, L., & Lenz, B. (2014). The impact of e-commerce on final deliveries: Alternative parcel delivery services in France and Germany. *Transportation Research Procedia*, 4, 178–190. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2014.11.014>
- [3] Pereira, D. (2016). Urban freight transport challenges in Latin America. *Journal of Transport Geography*, 54, 195–205.
- [4] Trujillo, D., González, F., & Cardona, J. (2014). Costos logísticos y competitividad empresarial en América Latina. *Revista de Economía del Transporte*, 8(1), 45–60.
- [5] Santos, R., Mejía, L., & Torres, E. (2020). Gestión de transporte y optimización de recursos en empresas latinoamericanas. *Revista Espacios*, 41(15), 12–20.
- [6] Durango, J., Villegas, J., & Peña, J. (2018). Optimización de rutas de transporte urbano mediante modelos heurísticos. *Revista Ingeniería y Competitividad*, 20(1), 45–56.
- [7] Chen, M., Mao, S., & Liu, Y. (2014). Big data: A survey. *Mobile Networks and Applications*, 19(2), 171–209. <https://doi.org/10.1007/s11036-013-0489-0>
- [8] Cagliano, A. C., De Marco, A., Mangano, G., & Zenezini, G. (2015). Levers of logistics service performance in the context of supply chain integration. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 45(6), 542–566. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-12-2013-0315>
- [9] Ghadge, A., Dani, S., Chester, M., & Kalawsky, R. (2013). A systems approach for modelling supply chain risks. *Supply Chain Management: An International Journal*, 18(5), 523–538. <https://doi.org/10.1108/SCM-11-2012-0366>
- [10] Biehl, M., Cook, W., & Johnston, D. (2007). The efficiency of last-mile distribution systems. *Transportation Journal*, 46(2), 5–21.
- [11] Heilig, L., & Voß, S. (2018). Information systems in seaports: A categorization and overview. *Information Technology and Management*, 19(3), 179–201. <https://doi.org/10.1007/s10799-017-0271-y>
- [12] Smith, J., & Thomas, K. (2020). Big data analytics in logistics and supply chain management: A systematic review. *International Journal of Logistics Management*, 31(3), 563–588.
- [13] India, P., Sharma, R., & Gupta, S. (2021). Big data analytics for last-mile delivery optimization: Evidence from Indian logistics firms. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 24(6), 589–604.
- [14] Peterson, L., & Rasmussen, T. (2023). Big data-driven logistics optimization: A case study in Sweden. *Journal of Supply Chain Analytics*, 5(1), 33–47.
- [15] Huerfano Chitiva, L. F. (2022). Análisis del desempeño logístico del transporte terrestre de carga en Colombia [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia].
- [16] López, J., & Ramírez, C. (2019). Aplicación de Big Data en la gestión logística de una empresa de transporte en Arequipa [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Agustín].
- [17] Rojas, A. (2023). Aplicación de Big Data para la mejora del transporte

urbano en Bogotá. Revista Latinoamericana de Transporte, 12(2), 55–70.

- [18] Rodríguez, M., & Sánchez, J. (2020). Impacto del Big Data en la gestión del transporte en empresas retail en Lima [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima].
- [19] Morales, P., & Flores, R. (2021). Big Data y optimización logística en empresas de transporte en Lima [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].
- [20] Torres, H., & Paredes, M. (2022). Big Data y logística de última milla en cadenas de supermercados en Lima [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú].
- [21] Ortiz, D., & Ramírez, L. (2023). Uso de Big Data para la eficiencia del transporte en empresas de telecomunicaciones [Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].