ISBN: 978-628-96613-1-6. ISSN: 2414-6390. Digital Object Identifier: https://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2025.1.1.298

Logistics management and costs in heavy haulage transport companies

Betsy Lidia Arias-Ayala[1]; Sadith Abigail Carbajal-Chávez[2]; Edison Williams Ramos-Moreno[3]; Luis Alberto Geraldo-Campos[4]

[1,2,3,4]Universidad Tecnológica del Perú, Perú, *U20205322@utp.edu.pe, U22242470@utp.edu.pe, C26210@utp.edu.pe, lgeraldo@utp.edu.pe*

Abstract*– The objective of this study is to determine the relationship between logistics management and cost reduction in transportation companies, as well as to establish the relationship between transportation management, warehouse management and information management with cost reduction. The research follows a quantitative approach, with a correlational and descriptive scope, to examine the connection between logistics management and operational cost reduction. The sample is composed of 100 workers, including drivers and administrative personnel, to whom a structured survey was applied as the main data collection instrument. The results show that there is a strong positive correlation between logistics management and the dimensions analyzed in relation to cost reduction. In particular, significant correlations were found with logistics management ($r = 0.775$; $p < 0.001$), information management ($r = 0.683$; $p < 0.001$) and transportation and warehouse management ($r = 0.693$; $p < 0.001$). It is concluded that proper logistics management, especially in the areas of information, transportation and warehousing, is associated with a significant reduction in costs in heavy freight trucking companies. These practices not only improve efficiency and customer satisfaction, but also guarantee a competitive advantage in the market.

***Keywords*-- Logistics management, cost reduction, land transportation, resource optimization, business competitiveness.**

Gestión logística y costos en las empresas de transporte de carga pesada

Betsy Lidia Arias-Ayala[1]; Sadith Abigail Carbajal-Chávez[2]; Edison Williams Ramos-Moreno[3]; Luis Alberto Geraldo-Campos[4]
[1,2,3,4]Universidad Tecnológica del Perú, Perú, *U20205322@utp.edu.pe, U22242470@utp.edu.pe, C26210@utp.edu.pe, lgeraldo@utp.edu.pe*

Resumen– ***El objetivo de este estudio es determinar la relación entre la gestión logística y la reducción de costos en empresas de transporte, así como establecer la relación entre la gestión del transporte, la gestión de almacenes y la gestión de la información con la reducción de costos. La investigación sigue un enfoque cuantitativo, con un alcance correlacional y descriptivo, para examinar la conexión entre la gestión logística y la reducción de costos operativos. La muestra está compuesta por 100 trabajadores, entre conductores y personal administrativo, a quienes se les aplicó una encuesta estructurada como principal instrumento de recolección de datos. Los resultados evidencian que existe una fuerte correlación positiva entre la gestión logística y las dimensiones analizadas en relación con la reducción de costos. En particular, se encontraron correlaciones significativas con la gestión logística (r = 0.775; p < 0.001), la gestión de la información (r = 0.683; p < 0.001) y la gestión de transporte y almacenes (r = 0.693; p < 0.001). Se concluye que una adecuada gestión logística, especialmente en las áreas de información, transporte y almacenes, está asociada a una reducción significativa de los costos en las empresas de transporte terrestre de carga pesada. Estas prácticas no solo mejoran la eficiencia y la satisfacción del cliente, sino que también garantizan una ventaja competitiva en el mercado***.

Palabras clave-- Gestión logística, reducción costos, transporte terrestre, optimización de recursos, competitividad empresarial.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, las empresas del sector del transporte terrestre de carga pesada han experimentado deficiencias en su manejo de la gestión logística, lo que ha generado sobrecostos y deficiencias en el proceso de prestación de servicios, llevándolas a asumir gastos no planificados, lo cual se ve reflejado en la disconformidad de sus servicios y roces con algunos clientes. La integración de tecnologías de la información y la adecuada planificación logística permiten a las empresas mejorar su eficiencia operativa y alcanzar sus objetivos organizacionales [1], además de reducir los costos para alcanzar la subcontratación logística [2]. En el contexto del transporte terrestre de carga pesada, la optimización de rutas y el uso de tecnologías avanzadas son estrategias clave para mejorar la gestión logística y reducir costos. Este enfoque se centra en diseñar rutas más eficaces e implementar tecnologías que faciliten la gestión y el seguimiento de la carga. Se ha destacado el desarrollo de tecnologías para automatizar el almacenamiento y la preparación de pedidos, así como sistemas que optimizan la cadena logística [3]. Sin embargo, los costos de inventario son importantes, ya que tienden a aumentar y generan dificultades para vender el stock existente, lo que afecta a la eficiencia de la gestión logística [4].

El tema específico de la investigación se centra es la gestión logística y la reducción de costos, en el contexto del transporte terrestre de carga pesada. La optimización de rutas y el uso de tecnologías avanzadas son estrategias clave para mejorar la gestión logística y reducir los costos. Por eso, este enfoque se concentra en diseñar y llevar a cabo rutas de manera más eficaz, así como en la implementación de tecnologías que faciliten la gestión y el seguimiento de la carga. Por otro lado, se han desarrollado muchas tecnologías para automatizar los procedimientos de almacenamiento y la preparación de pedidos, así como sistemas de optimización de rutas de transporte: desde aquellos que integran toda la cadena logística [3]. Sin embargo, los costos de inventario son importantes en la logística, que suelen aumentar progresivamente, mientras que las empresas continúan teniendo dificultades para vender el inventario existente en el mercado, lo que afecta a la eficiencia de su gestión [4].

La gestión de inventarios es crucial para reducir costos y generar una ventaja competitiva en el sector industrial [4]. Sin embargo, las empresas enfrentan desafíos al incorporar vehículos de transporte autónomos [5]. Para lograr estos objetivos, es esencial adoptar un enfoque integral que combine análisis detallados, planificación estratégica y capacitación continua, utilizando análisis estadísticos como la correlación o la regresión lineal [2] y una metodología mixta que integre datos cuantitativos y cualitativos [6]. La implementación de tecnologías de la información, como plataformas digitales y la automatización de procesos logísticos, optimiza la programación de entregas y la gestión de flotas, lo que mejora la toma de decisiones [6]. La creación de modelos para seleccionar rutas mejora la puntualidad y la calidad del servicio, y facilita la predicción de la demanda futura [7]. Disponer de menos tiempo en ruta se traduce en menores gastos y en una mejor conservación de las unidades de transporte [8]. Así, al comprender las limitaciones del transporte, es posible identificar rutas más eficientes y tomar decisiones informadas sobre el modo de transporte más adecuado para cada servicio [9], lo que hace que el uso de herramientas de apoyo sea fundamental para planificar recursos de manera eficiente y reducir costos.

La realidad problemática en las empresas de estudio de transporte terrestre de carga pesada ha enfrentado posibles problemas en su gestión logística, generando sobrecostos y deficiencias en la calidad del servicio. Esto ha causado disconformidad entre los clientes debido a retrasos y fallos en

los acuerdos. Las posibles causas incluyen la falta de planificación logística, el mantenimiento ineficiente de vehículos, y el uso limitado de tecnología avanzada. Como posibles consecuencias, estas empresas enfrentan un aumento de costos operativos, pérdida de clientes, y un deterioro en su reputación, lo que pone en riesgo su sostenibilidad en el mercado. Por este motivo, se ha investigado la cadena de suministro del sector del transporte, ya que este sector se enfrenta constantemente al desafío de poder equilibrar la entrega eficiente de bienes y satisfacer las necesidades de los clientes. También, se analiza cómo reducir los costos operativos en un mercado competitivo, por lo que las empresas de transporte desempeñan un papel crucial en la economía a nivel mundial. En este trabajo de investigación se analiza cómo las empresas de carga pesada pueden mejorar su gestión logística y, al mismo tiempo, reducir significativamente sus costos desde la planificación de rutas hasta la adopción de tecnologías avanzadas en su cadena de suministro.

Se identificó el incumplimiento de los servicios oportunos, desencadenando en la insatisfacción del cliente. Al respecto, se debatió sobre la eficacia de los procesos logísticos y su impacto positivo al emplear la aplicación de herramientas de mejora continua, y se determinó que una administración eficiente de toda la gestión logística garantiza el éxito empresarial [3]. Del mismo modo, al establecer un conjunto de acciones, como la planificación estratégica, el control de inventario y la colaboración con proveedores, las empresas podrán optimizar de manera general todas sus operaciones y mejorar su rentabilidad. Además, si se aprovechan las ventajas de la tecnología de la información (TI) junto con una inversión en tecnología avanzada y un monitoreo constante, serán clave para mantener una cadena de suministro ágil y lucrativa. En este sentido, se reitera el problema de investigación: ¿cuál es la relación entre la gestión logística y los costos en las empresas de transporte terrestre de carga pesada?

II. MARCO TEÓRICO

A. Gestión logística

La gestión logística es esencial en la cadena de suministro, ya que abarca la planificación, ejecución y supervisión del flujo de productos, servicios e información para satisfacer las necesidades del cliente de manera rentable, así como el transporte de carga pesada, que se enfoca en optimizar rutas, realizar mantenimiento preventivo y capacitar al personal para mejorar la eficiencia y reducir costos [10]. Esto permite garantizar la disponibilidad de productos en el lugar y momento adecuados con los costos mínimos [11]. Además, la gestión de la cadena de suministro busca maximizar el valor y la competitividad [12]; es por ello, se integran el transporte, los almacenes y la información para obtener beneficios competitivos y reducir costos [13]. Esta integración se basa en tres dimensiones principales: la gestión del transporte, la gestión de almacenes y la gestión de la información [10].

La gestión de transporte busca optimizar rutas y modos de transporte para reducir costos y mejorar el servicio, utilizando sistemas de gestión (TMS) que también promueven la sostenibilidad [10]. La gestión de almacenes se centra en la recepción, almacenamiento y envío de productos para maximizar la eficiencia y asegurar la disponibilidad, siendo crucial para el manejo de inventarios y reducción de costos operativos. Finalmente, la gestión de la información en logística emplea el análisis de datos para mejorar la visibilidad y coordinación en la cadena de suministro, optimizando operaciones y reduciendo errores, especialmente en el manejo de cargas pesadas. Las tres dimensiones de la gestión logística (transporte, almacenes e información) son cruciales para la eficiencia operativa, pero la gestión del transporte es la más prioritaria por su impacto en costos y servicio al cliente.

B. Reducción de costos

La reducción de costos en una empresa de transporte de carga pesada es crucial para mejorar la rentabilidad, optimizar el uso de recursos y mantenerse competitiva en el mercado, ya que permite controlar gastos operativos como el combustible y el mantenimiento y ofrecer tarifas más competitivas. Además, contribuye a la sostenibilidad financiera a largo plazo [11]. Los elementos clave para optimizar la eficiencia logística son los tiempos de entrega y la ubicación de las paradas, el tráfico y los impedimentos en la ruta [11]. Por tanto, es necesario implementar un sistema eficiente de minimización de costos e indicadores que optimicen las rutas de transporte, con el propósito de medir el crecimiento mediante informes de mantenimiento preventivo de los vehículos [14]. Por otra parte, es fundamental mantener los vehículos en buen estado mediante inspecciones regulares de neumáticos, filtros, etc., ya que esto ayuda a identificar posibles problemas antes de que se conviertan en situaciones difíciles. Lo cual asegura una flota más fuerte [15]. Por ello, se debe en cuenta tres dimensiones principales de la reducción de costos: optimización de rutas, mantenimiento preventivo de vehículos y reducción del consumo de combustible [11].

La optimización de rutas es fundamental para aumentar la eficiencia y reducir los costos logísticos, por lo que es crucial planificar en función de la distancia, el tiempo de viaje, la capacidad del vehículo y otros factores como los horarios de entrega, la ubicación de paradas, el tráfico y los plazos [11]. Por otro lado, el mantenimiento preventivo de vehículos reduce los tiempos de entrega y aumenta la capacidad de carga, por lo que, al cuidar adecuadamente los vehículos, se extiende su vida útil y se maximiza la inversión en la flota. Finalmente, reducir el consumo de combustible en las empresas de transporte de carga terrestre ofrece varios beneficios clave: se reduce el gasto en combustible, se reducen los costos operativos y se reducen las emisiones de dióxido de carbono, lo que contribuye a prácticas más sostenibles.

III. METODOLOGÍA

A. Tipo y diseño de investigación

Este estudio inició como una investigación básica, enfocándose en comprender los fundamentos teóricos de la gestión logística y los costos operativos. Posteriormente, evolucionó hacia una investigación aplicada, en la que se utilizó este conocimiento para proponer soluciones prácticas a problemas reales en las empresas de transporte terrestre de carga pesada de Lima. La investigación básica se distingue por su enfoque en la generación de nuevos conocimientos teóricos y la comprensión de fenómenos fundamentales, sin un propósito directo de aplicabilidad inmediata [16]. En el contexto de la gestión logística, este tipo de investigación es crucial, ya que permite explorar los conceptos clave como la eficiencia operativa, la optimización de recursos y estrategias logísticas esenciales, que sentarán las bases para el desarrollo de soluciones prácticas y estratégicas a largo plazo.

El estudio utiliza un enfoque cuantitativo, ya que permite ofrecer mediciones precisas y objetivas sobre la gestión logística y la reducción de costos, caracterizándose por la recopilación y el análisis estadístico de datos numéricos [17]. Se centra en un alcance correlacional que investiga las relaciones entre la gestión logística y la reducción de costos en el transporte de carga pesada, sin manipulación directa de variables [18]. El diseño es no experimental y transversal, con el objetivo de determinar la relación entre la gestión logística y la reducción de costos, ofreciendo recomendaciones prácticas para mejorar la eficiencia operativa y la competitividad en el sector.

B. Participantes

La investigación se centra en empresas del sector del transporte dedicadas al transporte de carga pesada por vía terrestre. Se realizó una encuesta virtual a 100 trabajadores, de los cuales 92 la aceptaron y 8 decidieron no participar. La encuesta se realizó mediante muestreo no probabilístico en las empresas Transarcali y Transporte Ymbertis, con la autorización de estas, se establecieron criterios de inclusión para el personal administrativo y operativo, excluyendo a quienes tienen menos de tres meses en la empresa o más de 30 días de licencia.

C. Instrumento

Para medir la gestión logística, se elaboró un instrumento que consta de tres dimensiones: gestión del transporte, gestión de almacenes y gestión de la información, a partir de una propuesta anterior [10]. Para medir los ítems se utilizó una escala de Likert de 5 puntos: 1 (Nunca), 2 (Casi nunca), 3 (A veces), 4 (Casi siempre) y 5 (Siempre); por ende, la secuencia de orden de validación es la siguiente: Primero se construyó el cuestionario y, después, obtuvo el visto bueno de tres jueces, arrojando una V de Aiken con un resultado de 0.80 y una prueba piloto con un resultado de fiabilidad del 0.944, garantizando así la fiabilidad y validez del cuestionario para la recolección de datos de la investigación.

Por otro lado, para medir la reducción de costos, se elaboró un instrumento, lo cual cuenta de tres dimensiones: optimización de rutas, mantenimiento preventivo de vehículos y reducción de consumo de combustible [11]. Para medir los ítems se utilizó una escala de Likert de 5 puntos: 1 (Nunca), 2 (Casi nunca), 3 (A veces), 4 (Casi siempre) y 5 (Siempre). Este instrumento elaborado también pasó por validación basado en el contenido por tres jueces, arrojando una V de Aiken de 0.80, y se realizó una prueba piloto, con un resultado de fiabilidad igual a 0.960, lo que garantiza la fiabilidad y la validez para la recolección de datos en la investigación.

D. Procedimiento y técnicas estadísticas

El proceso de investigación sobre gestión logística y reducción de costos incluyó varias etapas fundamentales para garantizar la validez y la fiabilidad del instrumento utilizado para la recolección de datos. En primer lugar, para garantizar la calidad del instrumento, se llevó a cabo un proceso de validación con la participación de tres jueces expertos en gestión logística. Estos expertos revisaron cada ítem, evaluando su relevancia, claridad y capacidad para reflejar los constructos teóricos propuestos, e incorporaron sus recomendaciones y ajustes para mejorar la precisión del cuestionario. Segundo, una vez validado, se aplicó una prueba piloto mediante un formulario. Llevándose a cabo un análisis de la confiabilidad mediante alfa de Cronbach, permitió evaluar la consistencia interna del cuestionario, asegurando que los ítems medían de manera uniforme el mismo constructo. Los resultados indicaron que el cuestionario tenía un alto nivel de confiabilidad, lo que respalda su uso en la investigación. Por último, se aplicó el instrumento para utilizar técnicas estadísticas adecuadas, como las descriptivas, exploratorias y de correlación.

IV. RESULTADOS

A. Resultados descriptivos

En la TABLA I se muestran los datos de las variables sociodemográficas, de los que se desprende que las áreas con mayor representatividad son las de Logística (21.7%) y Operaciones (41.3%), lo que indica que la mayoría de los empleados desempeñan sus funciones en estas áreas. Otras áreas, como Administración (19.6%) y Finanzas (3.3%), tienen menor representación, lo que sugiere que la empresa podría tener un enfoque más fuerte en la operación y la logística en comparación con otras áreas.

Respecto al cargo actual los conductores son los más representativos (46.7%) es el cargo más común, lo que indica que la empresa probablemente depende en gran medida de este rol, posiblemente en función de su actividad principal. El personal administrativo (27.2%) también tiene una presencia significativa, lo que sugiere que la gestión y la administración son fundamentales para el funcionamiento de la empresa. Otros cargos, como gerente (4.3%) y asistente Ssoma (2.2%), tienen menos representación, lo que podría implicar una estructura jerárquica con más personal operativo en comparación con cargos directivos. La mayoría de la muestra trabaja en áreas operativas y logísticas, siendo el cargo de conductor el más representativo. Esto puede reflejar la

naturaleza del negocio, su enfoque operativo o la necesidad de personal en estas áreas. La baja representación de otros roles sugiere que la empresa podría estar centrada en operaciones y servicios de transporte.

TABLA I
VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS

Variables	Niveles	Frecuencias	% del Total
1. ¿En qué área de la empresa trabaja?	Administración	18	19.6 %
	Conductor	1	1.1 %
	Contabilidad	2	2.2 %
	Desarrollo de sistema web	1	1.1 %
	Finanzas	3	3.3 %
	Logística	20	21.7 %
	Operaciones	38	41.3 %
	Recursos Humanos	2	2.2 %
	Social	2	2.2 %
	Ssoma	2	2.2 %
	Ventas	3	3.3 %
2. ¿Cuál es su cargo actual dentro de la empresa?	Asistente de transporte	2	2.2 %
	Asistente Ssoma	2	2.2 %
	Auxiliar contable	2	2.2 %
	Conductor (chofer)	43	46.7 %
	Gerente	4	4.3 %
	Personal administrativo	25	27.2 %
	Personal operativo	6	6.5 %
	Socia	2	2.2 %
	Supervisor	6	6.5 %

B. Análisis de fiabilidad

En la TABLA II se presenta el análisis de fiabilidad de la gestión logística, específicamente sobre la fiabilidad de la escala utilizada. La media obtenida fue de 3.7, con una desviación estándar de 0.631. Esto sugiere que, en general, las respuestas se sitúan en una puntuación media (entre de acuerdo y muy de acuerdo), con un Alfa de Cronbach (0.944) y un ω de McDonald (0.946). Ambos índices son muy altos, lo que indica que la escala tiene una excelente fiabilidad interna. En general, se considera aceptable un valor de Alfa de Cronbach superior a 0.70, y en este caso es significativamente superior. Para cada ítem (GT1 a GI9), se presentan estadísticas como la media, la desviación estándar y la correlación con otros ítems. La mayoría de los ítems tienen correlaciones superiores a 0.5, lo que sugiere que están bien relacionados con la escala general. Además, la mayoría de los ítems (GT1 a GI9) muestran que, si se eliminan, la fiabilidad se mantiene similar o mejora ligeramente. Sin embargo, GT7 tiene una correlación más baja (0.279) y su eliminación aumentaría el Alfa de Cronbach (0.946 a 0.948), lo que sugiere que este ítem podría ser menos relevante. Por lo tanto, la escala de gestión logística es altamente fiable, lo que significa que puede utilizarse para mediciones precisas en investigaciones o aplicaciones prácticas.

Por otro lado, la alta media de los ítems (Media>0.3) sugiere que los encuestados tienden a estar de acuerdo con las afirmaciones de la escala, lo que podría indicar una percepción positiva sobre la gestión logística en el contexto estudiado.

TABLA II
ANÁLISIS DE FIABILIDAD DE GESTIÓN LOGÍSTICA

Ítems	Media (3.7)	DE (0.631)	Correlación del elemento con otros	Si se descarta el elemento	
				Alfa de Cronbach (0.944)	ω de McDonald (0.946)
GT1	3.73	0.962	0.572	0.942	0.945
GT2	3.74	0.982	0.617	0.942	0.944
GT3	3.95	0.906	0.582	0.942	0.945
GT4	3.5	1.181	0.641	0.942	0.944
GT5	3.78	1.118	0.606	0.942	0.944
GT6	3.83	1.044	0.699	0.941	0.943
GT7	3.52	1.064	0.279	0.946	0.948
GT8	3.88	0.862	0.653	0.942	0.944
GT9	3.79	0.908	0.600	0.942	0.945
GA1	3.76	0.817	0.469	0.943	0.946
GA2	3.72	0.964	0.617	0.942	0.944
GA3	3.78	0.993	0.625	0.942	0.944
GA4	3.72	0.856	0.724	0.941	0.943
GA5	3.86	0.956	0.632	0.942	0.944
GA6	3.92	0.815	0.568	0.942	0.945
GA7	3.51	1.163	0.538	0.943	0.945
GA8	3.76	0.918	0.792	0.94	0.942
GA9	3.7	0.923	0.674	0.941	0.944
GI1	3.47	1.043	0.543	0.943	0.945
GI2	3.52	1.084	0.595	0.942	0.945
GI3	3.52	1.074	0.61	0.942	0.944
GI4	3.65	0.966	0.573	0.942	0.945
GI5	3.65	1.032	0.733	0.94	0.943
GI6	3.68	0.889	0.684	0.941	0.944
GI7	3.63	0.958	0.673	0.941	0.944
GI8	3.6	1.149	0.561	0.943	0.945
GI9	3.63	0.934	0.532	0.943	0.945

En la TABLA III se presenta el análisis de fiabilidad de la reducción de costos, es decir, los resultados de una evaluación de fiabilidad de una escala de medición. En promedio se obtuvo una media de 3.74, lo que sugiere que, los participantes dieron una puntuación de 3.74 en la escala. Se evidencio una desviación estándar (DE) igual a 0.726, lo que indica la variabilidad de las respuestas alrededor de la media. Asimismo, se informa de un Alfa de Cronbach igual a 0.96, el cual muestra una excelente consistencia interna de la escala (valores > 0.90 se consideran muy buenos). Además, un ω de McDonald igual a 0.961 corrobora una alta fiabilidad, similar al Alfa de Cronbach.

La TABLA III muestra también la correlación entre el elemento específico y otros elementos de la escala, donde se observa que los valores altos en el elemento se relacionan bien con los demás. Además, si se elimina un elemento, este puede alterar la fiabilidad de la escala; no obstante, el ω de McDonald y el Alfa de Cronbach tienen valores superiores a 0.9, lo que indica una consistencia interna óptima para medir la reducción de costos.

TABLA III
ANÁLISIS DE FIABILIDAD DE REDUCCIÓN DE COSTOS

Ítems	Media (3.74)	DE (0.726)	Correlación del elemento con otros	Si se descarta el elemento	
				Alfa de Cronbach (0.96)	ω de McDonald (0.961)

OR1	3.72	1.083	0.681	0.959	0.96
OR2	3.78	1.036	0.678	0.959	0.96
OR3	3.98	0.798	0.705	0.959	0.96
OR4	3.89	0.955	0.732	0.958	0.959
OR5	3.82	0.925	0.708	0.959	0.96
OR6	3.77	0.878	0.608	0.959	0.961
OR7	3.75	0.897	0.603	0.959	0.961
OR8	3.87	0.916	0.652	0.959	0.96
OR9	3.73	0.985	0.736	0.958	0.959
MPV1	3.75	1.145	0.712	0.959	0.96
MPV2	3.78	1.067	0.666	0.959	0.96
MPV3	3.61	0.994	0.81	0.958	0.959
MPV4	3.63	1.107	0.62	0.959	0.961
MPV5	3.72	1.009	0.666	0.959	0.96
MPV6	3.5	1.144	0.64	0.959	0.96
MPV7	3.77	0.962	0.738	0.958	0.959
MPV8	3.87	0.952	0.642	0.959	0.96
MPV9	3.71	1.105	0.709	0.959	0.96
RC1	3.7	1.136	0.67	0.959	0.96
RC2	3.71	1.043	0.737	0.958	0.959
RC3	3.54	1.253	0.661	0.959	0.96
RC4	3.75	1.096	0.639	0.959	0.96
RC5	3.66	1.019	0.584	0.96	0.961
RC6	3.67	1.12	0.714	0.958	0.96
RC7	3.87	0.963	0.684	0.959	0.96
RC8	3.54	1.208	0.645	0.959	0.96
RC9	3.78	1.004	0.646	0.959	0.96

C. Análisis factorial

En la TABLA IV se presenta el análisis factorial exploratorio de gestión logística, que se utilizó para identificar factores latentes o subyacentes en un conjunto de datos que agrupan las variables medidas. El análisis permitió identificar que dos factores de los tres propuestos teóricamente se agrupaban a un solo factor, el cual se renombró como gestión de transporte y almacenes. En cambio, el factor gestión de la información se mantuvo como el planteamiento teórico inicial.

La gestión de transporte y almacenes muestra qué tan fuertemente cada ítem (ejemplo: GT2, GT1, etc.) mide este factor, es decir, las cargas más altas indican una mayor asociación de la variable observable (ítems) con este factor. Asimismo, el factor, gestión de la información muestra la contribución de los ítems con su factor; no obstante, se observan dos ítems (GA8 y GI5) que cuentan cargas factoriales compartidas en ambos factores, por ello se consideró el ítem en el factor que cuenta con mayor carga factorial.

El método de extracción fue máxima verosimilitud, que es una técnica utilizada para estimar los parámetros en un análisis factorial, y la rotación Oblimin es un tipo de rotación oblicua que permite que los factores se correlacionen entre sí. Por ejemplo, se observa que el GT2 tiene una carga alta en Gestión de transporte y almacenes (0.940), lo que indica que está fuertemente relacionado con este factor. El GI2 tiene una carga alta en Gestión de la información (0.861), por lo que es un buen indicador de ese factor. Por su parte, el ítem GT5 tiene una carga moderada en Gestión de transporte y almacenes (0.418).

TABLA IV
ANÁLISIS FACTORIAL DE GESTIÓN LOGÍSTICA

Ítems	Factor		Unicidad
	Gestión de transporte y almacenes	Gestión de la información	
GT2	0.940		0.209
GT1	0.816		0.404
GT3	0.778		0.434
GA1	0.746		0.516
GT8	0.666		0.476
GA3	0.660		0.456
GT6	0.601		0.416
GA5	0.599		0.486
GA2	0.581		0.493
GA6	0.551		0.652
GT9	0.529		0.623
GA8	0.524	0.414	0.370
GT4	0.474		0.573
GT5	0.418		0.643
GI2		0.861	0.327
GI9		0.789	0.445
GI4		0.740	0.493
GI7		0.733	0.377
GI3		0.710	0.494
GI6		0.669	0.370
GI8		0.633	0.609
GI1		0.607	0.555
GI5	0.306	0.600	0.389

En la TABLA V se presenta el análisis factorial exploratorio de reducción de costos. La escala es unidimensional; por eso se le denomina, como variable, reducción de costos. La reducción de costos es el valor de carga factorial que indica cuánto contribuye cada variable observable con el factor. Valores más altos indican una mayor relación de la variable observable con la reducción de costos. Las tres dimensiones planteadas teóricamente están cargando en un solo factor llamado reducción de costos. Frente a este hecho, valores más altos en la columna reducción de costos (como 0.844 para MPV3 y 0.784 para OR9 o MPV7) indican que estas variables observables tienen una mayor relación con la reducción de costos. Los valores más bajos se muestran en los ítems RC5 y RC8, sin embargo, están por sobre el umbral permitido >0.3, lo cual indican que todos los ítems están explicando significativamente el constructo latente reducción de costos.

TABLA V
ANÁLISIS FACTORIAL DE REDUCCIÓN DE COSTOS

Ítems	Factor	Unicidad
	Reducción de costos	
OR1	0.72	0.482
OR2	0.724	0.475
OR3	0.731	0.465
OR4	0.762	0.419
OR5	0.739	0.455
OR6	0.622	0.613
OR7	0.62	0.615
OR8	0.657	0.568

OR9	0.784	0.385
MPV1	0.763	0.418
MPV2	0.705	0.503
MPV3	0.844	0.287
MPV5	0.725	0.474
MPV7	0.784	0.385
MPV8	0.66	0.565
MPV9	0.743	0.448
RC1	0.648	0.581
RC2	0.738	0.456
RC3	0.613	0.624
RC4	0.643	0.587
RC5	0.545	0.703
RC6	0.688	0.527
RC8	0.596	0.644
RC9	0.634	0.598
MPV4	0.601	0.639
MPV6	0.614	0.623
RC7	0.704	0.504

Nota. El método de extracción 'Máxima verosimilitud' se usó en combinación con una rotación 'oblimin'

D. Análisis de correlación

En la TABLA VI se presenta el análisis de correlación de la gestión logísticas y la reducción de costos. Este cuadro muestra la relación entre las diferentes dimensiones de la gestión logística y la reducción de costos. Se observa que la gestión logística se correlaciona con la reducción de costos, alcanzando un r = 0.775, lo que indica una fuerte correlación positiva, junto con la gestión de la información, que alcanzó un r = 0.683, también una correlación positiva fuerte. Asimismo, se observa que la gestión de transporte y almacenes obtuvo una correlación significativa con la reducción de costos, alcanzando un r = 0.693.

Todos los valores p son < .001, lo que significa que las correlaciones son altamente significativas. Por lo tanto, todas las dimensiones de la gestión logística están fuertemente correlacionadas con la reducción de costos, y esta relación es estadísticamente significativa (p < 0.001). Esto sugiere que una buena gestión logística en estas áreas contribuye de manera importante a la reducción de costos en la empresa.

TABLA VI
ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES

Gestión logística y dimensiones	Reducción de costos		Decisión
	r	p	
Gestión logística	0.775	<.001	Aceptar
Gestión de la información	0.683	<.001	Aceptar
Gestión de transporte y almacenes	0.693	<.001	Aceptar

V. DISCUSIÓN

El primer objetivo específico planteó establecer la relación entre la gestión logística y la reducción de costos en las empresas de transporte terrestre de carga pesada de Lima. Se han desarrollado muchas tecnologías para automatizar los procedimientos de almacenamiento y la preparación de pedidos, desde los sistemas que integran toda la cadena logística hasta los sistemas de optimización de rutas de transporte [3]. En la presente investigación se descubrió que existe una relación entre la gestión logística y la reducción de costos en las empresas de transporte terrestre de carga pesada, ya que al establecer alianzas estratégicas con proveedores y socios logísticos se negocian mejores tarifas y se comparten recursos, lo que puede resultar en una reducción significativa de costos. Al utilizar herramientas de planificación de rutas y tecnología GPS, se identifican las rutas más eficientes, lo que reduce el consumo de combustible y el tiempo de viaje. Al optimizar las rutas, consolidar las cargas y reducir los tiempos de entrega, se consigue disminuir los costos operativo [19]. Al planificar y coordinar adecuadamente el flujo de mercancías, se minimizan los gastos en combustible, mantenimiento de vehículos y horas de trabajo, mejorando así la rentabilidad de la empresa.

Por otro lado, la gestión de la información y la reducción de costos son fundamentales para la implementación de sistemas de gestión de la información, como el uso de software de seguimiento y análisis de datos, que facilitan la toma de decisiones informadas y oportunas [1]. Esto permite identificar áreas de mejora, prever problemas y optimizar recursos, lo que contribuye a la reducción de costos. Además, una buena gestión de la información mejora la transparencia y la comunicación interna, evita errores costosos y aumenta la eficiencia operativa. Sin embargo, se espera que la creación de modelos permita simular y analizar diferentes escenarios logísticos junto con estrategias para minimizar el consumo energético en las operaciones de la cadena de suministro mediante herramientas que faciliten la toma de decisiones basadas en datos para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad de la cadena de suministro [9].

Asimismo, la gestión de transporte y almacenes debe basarse en la reducción de costos mediante la optimización del inventario, la implementación de técnicas como el Just-In-Time (JIT) para reducir el exceso de inventario y minimizar costos de almacenamiento, así como la mejora de la precisión en la previsión de la demanda para evitar la sobreproducción y la obsolescencia de los productos. También es importante el uso de sistemas para mejorar la gestión del inventario y reducir los errores humanos, así como el establecimiento de relaciones sólidas con los proveedores para asegurar un suministro constante y eficiente [4].

Para consolidar una gestión eficaz del transporte y los almacenes, es necesario utilizar tecnologías avanzadas para el seguimiento de flotas y la gestión de inventarios [20]. Esto permite planificar mejor las rutas y utilizar el espacio de almacenamiento de manera óptima, lo que reduce los costos asociados a tiempos de inactividad y almacenamiento innecesario. De este modo, se asegura la coordinación entre el transporte y los almacenes para que las mercancías se muevan

de manera eficiente, minimizando los costos logísticos y mejorando el servicio al cliente.

Una de las limitaciones de este estudio es que, a pesar de la relación positiva encontrada entre la gestión logística y la reducción de costos en las empresas de transporte terrestre de carga pesada, deben tenerse en cuenta varias limitaciones. La variabilidad de los costos de combustible, las fluctuaciones de la demanda y las regulaciones gubernamentales pueden afectar a la eficiencia logística y, por ende, a los costos operativos. Además, la implementación de tecnologías avanzadas requiere una inversión inicial significativa y la capacitación del personal, lo que puede suponer una barrera para algunas empresas. Por otro lado, el tipo de muestreo es importante, ya que permite acceder a datos reales y obtener resultados más precisos para la investigación. Para futuras investigaciones, sería beneficioso explorar el impacto de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial en la optimización logística. También sería útil investigar cómo se pueden integrar las políticas de sostenibilidad y las prácticas ecológicas en la gestión logística para reducir costos y minimizar el impacto ambiental.

VI. Conclusiones

Una gestión logística y de reducción de costos eficiente permite optimizar rutas, consolidar cargas y reducir tiempos de entrega, lo que se traduce en una disminución significativa de los costos operativos. Al planificar y coordinar adecuadamente el flujo de mercancías, se minimizan los gastos en combustible, mantenimiento de vehículos y horas de trabajo, lo que mejora la rentabilidad de la empresa.

La implementación de sistemas de gestión de la información, como el uso de programas informáticos de seguimiento y análisis de datos, facilita la toma de decisiones informadas y oportunas. Esto permite identificar áreas de mejora, prever problemas y optimizar recursos, lo que contribuye a la reducción de costos. Además, una buena gestión de la información mejora la transparencia y la comunicación interna, lo que permite evitar errores costosos y mejorar la eficiencia operativa.

Una gestión eficaz del transporte y los almacenes implica el uso de tecnologías avanzadas para hacer un seguimiento de las flotas y gestionar los inventarios. Esto permite una mejor planificación de las rutas y una utilización óptima del espacio de almacenamiento, reduciendo los costos asociados a tiempos de inactividad y almacenamiento innecesario. La coordinación entre transporte y almacenes asegura que las mercancías se muevan de manera eficiente, minimizando los costos logísticos y mejorando el servicio al cliente.

En la práctica, la investigación sobre la gestión logística y la reducción de costos en una empresa de transporte terrestre de carga pesada revela varias aplicaciones directas. La implementación de sistemas de gestión logística avanzados, como software de optimización de rutas y seguimiento en tiempo real, puede reducir significativamente los costos operativos al minimizar el consumo de combustible y el tiempo de inactividad de los vehículos. Además, la formación continua del personal en el uso de estas tecnologías y en prácticas eficientes de carga y descarga puede mejorar la eficiencia general. La colaboración con proveedores y clientes para coordinar mejor las entregas también puede reducir costos al evitar viajes innecesarios y optimizar el uso de la capacidad de carga. Estas prácticas no solo optimizan los recursos, sino que también mejoran la competitividad y la sostenibilidad de la empresa.

Referencias

[1] M. Kamariotou, F. Kitsios, y M. Madas, «E-Business Strategy for Logistics Companies: Achieving Success through Information Systems Planning», *Logistics*, vol. 5, n.º 4, p. 73, oct. 2021, doi: 10.3390/logistics5040073.

[2] L. S. Kiggell, P. J. Kilbourn, y G. J. Heyns, «Sustainable cost reductions obtained by using a fourth party logistics provider», *Journal of Transport and Supply Chain Management*, vol. 15, oct. 2021, doi: 10.4102/jtscm.v15i0.606.

[3] F. Medeiros, L. C. D. Serio, y A. Moreira, «Avon Brazil: Optimization of Logistics Processes in a Direct Selling Company», *Rev. adm. contemp.*, vol. 25, n.º 4, p. e-190212, 2021, doi: 10.1590/1982-7849rac2021190212.en.

[4] K. Nuangchumnong, T. Silpcharu, y S. Wattanakomol, «Guidelines for Inventory Cost Reduction in Finished Goods for Competitive Advantage», *WSEAS TRANSACTIONS ON BUSINESS AND ECONOMICS*, vol. 20, pp. 2009-2022, sep. 2023, doi: 10.37394/23207.2023.20.175.

[5] S. Sindi y R. Woodman, «Implementing commercial autonomous road haulage in freight operations: An industry perspective», *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 152, pp. 235-253, oct. 2021, doi: 10.1016/j.tra.2021.08.003.

[6] L. I. Khoruzhy, Y. N. Katkov, E. A. Katkova, V. I. Khoruzhy, y M. K. Dzhikiya, «Opportunities for the Application of a Model of Cost Management and Reduction of Risks in Financial and Economic Activity Based on the OLAP Technology: The Case of the Agro-Industrial Sector of Russia», *Risks*, vol. 11, n.º 1, p. 8, dic. 2022, doi: 10.3390/risks11010008.

[7] L. Zheng, «A Study on the Impact of Work Stress on Work Performance for Newly-Employed Teachers of Colleges and Universities in Western China», *zggx*, vol. 13, n.º 2, pp. 53-64, abr. 2023, doi: 10.47297/wspchrmWSP2040-800505.20221302.

[8] A. H. Ja, S. Cho, y M. Pak, «Fuel Consumption within Cargo Operations at the Port Industry A simulation Analysis on the Case of S Port Company in the UK», *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, vol. 28, n.º 2, pp. 227-254, ago. 2012, doi: 10.1016/j.ajsl.2012.08.005.

[9] N. Z. Farahani, J. S. Noble, C. M. Klein, y M. Enayati, «A decision support tool for energy efficient synchromodal supply chains», *Journal of Cleaner Production*, vol. 186, pp. 682-702, jun. 2018, doi: 10.1016/j.jclepro.2018.03.070.

[10] D. J. Bowersox, D. J. Closs, M. B. Cooper, y J. C. Bowersox, *Supply chain logistics management*, Fifth edition. en The McGraw-Hill series in operations and decision sciences. New York: McGraw-Hill Education, 2020.

[11] Y. Lai y Y. Chen, «Collaborative Optimization Model for the Design and Operation of Feeder Bus Routes Based on Urban Metro», *Journal of Advanced Transportation*, vol. 2023, pp. 1-12, abr. 2023, doi: 10.1155/2023/6987787.

[12] M. Christopher, *Logistics & supply chain management*, 4. ed. Harlow: Financial Times Prentice Hall, 2011.

[13] J. Mangan, C. Lalwani, y T. Butcher, *Global logistics and supply chain management*. Chichester, England ; Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2008.

[14] J. M. Low, R. S. Haszeldine, y G. P. Harrison, «The hidden cost of road maintenance due to the increased weight of battery and hydrogen trucks and buses—a perspective», *Clean Techn Environ Policy*, vol. 25, n.º 3, pp. 757-770, abr. 2023, doi: 10.1007/s10098-022-02433-8.

[15] D. M. Utama, A. Yurifah, y A. K. Garside, «A Novel Hybrid Spotted Hyena Optimizer: An Algorithm for Fuel Consumption Capacitated Vehicle Routing Problem», *IJTech*, vol. 14, n.º 5, p. 1049, jul. 2023, doi: 10.14716/ijtech.v14i5.5148.

[16] A. Bhattacherjee, *Social Science Research: Principles, Methods, and Practices*. en Open textbook library. Place of publication not identified: Global Text Project, 2012.

[17] B. Johnson, *Educational research: quantitative, qualitative, and mixed approaches*, Fifth edition. Thousand Oaks, Calif: Sage Publications, 2014.

[18] J. W. Creswell, *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*, 3rd ed. Thousand Oaks, Calif: Sage Publications, 2009.

[19] D. Paddeu y J. Denby, «Decarbonising road freight: Is truck automation and platooning an opportunity?», *Clean Techn Environ Policy*, vol. 24, n.º 4, pp. 1021-1035, may 2022, doi: 10.1007/s10098-020-02020-9.

[20] T. T. Diem, F. Chromjaková, y V. D. Quang, «Transformation into 4PL: The case of local logistics service providers in Vietnam», *JEECAR*, vol. 10, n.º 2, pp. 311-325, mar. 2023, doi: 10.15549/jeecar.v10i2.1018.