



**ESTRATEGIAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA POTENCIAR LA
COMPETITIVIDAD EN LA LOGÍSTICA DE CARGA TERRESTRE EN COLOMBIA**

YULIETH SOFIA MONTES ARAQUE

Universidad Ean

Ingeniería

Maestría en Inteligencia de Negocios

Bogotá, Colombia

11/02/2025

**ESTRATEGIAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA POTENCIAR LA
COMPETITIVIDAD EN LA LOGÍSTICA DE CARGA TERRESTRE EN COLOMBIA**

YULIETH SOFIA MONTES ARAQUE

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Inteligencia de negocios

Director (a):

Diana Paola Figueroa Hernández

Modalidad:

Monografía

Universidad Ean

Ingeniería

Maestría en Inteligencia de Negocios

Bogotá, Colombia

11/02/2025

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Ciudad, día/mes/año

Dedicatoria

Para mis 3 ángeles en el cielo, Marta, Ketty
y Emma.

La fuerza con la que enfrentaron la vida me
inspira a no rendirme.

Agradecimientos

A Dios, por ser mi fuerza y sabiduría,

A mi madre, por demostrarme con ejemplo a no rendirme,

A Ove, por recordarme que siempre se puede,

A mi copito, Olivia, por acompañarme en silencio,

A mi prima, Astrid, por ser mi motor y alentarme a continuar,

A mi tío, Álvaro, por acompañarme con sus oraciones,

A mis amigos Luis Felipe y Luis Guillermo,

A mi directora de tesis, Diana, por dedicación y acompañamiento.

Resumen

El avance de las tecnologías de la información y la comunicación ha hecho que el manejo de datos sea crucial para la toma de decisiones empresariales. Muchas empresas recurren a los sistemas de inteligencia de negocios (BI) para apoyar la gestión estratégica mediante el análisis de múltiples fuentes de información, lo que facilita la predicción de escenarios y la toma de decisiones. Este estudio tiene como objetivo establecer estrategias de Inteligencia de negocios como motor de competitividad en el sector logístico de transporte de carga en Colombia. Se desarrollaron tres fases para llevar a cabo la investigación: primero, se caracterizó el sector logístico mediante un análisis bibliométrico; luego, se identificaron oportunidades de mejora a partir de la recolección de datos de empresas seleccionadas; y finalmente, se diseñó una hoja de ruta de estrategias basadas en los resultados obtenidos. Los hallazgos indican que la inteligencia de negocios tiene un impacto transversal en diversos sectores, con un interés creciente en su aplicación dentro del sector logístico. Un 82% de los encuestados utilizan servicios logísticos de transporte de carga con alta frecuencia mensual.

Un 42% no ha tenido dificultades en su uso, mientras que el 58% ha experimentado problemas relacionados con el cumplimiento de entregas. Finalmente, el 79% considera adecuados los tiempos de recepción, entrega y devolución de los servicios. En conclusión, la adopción de estrategias basadas en BI mejora considerablemente la competitividad del sector logístico de carga en Colombia.

Palabras clave: Toma de decisiones, empresas, sector logístico, gestión estratégica, globalización.

Abstract

The advancement of information and communication technologies has made data management crucial for business decision-making. Many companies use Business Intelligence (BI) systems to support strategic management by analyzing multiple sources of information, which facilitates scenario prediction and decision-making. This study aims to establish Business Intelligence strategies as a driver of competitiveness in the freight transportation logistics sector in Colombia. The research was carried out in three phases: first, the logistics sector was characterized through bibliometric analysis; second, improvement opportunities were identified based on data collected from selected companies; and finally, a roadmap of strategies was designed based on the results obtained. The findings indicate that business intelligence has a transversal impact on various sectors, with increasing interest in its application within the logistics sector. 82% of respondents use freight transportation logistics services on a high monthly frequency. 42% have had no difficulties in using these services, while 58% have experienced issues related to delivery compliance. Finally, 79% consider the times for receipt, delivery, and return of services to be adequate. In conclusion, the adoption of BI-based strategies significantly enhances the competitiveness of the freight logistics sector in Colombia.

Keywords: Decision-making, companies, logistics sector, strategic management, globalization.

Tabla de Contenidos

Introducción	12
Objetivos.....	17
<i>Objetivo general.....</i>	<i>17</i>
<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>17</i>
Justificación.....	18
Marco Teórico	20
<i>Definición del concepto de inteligencia de negocios.....</i>	<i>20</i>
<i>Definición de logística de transporte.....</i>	<i>23</i>
Generalidades de la logística de transporte de carga.	23
<i>¿Cómo la inteligencia de negocios afecta la competitividad?.....</i>	<i>24</i>
<i>Definición de Competitividad</i>	<i>28</i>
<i>Definición de crecimiento económico.....</i>	<i>32</i>
<i>Definición de impacto medioambiental.....</i>	<i>33</i>
<i>Teoría de la excelencia Operativa</i>	<i>34</i>
Hipótesis	38
Metodología.....	40
<i>Tipo de estudio.....</i>	<i>40</i>
<i>Diseño metodológico</i>	<i>41</i>
<i>Descripción del instrumento</i>	<i>42</i>

Trabajo de Campo	46
<i>Análisis descriptivo</i>	55
<i>Análisis de correlaciones</i>	64
<i>Estrategias y hoja de ruta</i>	68
Discusión	77
Conclusiones	81
Referencias	83
Anexos	92

Lista de Figuras

Figura 1	29
Figura 2	46
Figura 3	47
Figura 4	49
Figura 5	50
Figura 6	56
Figura 7	57
Figura 8	57
Figura 9	58
Figura 10	59
Figura 11	60
Figura 12	61
Figura 13	61
Figura 14	62
Figura 15	63
Figura 16	64
Figura 17	67
Figura 18	71

Lista de Tablas

Tabla 1	39
Tabla 2	43
Tabla 3	45
Tabla 4	46
Tabla 5	51
Tabla 6	65
Tabla 7	65

Lista de Anexos

Anexo 1	92
Anexo 2	94
Anexo 3	98
Anexo 4	109
Anexo 5	110

Introducción

El rápido desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación ha hecho que la recopilación y el análisis de *big data* sean indispensables, lo que ha provocado un aumento considerable de los estudios y análisis académicos sobre ello. El término «*big data*» hace referencia a grandes cantidades de información o datos en un momento determinado y dentro de un ámbito concreto. Hoy en día, muchas grandes empresas utilizan sistemas de Inteligencia de Negocios completos para apoyar las decisiones de gestión estratégicas, que combinan muchas fuentes de información. Estos sistemas digitales proporcionan análisis de enormes cantidades de información, centrándose en indicadores importantes, permitiendo la predicción y simulación de diversos escenarios, proporcionando ayuda en la toma de decisiones (Jin & Kim, 2018).

Una toma de decisiones eficiente basada en la inteligencia de negocios garantiza la competitividad en aras de un crecimiento sostenible (Jin & Kim, 2018) ya que recopila, analiza y visualiza los datos financieros, datos de producción, datos de ventas, entre otros de mejor forma (Agámez et al. 2024).

Ejemplo de esa necesidad imperativa de aumentar su competitividad, mejorar sus procesos y optimizar de diferentes maneras las actividades, ya sea por medio del transporte terrestre, marítimo, férreo o aéreo es la industria de logística. Logística puede definirse como el “conjunto de procesos de la cadena de abastecimiento que planifica, implementa y controla el eficiente y efectivo flujo de bienes, servicios e información, y a su vez, la infraestructura y servicios relacionados” (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2022). Esta se relaciona directamente con la competitividad empresarial y el desarrollo económico de las naciones y regiones, mejorando la conectividad entre las zonas de producción y consumo reduciendo sus costos (Cipoletta et al. 2010).

Tradicionalmente, la logística se consideraba una industria de apoyo a la fabricación y el consumo y se percibía principalmente como un coste, pero desde entonces se ha convertido en la principal industria de conexión entre productores y consumidores; una estrategia clave de crecimiento notable debido al fuerte aumento de la necesidad de transporte de paquetes (Lee, 2002).

Tanto así que, para Colombia, la logística se ha transformado en un mecanismo de suma importancia para su desarrollo al ser considerado uno de los países con alta representación económica en América Latina; no obstante, según el Banco Mundial, el índice de desempeño logístico de Colombia es uno de los más pobres comparado con diversos países en una evaluación que pondera del 1 al 5, siendo 1 el puntaje más bajo y 5 el puntaje más alto, en el que Colombia obtiene un resultado de 2.67 mientras que países de Latinoamérica tienen resultados más altos tales como Argentina 2.77, Chile 3.21 y Panamá 3.13 (Banco Mundial, 2019).

Se estima que el 69% de las actividades logísticas en Colombia se desarrollan en carreteras (Beetrack, s.f), entre 2011 y 2021, el 79% de la carga movilizada en el país fue transportada por esa vía, y en 2021 esta proporción correspondió a un 82.5%. (Consejo Privado de Competitividad [CPC], 2023). Otros autores, por el contrario, señalan que el porcentaje de la carga se eleva por encima de eso, llegando a referenciar el 90%, equivalentes a 44 millones de toneladas de carga para el 2022.

A pesar de ello, según el Observatorio Nacional de Logística (ONL) el sector logístico enfrenta diferentes problemas a la hora de entregar sus pedidos, destacándose como principales, el transporte, 64%; los daños de mercancía, 32.4%; los problemas de entrega por daño del cliente, 30.1%; otros siniestros, 18.7% y el robo y actividades criminales con un 12.1% (DNP, 2022). Se determinó que para los meses de junio y mayo del 2020 las pérdidas por paros armados superaron los 17.000 millones de pesos debido a la incineración de los automotores (Federación Colombiana de Transportadores de Carga [COLFECAR], 2022;

Sectorial, 2022). Lo que conllevó a un aumento de los costos de transporte por toneladas en un 19.5% pasando de COP 114.546 por tonelada entre los años 2019 y 2021 a COP 134.140 entre junio 2021 y abril de 2023 (CPC,2023).

Sumado a lo anterior, es importante señalar además que otra problemática observada es el impacto en el medio ambiente el cual se ha visto afectado dada la antigüedad de los tractocamiones, camiones, buses y microbuses en Colombia; pues más del 50% supera los 11 años de antigüedad y un 30% de camiones cuenta con más de 20 años, es decir, Colombia posee el parque automotor más antiguo de América Latina después de Nicaragua. Aspecto que no solo afecta la productividad del transporte de carga, sino que también es clave para la contribución de la sostenibilidad ambiental. En el país, el 12% de las emisiones de gases de efecto invernadero es proveniente del transporte; la mitad de las cuales corresponden a camiones pesados y buses (Mintransporte, 2021), por ello el Consejo Privado de Competitividad (CPC) propone establecer una regulación que permita la modernización de estos autos (Consejo Privado de Competitividad [CPC], 2020).

Otro de los retos importantes a tener en cuenta al analizar el sector logístico tiene que ver con la escasa apropiación de los últimos avances en tecnología y digitalización. Según los resultados obtenidos del Índice de Desempeño Logístico se determinó que Colombia en materia logística comparado con el año 2018 disminuyó su capacidad económica para establecer conexiones confiables en las cadenas de suministro y los factores estructurales, ocupando el puesto 66 entre 139 (Banco Mundial, 2023).

Se determinó que, para el 2018, solo el 69.3% de las empresas conocían al menos una herramienta tecnológica y aunque este porcentaje se incrementó a un 88.7% para el 2020, el uso de nuevas tecnologías por las empresas aún resulta insuficiente (DNP, 2020); ya que solo algunas de las empresas están utilizando tecnologías claves en su operación, como el rastreo de paquetes (63.2%), factura electrónica (60.9%) y sistemas de planificación de recursos empresariales (43.7%), es decir, una de cada dos empresas realiza el rastreo y seguimiento de

sus pedidos, y menos de un tercio utilizan herramientas de identificación automática y captura de datos, *big data* y analítica, *blockchain*, entre otras. (DNP, 2020).

Así que, pese a existir dichas herramientas se evidenció que para el 2022, solo el 58.5% de las empresas colombianas hacían uso de uno de estos instrumentos de medida de competitividad llamado “Pedido Perfecto”; cifra que, aunque supera a la del 2020, la cual era en promedio de 41.8%, demuestra la falta de priorización en la mejora de la estructura logística de las empresas, entre las que se hallan las dedicadas al transporte y almacenamiento actualmente el 48.9% de las empresas usan el indicador calidad (DNP, 2024).

Según los últimos resultados de la Encuesta Nacional de Logística 2020, los beneficios que otorga el uso de las tecnologías en la operación logística pueden ser relevantes pues permiten medir el desempeño logístico, la satisfacción del cliente y la integración de la cadena en canales de comunicación. Por ende, sin una correcta digitalización y automatización de procesos, los beneficios antes mencionados no se reflejan. Cabe resaltar que la tendencia de la Industria 4.0 es operar en las cadenas de abastecimiento con cambios medulares, de tal manera que será fundamental para las empresas la digitalización de sus actividades logísticas de tal manera que hagan frente a sus desafíos en materia económica (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2021).

Para lograrlo, será necesario la formación y capacitación del capital humano; ya que solo el 0.4% de los graduados en Colombia son egresados de áreas del conocimiento relacionadas con la logística (PNUD, 2021), contrastando con resultados de la encuesta integrada de hogares del DANE, para diciembre del 2024 muestran que sector de transporte y almacenamiento tiene una participación del 7,3% en el total de la población ocupada con una contribución en p.p de 0,2% (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2024).

Por esto, algunos autores plantean como mecanismos y estrategia de competitividad en las micro, pequeñas y medianas empresas, optimizar la articulación logística entre la red de

carreteras, así como promover esquemas de cofinanciación que mejoren el acceso vial de todos los actores de la cadena logística a las grandes zonas urbanas, puertos y aeropuerto, con el fin de potencializar el sector logístico y hacerlo sostenible en el tiempo (CPC, 2020); así como generar estrategias dinamizadoras que hagan frente a los retos del sector logístico a nivel político, competitivo, económico y medioambiental que promuevan cambios o resultados a mediano y largo plazo que propicie la movilidad de personas, bienes y servicios de manera ágil y eficiente.

Considerando lo anterior, se evidencia la necesidad de plantearse el siguiente interrogante: ¿Cómo pueden las estrategias basadas en inteligencia de negocios aportar en la transformación de la competitividad en la logística de carga en Colombia, para superar las limitaciones tecnológicas, infraestructurales y medioambientales actuales?

Objetivos

Objetivo general

Establecer estrategias basadas en la inteligencia de negocios como factor dinamizador de la competitividad en el sector logístico de transporte de carga en Colombia.

Objetivos específicos

Realizar un análisis bibliométrico del sector logístico de transporte de carga en Colombia a nivel político, competitivo, económico y ambiental.

Identificar oportunidades de mejora en el sector logístico de transporte de carga respecto a las percepciones de los usuarios que contratan o usan el servicio.

Desarrollar una hoja de ruta de estrategias para la dinamización de la competitividad del sector logístico.

Justificación

El sector logístico de transporte de carga terrestre tomó relevancia para el comercio nacional e internacional, especialmente durante la pandemia. Dicho contexto expuso la necesidad de adaptación de las estrategias en las empresas de tal forma que se pudieran maximizar sus ventajas competitivas en el mercado, una de estas es la capacidad de entrega puerta a puerta que tiene el sector en comparación con el transporte de carga marítimo o aéreo que además es fundamental en la experiencia del usuario final. El artículo titulado “*los efectos del COVID -19 en el comercio internacional y logística*” resalta la importancia del sector para el correcto abastecimiento y distribución de productos esenciales en la época del confinamiento. (CEPAL 2020).

La capacidad de búsqueda, adaptación y rentabilidad son procesos fundamentales e imperativos para las empresas de cualquier sector. Por esto, implementar modelos eficaces de inteligencia de negocios puede proporcionar a las organizaciones una ventaja competitiva al permitirles analizar y comprender mejor su situación financiera y operativa, lo cual no solo se traduce en relevancia empresarial, sino también social, puesto que facilita mayor disponibilidad de productos esenciales.

El estudio titulado “*Desarrollo económico, inversión en transporte y urbanización en México: causalidad y efectos*” (German-Soto et al., 2023) sostiene que las mejoras de transporte actúan como dinamizadores del desarrollo y la urbanización, concluyen que el transporte trabaja como un acelerador de fuerzas económicas contribuyendo al crecimiento económico por ende mayor bienestar social, sin embargo, es necesario un entorno de desarrollo económico para que el sector logístico evolucione en la misma proporción de las tendencias actuales.

El Balance sectorial trimestral de transporte de carga para el segundo semestre del 2023 presentado por la Federación Colombiana de Transportadores, mostró cifras donde se menciona que el sector de transporte y almacenamiento tuvo un crecimiento negativo del 0.7%,

cayendo 30.5 puntos porcentuales. de esta manera, teniendo en cuenta el porcentaje de participación que tiene el sector en la economía del país fue del 5.0%, reforzando la necesidad de adoptar estrategias basadas en la inteligencia de negocios, que faciliten el acceso, tratamiento de datos y toma de decisiones informada (COLFECAR, 2022). Invertir en este tipo de herramientas es una apuesta para la mejora de las condiciones y, por ende, para el aumento de los ingresos y rentabilidad del sector a partir de la creación de empresas más competitivas y, consecuentemente, del sector en sí.

Algunos ejemplos de estos tipos de herramientas son *Lean Logistics* y *Six sigma* los cuales al integrarse con la inteligencia de negocios permiten la optimización de procesos en tiempo real, crean entornos proactivos de mejoras continuas a través de ciclos constantes de retroalimentación, evaluando así impactos y ajustando las oportunidades de mejoras encontradas. Así, no solo se mantiene en línea con los objetivos y rutas de las compañías, sino que también, permite una adaptación rápida a los cambios que se presenten en el sector.

Entender las dinámicas e influencia del sector de logística de transporte de carga terrestre en el desarrollo económico y como a través de las herramientas basadas en la inteligencia de negocios se crean oportunidades de mejoras continuas, identificación de ineficiencias en los procesos, toma de decisiones fundamentadas en datos, anticipación a tendencias y comportamientos futuros proporcionan un marco teórico valioso ofreciendo una base para futuras investigaciones, proporcionando enfoques metodológicos estructurados, evaluación de métricas, de desempeño logístico, tiempo de entrega, costos operativos y satisfacción del cliente, así lo reafirma ADEN (2024) que establece que generar procesos de analítica dentro de la cadena de suministro contribuye a mejores procesos de innovación y mejora operativa.

Marco Teórico

Definición del concepto de inteligencia de negocios

La inteligencia de negocios, también conocida como inteligencia comercial o *Business Intelligence* (BI) en sus inicios, se definió para entonces en el año 1958 como la capacidad de entender la información obtenida sobre determinadas ocurrencias y con ayuda de este conocimiento, tomar decisiones y realizar acciones que permitan el cumplimiento de objetivos.

Este concepto nació en el ámbito informático, sin embargo, ha sido adoptado por las ciencias administrativas (Oramas, 2009). Actualmente, se considera una herramienta fundamental para recoger información y tomar decisiones estratégicas, sus diferentes utilidades, permiten a las organizaciones generar y recopilar grandes volúmenes de datos, procesando y analizando la información de forma rápida, también permite la identificación de tendencias del mercado, mejora la eficiencia operativa. Este conjunto de habilidades genera a su vez la toma de decisiones de manera informada que se traduce en entornos empresariales más competitivos donde la organización aprende y genera valor; tanto para la elaboración o diseño de productos, en función de los estándares solicitados por los clientes y la normativa (Huertas, 2023).

Para Rosado y Rico (2010), la inteligencia de negocios coadyuba a las empresas al mejoramiento de su desempeño y les favorece en la toma de decisiones más viables y estratégicas a través de la identificación y análisis de patrones, tendencias y relaciones en los datos de la empresa. Se puede establecer entonces, que la inteligencia de negocios es una práctica comercial generalizada a nivel global utilizada por organizaciones de todos los tamaños e industrias para tomar decisiones informadas, mejorar la eficiencia y aumentar la rentabilidad y dado los múltiples beneficios que adquieren las organizaciones a través del uso de esta herramienta, ha sido integrada en diferentes industrias, incluidas finanzas, salud, manufactura, comercio minorista, servicios públicos, educación y muchos otros, lo que ha

permitido la estimulación de la demanda de profesionales de inteligencia empresarial a nivel mundial (Haro et al., 2023).

Gómez y Bautista (2012), priorizan por su parte para el concepto de Inteligencia de Negocios en 6 factores que destaca como importantes: el proceso interactivo, la exploración, el análisis, el *datawarehouse*, el objetivo concreto y la comunicación de resultados. En resumen, establece que la Inteligencia de Negocios es un proceso de análisis continuo, en la que inicialmente se da una etapa de exploración de información de la empresa y luego de ello se analizan las tendencias y las relaciones que se establecen entre las variables que intervienen en cada proceso con el fin de generar bases de datos y a partir de los datos, informes que posibiliten el cumplimiento de objetivos medibles a través de toma de decisiones con base en los resultados.

Haro et al. (2023), por su parte establecen que la inteligencia de negocios ha ganado popularidad en los últimos años debido a 4 factores principales, inicialmente menciona un mayor acceso a datos muchos de estos generados por sus propias operaciones como también de datos externos que provienen de diversas fuentes, como redes sociales, transacciones en línea y otros sistemas. Permitiendo a las empresas analizar estos datos y obtener información valiosa para la toma de decisiones.

El segundo factor que menciona es la mejora tecnológica la cual ha evolucionado significativamente en los últimos años, lo que ha permitido a las empresas analizar grandes cantidades de datos de manera más eficiente y en tiempo real. Esto significa que las empresas pueden tomar decisiones más rápidas y precisas basadas en información actualizada y relevante. En tercer lugar, se encuentra la competitividad haciendo referencia a la constante evolución del mercado y como las empresas necesitan obtener ventajas competitivas para destacar. La BI puede proporcionar información valiosa sobre las tendencias del mercado, los comportamientos de los clientes, los patrones de compra y otros factores que pueden ayudar a las empresas a tomar decisiones más informadas y eficaces.

Por último, se establece la facilidad de uso, haciendo referencia a la accesibilidad incluso para pequeñas empresas puedan aprovecharla, con estas herramientas de BI, los usuarios pueden crear visualizaciones de datos personalizadas, tableros y reportes con solo unos pocos clics.

En la bibliografía sobre la inteligencia de negocios existen dos tipos de enfoques, el técnico y el de gestión. La unión de ambos permite la recolección análisis y distribución de los resultados de manera que se puedan procesar y de esta manera se convierten en un soporte y apoyo a los responsables de la toma de decisiones (Petrini & Pozzebon, 2009). Ahora bien, aunque trabajan en conjunto cada uno tiene un sistema de ejecución diferente, por un lado, se encuentra el enfoque técnico el cual apoya la extracción, manipulación, análisis para así generar un sistema de toma de decisiones basados en datos algunos ejemplos de herramientas del enfoque técnico son *Tableau*, *Power BI*, *Looker* (Ishaya & Folarin, 2012).

El enfoque de gestión por su parte se enfoca en la toma de decisiones estratégicas basado en los *insights* que salen a partir del proceso de recopilación de datos de fuentes internas y externas a través de herramientas analíticas tales como informes, *dashboards* e indicadores claves de desempeño integrando y almacenando los datos con el fin de generar resultados procesables adecuados para la toma de decisiones (Turban et al., 2007).

Podría decirse entonces de forma concluyente que el objetivo final de la inteligencia de negocios de acuerdo con Haro et. al. (2023) es ayudar a las empresas a tomar decisiones informadas y estratégicas. También puede ayudar a las empresas a identificar áreas problemáticas o ineficientes en su operación, esto puede incluir áreas de alto costo, procesos lentos o ineficaces, o problemas de calidad en la producción. Además puede ser utilizada para ayudar a las empresas a identificar nuevas oportunidades de negocio, pues al analizar los datos, las empresas pueden identificar tendencias emergentes en su mercado, así como nuevas oportunidades de ventas y expansión de negocios (p.12).

Hellmut (2024), en su artículo titulado “*The future of logistics: How AI, machine learning and 5G are ushering in a new era of supply chain management*”, menciona como el sector de la logística ha evolucionado pasando de monitoreos manuales, decisiones subjetivas y enfoques reactivos al uso de herramientas tales como el aprendizaje autónomo y la inteligencia artificial, a través del análisis de datos históricos se pueden realizar predicciones de inventarios, demanda, mantenimiento de flota vehicular que solo son el inicio de una revolución del sector, puesto que estas herramientas generaran la adaptación autónoma de las empresas a los cambios del sector.

Así pues, la implementación de la inteligencia de negocios se ha convertido en una esencial herramienta en la toma de decisiones financieras al optimizar el uso de grandes volúmenes de datos y proporcionar resultados valiosos y útiles para las empresas (Marín & Restrepo, 2023). Un ejemplo de este tipo de empresas es Amazon, la cual a través de su analítica de datos puntualmente en el análisis de los clientes ha logrado optimizar su cadena de suministro, la personalización y recomendación de los productos, este último se estima que representa un 35% del total de ventas.

Definición de logística de transporte

Generalidades de la logística de transporte de carga. La necesidad de movilizar objetos de un lado a otro ha existido desde hace muchos años, incluso retomando a la antiguas culturas egipcias y romanas que encontraron la necesidad de transportar y obtener bienes de tipo alimenticio para las batallas o para las construcciones. Sin embargo, fue en el siglo XVIII cuando se introduce lo que hoy se conoce como Logística en el libro titulado “*De la guerra*” de Carl Von Clausewitz, el cual hace referencia a la importancia de la Logística en el plano militar y establece la importancia de una cadena de suministro y como esta a su vez mantiene en la fuerza de un sistema; adaptándolo al contexto actual se podría decir que un sistema hace referencia a diferentes aspectos, ya sea económico, empresarial, entre otros.

Ahora bien, para que la logística genere un factor diferencial en cualquier ámbito se debe desarrollar a partir de los componentes principales de la misma. Keith Oliver acuñó el término “Gestión de la cadena de suministro” describiéndola como el conjunto de procesos que se interrelacionan entre sí y que su correcta gestión determinase el éxito empresarial integrando a su vez el enfoque al cliente logrando una cadena de suministro eficiente y adaptable. Entonces, dentro de los componentes principales se encuentran los medios de transporte, es decir el tipo de vehículo seleccionado dependiendo de la actividad económica, la infraestructura vial o red de carreteras, la gestión de cargue y descargue incluyendo el embalaje y almacenamiento de la mercancía, las rutas y su planificación también son componentes determinantes y, por último, el servicio al cliente y su satisfacción.

El fin de estos componentes es garantizar que el desarrollo de las diferentes empresas del sector se dé eficiente y efectivamente, logrando así el éxito de la cadena de suministro (Cardona et al., 2017).

¿Cómo la inteligencia de negocios afecta la competitividad?

Debido a la globalización, las exigencias y las condiciones del mercado, las empresas y organizaciones se han visto en la necesidad de desarrollar características diferenciadoras de valor agregado que den paso a la competitividad empresarial, el crecimiento y el desarrollo estratégico adoptando nuevos elementos de gestión que le permitan mejorar las estrategias, acciones y resultados de sus procesos de mejora continua (Ricardo, 2023).

Es sabido que todas las empresas obtienen de manera constante información de sus clientes mediante sus operaciones habituales. Sin embargo, no todas las organizaciones tienen claro cómo procesar estos datos para conocer mejor a su público objetivo, tomar decisiones que aumenten su productividad y ganar ventaja frente a la competencia. En consecuencia, implementan aplicaciones independientes y en muchos casos de forma manual en sus procesos, ralentizando la toma de decisiones, derivando procesos lentos, costosos y generación de informes de baja confiabilidad (Moarri, 2023).

Es por ello, que deben centrarse en la diferenciación entre sus competidores, integrando diversos elementos que se enfoquen en el producto o servicio final ofrecido (Artigas et al., 2010); es decir, las innovaciones estratégicas deben hacer parte de la estructura funcional y de sus áreas con la finalidad de potencializar a través de continuas mejoras en su operatividad (Valbuena, 2013). Es recomendable, por tanto, que las organizaciones cuenten con una solución de inteligencia de negocios que ayude a los ejecutivos, a los gerentes y usuarios finales a tomar las acciones más beneficiosas para la empresa; siendo la Inteligencia de Negocios una de esas herramientas que trae con su ejecución múltiples ventajas competitivas (Ahumada & Perusquia, 2016).

La inteligencia de negocios se concibe como la destreza colectiva para tomar decisiones a través de aplicaciones metódicas y tecnológicas que permiten estructurar, filtrar, modificar datos, y suministrar herramientas de análisis para generar entendimiento sobre los problemas y oportunidades de un área de interés que requiere ser corregida y potencializada (Rosado & Rico, 2010). De acuerdo con Varona et al. (2021) la inteligencia de negocios permite producir un análisis de la información para la toma de decisiones y aplicación de nuevas estrategias para satisfacer problemas específicos mediante tableros de control, visualización de indicadores y generación de reportes.

La implementación de la Inteligencia de Negocios en las empresas no solo contribuye al desarrollo económico, sino que también logra obtener una gestión mucho más eficiente de la información de la empresa y a tener un mejor análisis para el apoyo a la toma de decisiones de sus distintos tipos de usuarios, con lo cual se puede agregar elementos a la cadena de valor de las organizaciones (Huertas, 2023), lo que se traduce en un aumento de la productividad y la rentabilidad (Wu et al., 2014).

Sin embargo, Chávez (2021), indica que son pocas las pequeñas y medianas empresas que hacen uso de las herramientas de inteligencia al ser consideradas ocasionalmente innecesarias y costosas en cuanto a la inversión y tiempo que acarrearán y añaden que resulta

difícil para algunas organizaciones encontrar una herramienta integral que se adapte a sus necesidades cotidianas y a su vez carecen de recurso humano capacitado para el manejo eficaz de estas tecnologías.

Esta percepción se convierte en un limitante en la capacidad de competir en los mercados actuales que son altamente dinámicos, además se desaprovecha la oportunidad no solo para la empresa sino también para el sector y por ende el país en generar modelos operativos dinámicos, como por ejemplo, el uso de drones que permitan reducir tiempos de entrega y costos operativos, a través del *big data* se generan *insights* que faciliten la toma de decisiones informadas y por ende aprendizaje autónomo, el *blockchain* por su lado ofrece transparencia y seguridad a nivel de transacciones minimizando riesgos de fraudes o errores de documentación lo cual es una característica que los usuarios cada vez más demandan al momento de adquirir un servicio.

Entonces, la unificación de estas herramientas de inteligencia de negocios en pequeñas y medianas empresas conlleva a mejorar la planeación y optimización del sector permitiéndoles ser más competitivas dentro de un mercado.

Ricardo (2023), establece que el impacto de la implementación de la Inteligencia de Negocios es altamente positivo y significativo en varios aspectos, ya que facilita el intercambio de conocimientos al tener una acertada y organizada gestión de los datos y los indicadores, lo que mejora a su vez el análisis de los mismos y una comprensión más detallada de las tendencias de los mercados; así mismo, puede promover la innovación organizacional al integrar la tecnología como base para su funcionamiento y como resultado macro, ayuda a las empresas hacia una alta productividad, eficiencia y competitividad (Nyanga et al., 2019).

De esta forma, si se desglosara de forma resumida los aportes que genera en las diferentes áreas de una empresa, se observa que en cuanto al marketing permite la identificación precisa de clientes y el estudio de su comportamiento; en el área de compras el acceso a los datos del mercado y su relación costo-beneficio; en producción se facilita el

análisis del rendimiento de cada proceso operativo, desde el control de calidad hasta la historización de la producción; así mismo en el área de ventas proporciona una mejor comprensión de las necesidades del cliente (Rojas, 2016; O'Brien, 2006), y todo esto se da de manera organizada estructurada, teniendo en cuenta tres frentes fundamentales en las cuales la Inteligencia de negocios se desarrolla: a nivel estratégico en que se encuentra la alta gerencia, táctico; en gerencia media y análisis de la información y operativo (Zarate, 2013).

Herrera (2015) por su parte hace una descripción de los beneficios que se pueden adquirir a través de la inteligencia de negocios, al decir que estos pueden ser tangibles, pues se logra reducción de costes, generación de ingresos y reducción de tiempos en varias actividades; beneficios intangibles; al permitir que un número mayor de usuarios hagan uso de la información disponible para la toma de decisiones y beneficios estratégicos, al permitir decisiones de alto nivel, como política de mercados, productos etc.

A su vez Moarri (2023) indica tres importantes beneficios:

- Gestión de procesos y gastos. Permite conocer cuán ágiles son los procesos internos del negocio, y monitorear su evolución y crecimiento. También facilita el manejo de los gastos para invertir en tecnologías u otros recursos necesarios.
- Operaciones comerciales. La data procesada facilita las ventas cruzadas e incrementales, la retención de clientes, la medición de efectividad de las campañas, la identificación de patrones de compras, entre otras operaciones comerciales.
- Métricas de desempeño. Eleva el desempeño organizacional mediante la revisión constante de métricas e indicadores de desempeño. Así, se obtiene una visión de la empresa con la capacidad de dirigir su rumbo en la dirección correcta.

De esta manera, es esencial que la información de las pequeñas y medianas empresas esté representada por informes empresariales que fundamenten una eficaz toma de decisiones (Neira et al, 2022). En este sentido, las herramientas de softwares para inteligencia de negocios tienden a incluir y sintetizar información; De hecho, se consiguen análisis más

sistemáticos y precisos, y procesos de toma de decisiones más rápidos, gracias a una inteligencia pertinente y oportuna de manera efectiva, bajo un costo mínimo y en favor de las expectativas de crecimiento de la empresa (Işık et al, 2013; Delgado, 2021); así pues, el objetivo la inteligencia de negocios brinda soporte a los individuos en la evaluación de decisiones para optimizar el desempeño organizacional e impulsar la ventaja de carácter competitivo en su entorno mercantil favoreciendo la adecuada interrelación directa con los públicos objetivos de carácter interno o externo a la entidad (Alvarado, 2020).

Definición de Competitividad

La comprensión del concepto de competitividad se refiere a la capacidad de una empresa para competir, crecer y ser rentable (Anca, 2012). Al hablar de competitividad se pueden tomar varios enfoques ya se abarcándolo desde un concepto macro o micro el termino conlleva diferentes niveles y postulados. A nivel general el concepto de competitividad busca integrar el desarrollo y crecimiento económico de una nación, sector y por ende empresa, muy distinto a lo que se cree al hablar de competitividad se debe incluir diferentes factores que afecten incluso el nivel de vida y capacidad adquisitiva de los habitantes del país.

El principal exponente del término competitividad es Michael Porter con su libro "*La ventaja competitiva de las naciones*" que fue publicado en 1990, a raíz de la recesión económica del petróleo que impulsó a Japón como potencia mundial y debilitó las economías de Estados Unidos y Europa. Porter, establecía que para poder darse la competitividad se debía tener "la capacidad para sostener e incrementar la participación en los mercados internacionales, con una elevación paralela del nivel de vida de la población, el único camino sólido para lograrlo se basa en el aumento de la productividad" (Porter, 1990).

En palabras de Suñol (2006) "la competitividad de la empresa es el resultado de una gerencia exitosa, también es necesario que el entorno empresarial contribuya a esa competitividad." Por otro lado, la competitividad también puede ser medida por el rendimiento de las exportaciones, es decir, el porcentaje de participación que se tiene en economías y

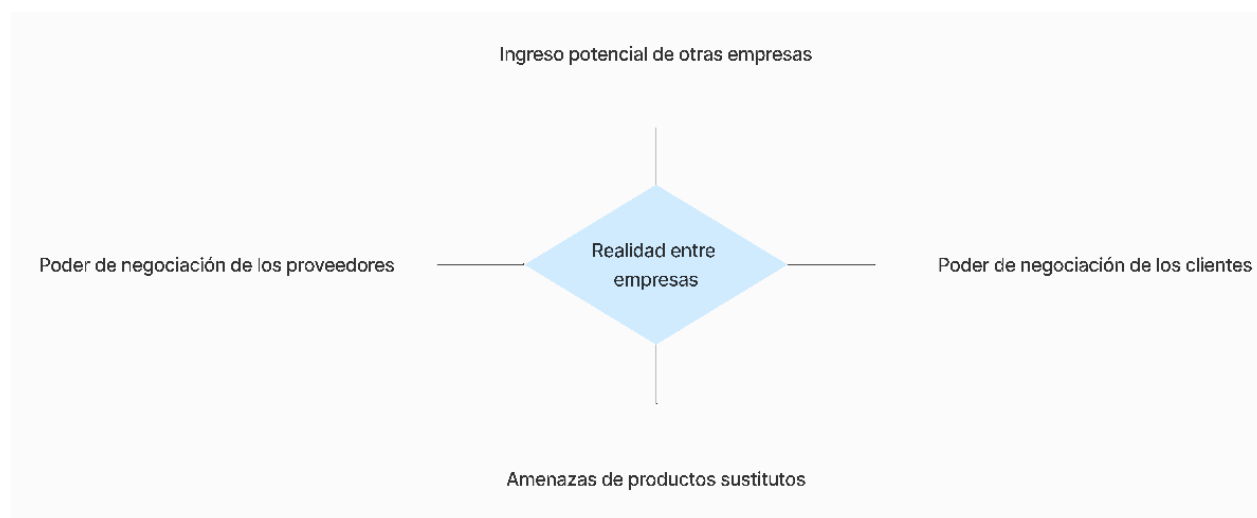
mercados internacionales (Haguenauer, 1989). Dicho esto, las políticas cambiarias, comerciales, los canales de comercialización, sistemas de financiamiento, acuerdos de libre comercio y estrategias empresariales también determinan la competitividad.

Rodríguez (2014), establece que dependiendo en qué se basen las economías, así describirán sus conceptos básicos sobre competitividad. Para las economías basadas en factores, existen pilares básicos que son: las instituciones, la infraestructura, la estabilidad macroeconómica, la salud y la educación básica. Por su parte, para las economías basadas en la eficiencia, los pilares que impulsan la eficiencia son: la educación superior y la capacitación, la eficiencia de mercado de bienes, la eficiencia del mercado laboral, el grado de sofisticación del mercado financiero, la disponibilidad tecnológica y el tamaño del mercado.

Dentro de los principales postulados de Porter, se encuentra que todas las empresas se encuentran limitadas por el entorno en el que desarrollan su actividad, se establece además las conocidas 5 fuerzas de Porter que condicionan la competencia de un sector ilustradas en la siguiente

Figura 1.

Diagrama de las 5 fuerzas de Porter



Fuente. elaboración propia

A nivel nacional, la competitividad se basa en los resultados económicos y en la capacidad de una economía para transformar los resultados generados por las actividades productivas en aumento de los ingresos. La competitividad se asocia a menudo al aumento del nivel de vida y de las oportunidades de empleo, así como a la capacidad de una nación para mantener sus responsabilidades a escala internacional (Anca, 2012).

El sector de logística de transporte de carga terrestre en Colombia ha presentado cambios en los últimos años a través de la implementación de herramientas basadas en la inteligencia de negocios pasando de las actividades tradicionales a cambios estructurales que agrupan análisis por medio de inteligencia artificial. Fuentealba (2024), menciona en su artículo titulado “*Logistics sector in Colombia reshaped by AI developments*” el papel que juega el sector dentro de la economía del país y en los últimos años, mejorando la precisión al afrontar desafíos, aportando eficiencia y competitividad anticipándose a cambios sustanciales en la optimización de las cadenas de suministro a través de la implementación de herramientas de inteligencia de negocios. Estos cambios, son la respuesta a la entrada de competidores con tecnologías más avanzadas en sus procesos por lo cual las empresas locales se verán obligadas a innovar y mejorar sus servicios añadiendo proveedores de software, personalizando y flexibilizando la oferta de sus servicios y de esta forma poder adaptarse a un mercado donde los clientes tienen más acceso a posibles productos o servicios sustitutos.

Por esto, una empresa se vuelve competitiva cuando logra desarrollar productos o servicios con costos y calidades que son comparables o incluso superiores a la de sus competidores y dependerá de sus propias estructuras internas; es decir, de su organización y capacidad para producir de una manera tal que pueda elevar sus ventas y ganarles a sus competidores en distintos ámbitos (Rubio & Baz, 2015). Es por ello por lo que, si las pequeñas y medianas empresas (pymes) quieren competir, deben seleccionar estrategias clave, planificación estratégica y liderazgo en costos, dando un enfoque diferenciado de su competencia. Esto sólo es observable una vez que los usuarios y consumidores dan sus

consideraciones distinguibles del producto o servicio en cuanto a su diseño, calidad, entre otras características (García et al, 2019).

Prieto y García (2017) sugieren por tanto que actualmente las empresas deben tener como objetivo la detección de oportunidades con miras al diseño de nuevas estrategias como instrumento que oriente al futuro de la empresa, es decir, que funcione como una herramienta de adaptación a las realidades en un ámbito competitivo. En este sentido, en la medida que sus directivos utilicen sus habilidades y promuevan una actitud gerencial estratégica y de manera formal instauren procesos administrativos de planificación dentro de la empresa la implementación de estrategias competitivas será más efectiva (García et al., 2019).

Así, la competitividad será manifiesta en una empresa toda vez que los gerentes diseñen estrategias en las que se motive, capacite, reconozca, oriente, informe, asigne recursos y confronte a los colaboradores, a fin de alcanzar los objetivos trazados en forma exitosa (Chiavenato, 2019; Cardona et al., 2017), como también el planteamiento direccionado hacia el aprendizaje organizacional, mediante el desarrollo del pensamiento estratégico, e implementación del mejoramiento continuo; promoviendo el trabajo en equipo e invirtiendo en la capacitación del talento humano (Durán et al., 2017), un elemento esencial e insustituible al momento de planificar los objetivos del negocio (Perozo & Paz, 2018).

Hoy en día, muchas grandes empresas utilizan sistemas de Inteligencia de Negocios completos para apoyar las decisiones de gestión estratégicas que combinan muchas fuentes de información. Estos sistemas digitales proporcionan análisis de enormes cantidades de información, centrándose en indicadores importantes, que permiten la predicción y simulación de diversos escenarios, proporcionando ayuda en la toma de decisiones (Jin & Kim, 2018). Una toma de decisiones eficiente basada en la inteligencia de negocios garantiza la competitividad en aras de un crecimiento sostenible (Jin & Kim, 2018) ya que recopila, analiza y visualiza los datos financieros, datos de producción, datos de ventas entre otros de mejor forma (Agámez et al. 2024). Sin embargo, esta capacidad de utilizar sistemas de inteligencia

de negocios parte de la conciencia empresarial de tener personal capacitado para el correcto uso de estas. El artículo titulado “*Digital transformation and its impact on employee training and development needs*” concluye que las compañías tradicionales se enfocaban en los procesos, mientras que las compañías actuales se enfocan en resultados, por lo cual es necesario tener las capacidades y conocimientos necesarios para encontrar la forma más adecuada de llegar a los objetivos propuestos (Al-Baher, 2024).

Entonces aquellas empresas que invierten en la capacitación y desarrollo de habilidades construyen un entorno laboral más resiliente, mayor capacidad organizacional y de innovación lo cual se traduce en empresas más competitivas en un mercado que puedan responder ante los cambios digitales que son cada vez más grandes.

Definición de crecimiento económico

Crecimiento económico del sector se concibe, como la evolución positiva de los estándares de vida de un territorio y países, y son medidos en términos de la capacidad productiva de su economía y de su renta dentro de un periodo de tiempo concreto (Cipoletta et al., 2010). De esta manera, se puede comparar el planteamiento de Papadópulos (2016), acerca del crecimiento económico y que se basa en el incremento de un producto y servicios de un país comparado con el año anterior, medido entonces con el Producto Interno Bruto (PIB) y el crecimiento del sector de la Logística de Transporte que se basa en el crecimiento sectoriales decir el aumento de la producción, ventas y empleos en el mismo. La logística de transporte de carga se influencia por la globalización, uno de los puntos en los que más contribuye esta es por medio del comercio internacional o las relaciones internacionales, puesto que al presentarse el comercio entre países las naciones pueden especializarse en la producción y comercialización de los bienes o servicios donde tengan más ventaja comparativa, accediendo a mercados más amplios, obteniendo inversión extranjera directa, innovando a través de la tecnología, de esta forma las empresas de los diferentes sectores podrán adaptarse de una forma más sencilla a las diferentes exigencias del mercado.

Ahora bien, es pertinente, la implementación de herramientas tecnológicas que permitan realizar una actividad de forma eficiente en menor tiempo, con menos recursos económicos o humanos mejorando el tiempo y la calidad en el trabajo, se logran dosificar los recursos y, por tanto, se logran mejores resultados (Nebreda, 2023).

Cuando estas variables se combinan y desarrollan de manera positiva, el sector crece y se disminuyen los costos logísticos, definidos por Coll (2020) como la suma total de las diferentes actividades que se deben realizar para cumplir con la cadena de suministro de un bien, aquí están incluidos tanto los evidentes como aquellos que no; algunos ejemplos de costos logísticos son el almacenamiento de los productos, transporte, embalaje, mantenimiento o actualización del parque automotor (Coll, 2020).

Definición de impacto medioambiental

El sector de la logística de transporte en Colombia es uno de los más antiguos de Latinoamérica y juega un papel fundamental en la huella de carbono, la cual se define como la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera derivados de las actividades de producción o consumo de bienes y servicios de los seres humanos (Schneider & Samaniego, 2009). Por ello, es necesario crear estrategias que contribuyan a la disminución de los efectos del cambio climático, cumplir regulaciones, ahorrar costos e introducir dentro de las actividades económicas la responsabilidad social.

La implementación de tecnologías basadas en la inteligencia de negocios puede volverse un factor fundamental en la reducción de la huella de carbono y a su vez optimizar la operación desde un ámbito sostenible, ejemplo de esto puede ser el uso de datos históricos de tráfico que permitan tener información sobre condiciones climáticas, carreteras entre otros que establezcan cuáles son las rutas más eficientes reduciendo así tiempos de entrega, consumo de combustible y emisiones de gases de carbono que a su vez producen el conocido efecto invernadero.

Otra forma de generar prácticas sostenibles que generen eficiencias en las empresas

es a través de la capacitación a conductores de prácticas ecológicas que optimicen uso de combustible y cuidado de la flota automotora esta última también influye directamente en la actualización o mantenimiento de los vehículos, por medio de planificación y proyecciones de crecimiento se pueden estimar metas que tengan como fin obtener los fondos suficientes para hacer cambios a vehículos o formas de entrega más amigables con el medio ambiente.

Por otro lado, las empresas pueden generar informes de seguimiento o *dashboards* e impacto medio ambiental apoyándose con herramientas como internet de las cosas, lo cual dará datos relevantes para tomar decisiones importantes en mejoras y metas sostenibles alcanzables.

Un caso real es la empresa DHL, la cual a través de diferentes herramientas de inteligencia de negocios realiza procesos de optimización de rutas, monitoreo del rendimiento de la flota y además tiene iniciativas llamadas “carbono neutro” la cual consiste en una inversión de 7.000 millones de euros enfocados en crear objetivos con base científica para una logística de carbono neutral al 2030, la meta de DHL es que para el 2030 tengan un 60% de la flota vehicular eléctrica. El CEO de la compañía Frank Appel afirma que el tener prácticas sostenibles con el medio ambiente además de ayudar al planeta también genera tranquilidad en los clientes, empleados e inversionistas garantizando bases sólidas para su éxito económico.

Teoría de la excelencia Operativa

La mejora constante en los procesos empresariales es fundamental para cualquier organización, pues es esto lo que generará el factor diferenciador tanto a nivel de costos como a nivel de eficiencia. No cabe duda de que la globalización ha creado presión sobre las empresas para que sobrevivan y compitan, especialmente en los países en desarrollo, como consecuencia de esta presión, las empresas se ven obligadas a reinventarse para alcanzar la excelencia a través de la creatividad y la innovación (Antony & Bhattacharyya, 2010).

Se encuentra entonces la excelencia operativa, que en palabras de Méndez Quero (2020) busca que los modelos de los negocios puedan desarrollar sus actividades agrupando mejoras constantes ya sea a sus productos o a sus servicios. Proponiendo tres factores fundamentales para que el término “Excelencia” se pueda atribuir de manera adecuada, estos son, procesos, tecnología y personas. La excelencia operativa es por tanto para algunos autores, la producción de bienes o servicios con la máxima reducción de costos fijos, optimizando los procesos para reducir los costos de transacción y todos otros costos que reducen los costos operativos, y la optimización de procesos comerciales a través de la estructura administrativa y operativa (Mejías, 2016, p. 6).

Peters y Waterman (1983) definen la excelencia operativa como la sumatoria de cinco principios, que incluyen: 1. La orientación y cercanía al cliente para entender y satisfacer sus necesidades, 2. Autonomía y espíritu emprendedor. 3. Productividad a través de la gente, 4. Orientación a los valores, y 5. Dirección central con libertad individual, que significa tener controles rígidos, pero al mismo tiempo ser flexibles y abiertos al cambio. Por ello, la excelencia operativa es un elemento de la excelencia empresarial, que incluye otros elementos como la capacidad de adaptación, la voz única y el ajuste estratégico.

La excelencia operativa se considera un arma competitiva para las empresas, tanto de servicios como de fabricación. Las empresas deben estudiar detenidamente sus opciones de estrategia operativa debido al gran impacto que tiene la aplicación de las decisiones de estrategia operativa en la excelencia operativa. Hay muchos factores que pueden conducir a la excelencia operativa, entre ellos el liderazgo, las prácticas de gestión de recursos humanos, la estrategia de operaciones y la cultura de implicación (Maqableh & Akhorshaidh, 2016).

Recientemente han surgido teorías que afirman que la excelencia operativa se define como “la gestión sistémica y sistemática de la seguridad, salud ocupacional, medio ambiente, productividad, calidad y confiabilidad para lograr un desempeño de Categoría Mundial”, lo que implica enfocar todos los esfuerzos de la compañía en implementar mecanismos de

optimización que garanticen la efectividad de las operaciones para el éxito del negocio (García, 2014).

La excelencia se desarrolló de acuerdo con los movimientos modernos de sostenibilidad, y se refiere a un aumento significativo en el rendimiento a través de diversos aspectos, incluyendo las operaciones hoy en día, el término describe los enfoques que están diseñados para lograr la producción excepcional y sistemas de entrega con excelentes aspectos técnicos y sociales (Edgeman & Eskildsen, 2014).

Sutton definió la excelencia operativa como "centrarse estratégicamente en maximizar el valor que las operaciones aportan a los clientes, mediante un liderazgo fuerte, el poder de las personas, el uso de las mejores prácticas del sector y la aplicación de tecnologías de valor añadido". La excelencia operativa permite ofrecer de forma sostenida servicios y capacidades rentables y de alta calidad que aportan un valor excepcional al cliente, por ello las empresas que aprovechan la excelencia operativa como ventaja competitiva estratégica reconocen que la eficacia de sus operaciones desempeña un papel fundamental en la creación y el mantenimiento de la satisfacción y la fidelidad de los clientes (Sutton, 2012). Es, por tanto, un arma competitiva que las distintas empresas de servicios deben buscar si aspiran a un rendimiento operativo de categoría mundial.

Cada vez más directivos se esfuerzan por conseguir una organización operacionalmente excelente en la que los procesos sean ágiles y ofrezcan exactamente lo que piden los clientes y dependerá de cada organización el enfoque que le den la implementación de la estrategia de excelencia operativa, sin embargo, esta debe incluir tanto la optimización (conseguir el mejor rendimiento operativo desde un enfoque experto) como la profesionalización (crear una cultura de mejora continua desde un enfoque de desarrollo) (Van, 2013).

Al hablar de excelencia operativa se encuentran algunos modelos que se han implementado, uno de ellos es el modelo "Justo a Tiempo" basado en la filosofía *Just In Time*

(JIT) su primer proponente fue Henry Ford al participar en 1921 en la producción en masa con dicho enfoque, sin embargo, Taiichi Ohno quien en la época de 1960 era el vicepresidente de la compañía automotriz Japonesa Toyota lo desarrolla e impulsa. El modelo reúne el procesamiento del material central hasta el producto final (Torres Hernández et al., 2017).

Dentro de las ventajas mencionadas de la teoría *Just in time*, según Liker (2004), se encuentra la reducción de tiempos de producción, aumento de productividad, reducción en costos más no en calidad, menores precios de material adquirido, tiempos de alistamiento y niveles de inventario, flexibilidad en la programación de producción y mayor autonomía dentro del trabajo en equipo al momento de tomar decisiones, sin embargo, así como existen las ventajas también se encuentran algunas desventajas tales como un excesivo control dentro de los procesos, mayor concientización y cultura dentro de los diferentes roles, poca capacidad de respuesta con planes de contingencia.

El libro titulado "*Procurement and Supply Chain Management*", establece que los principales beneficios del modelo JIT van desde bajos costos de piezas para empresas manufactureras, detección y corrección rápida de procesos con baja calidad, diseños rápidos, mayor eficiencia administrativa, aumento de productividad, reducción de inventarios innecesarios y retrasos en tiempos de entrega (Lysons y Farrington, 2020)

Sin embargo, el modelo no es perfecto, por lo cual se relacionan algunas desventajas encontradas en el modelo al momento de ser aplicado en empresas como poca solución a los cambios repentinos de la demanda de bienes o servicios que requieren de sistemas de comunicación eficaces, pues, si existen fallos en el suministro son muy susceptibles a grandes impactos a nivel de ganancias.

Torres et al. (2014) también resaltan en su documento titulado "Implementación del método Justo a tiempo (JIT)", el valor que tiene la filosofía JIT enfocado a la logística, entendiendo que es uno de los eslabones más importantes dentro de la cadena de valor de una compañía.

Por otro lado, Lysons y Farrington (2020), en su libro *Procurement and Supply Chain Management*, mencionan que el modelo abarca la ejecución satisfactoria de todas las actividades de fabricación hasta la entrega, es decir incluye todas las etapas de conversión de un bien o servicio.

Ahora bien, partiendo de los diferentes postulados y bases teóricas se pueden mencionar ejemplos de empresas que han implementado este modelo. La pionera fue Toyota a través de su sistema “*Toyota Production System*”, pero también existen empresas como Nike, Dell, McDonalds las cuales tienen un modelo de análisis de demanda real, fabricación de computadoras bajo pedido y relaciones estrechas con sus proveedores para así optimizar sus operaciones, reducir sus costos y por ende tener una mayor satisfacción del cliente.

El modelo *Just intime* es una herramienta poderosa para fomentar mejoras competitivas en las empresas de un sector, ofrece ventajas significativas como se mencionó anteriormente. Sin embargo, implementar dicho modelo no está exento de desafíos, aquí es crucial el entendimiento de cada organización y la evaluación de las características necesarias para su aplicabilidad. La adopción del JIT permitirá cumplir los objetivos iniciales propuestos, sino impulsará el éxito a largo plazo generando entornos empresariales más dinámicos y competitivos.

Hipótesis

Las hipótesis de este trabajo se plantearon de la siguiente forma:

H0: La implementación de estrategias basadas en Inteligencia de Negocios en el sector logístico de carga en Colombia no contribuye en competitividad, la eficiencia operativa, la reducción de costos ni en la satisfacción del cliente.

H1: La implementación de estrategias basadas en Inteligencia de Negocios en el sector logístico de carga en Colombia contribuye a la competitividad de las empresas, la eficiencia operativa, la reducción de costos y la satisfacción del cliente.

Tabla 1

Caracterización de variables en el sector logístico

Concepto	Dimensión	Variables	Indicadores	Unidad de medida	Cálculo
Desempeño del sector logístico	Política	Acciones del gobierno para la mejora logística	Índice de conectividad de las carreteras	%	$D_{RV} = \frac{L}{A} * \frac{1}{D}$
			Seguridad vial	Núm.	$T_{acc.pop} = \left(\frac{N_{acc}}{P}\right) * 100.000$
	Competitiva	Calidad de entrega de pedidos	Indicador de pedido perfecto.	%	$T_{prom} = \frac{T_{total}}{N_{op}}$
			Tiempo en horas de cargue y descargue	Hr	
			Empresas del sector que usan al menos una herramienta tecnológica.	%	$\%_{tech} = \left(\frac{N_{tech}}{N_{total}}\right) * 100$
	Económica	Crecimiento sectorial	Proporción directa de participación del sector logístico en el PIB	%	$\%_{log} = \left(\frac{V_{Alog}}{PIB_{total}}\right) * 100$
			Promedio nacional de costo logístico	COP	$C_{prom} = \frac{C_{total}}{N_{op}}$
	Medioambiental	Actualización de la flota automotora	Edad promedio de la flota automotora de carga	Años	$E_{prom} = \frac{\sum_{i=1}^N E_i}{N}$
			Porcentaje de empresas transportadoras de carga terrestre que miden la huella decarbono y los porcentajes de CO2 equivalentes.	%	$\%_{HC} = \left(\frac{N_{HC}}{N_{total}}\right) * 100$

En el anexo número 1 se relaciona el significado de cada elemento que constituye la ecuación planteada para el cálculo de la variable.

Metodología

El diseño metodológico del estudio se realizó a partir de tres fases las cuales van encaminadas al alcance de los objetivos específicos planteados. Con un enfoque de tipo mixto, se realiza una caracterización del sector logístico de transporte de carga en Colombia a nivel político, competitivo, económico y ambiental, donde se emplea un estudio bibliográfico a través de un análisis documental de textos, revistas, artículos científicos y demás documentos. Seguidamente, se identifican oportunidades de mejora a partir de la recolección de información por medio de una encuesta aplicada a usuarios de empresas del sector que cumplan con los criterios de selección, los cuales se basan en tamaño de la empresa, cobertura regional o nacional, con una muestra estimada de 330 usuarios que utilicen este servicio.

La muestra se obtuvo de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{E^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Donde:

N= población, 2.405 empresas que en el 2023 trasladaron mercancías según el ministerio de transporte

Z= 1.96 (95% de confianza)

P= 0,5 porción estimada de la población

E= 0,05 margen de error

Por último, se desarrolla una hoja de ruta de estrategias basadas en los resultados obtenidos a través del instrumento, que permitan generar mayor competitividad en el sector partiendo de un análisis y proceso de triangulación metodológica.

Tipo de estudio

El tipo de estudio que se implementa es de carácter descriptivo, puesto que se busca

caracterizar el sector logístico terrestre de carga en Colombia, permitiendo de esta manera, conocer, analizar y determinar el estado actual del mismo. La investigación de tipo descriptiva consiste en identificar las características del universo de investigación y la relación existente entre ellas (Méndez,1995).

Diseño metodológico

El enfoque cuantitativo a diferencia del cualitativo emplea la recolección y el análisis de los datos con el fin de darle respuestas a los interrogantes de la investigación y de esta manera, comprobar la hipótesis planteada preliminarmente. Basando su confiabilidad la estadística como herramienta para establecer el comportamiento de la población estudiada. Por su parte, el enfoque cualitativo, recolecta datos sin el uso numérico, sino a través de la observación y descripción de lo observado con el objetivo de redefinir la realidad de los actores de la investigación determinado con anterioridad (Hernández et al., 2014).

Por esto el diseño de esta investigación corresponde a un método ecléctico pues combina el enfoque cuantitativo y cualitativo. Inicialmente, se realizará una caracterización del sector logístico terrestre de carga en Colombia a través de un estudio bibliográfico a partir de un análisis documental de textos, revistas y artículos, los cuales serán buscados principalmente a través de Scopus y Science Direct, con la siguiente ecuación de búsqueda:

*ALL ("business intelligence") AND TITLE-ABS-KEY (*transportation logistics) OR (*freight logistics) OR (*land freight forwarding) OR (*distribution logistics" OR "supply chain management).*

Esta ecuación está diseñada para recuperar documentos que contengan términos relacionados con la inteligencia de negocios en combinación con aspectos específicos de la logística, como transporte y gestión de carga terrestre, así como logística de distribución y cadena de suministro. Utiliza operadores booleanos para combinar estos conceptos de manera que se obtengan resultados relevantes que cubran todas las áreas de interés.

Así mismo, se aplicó una encuesta a personas (usuarios) que hayan utilizado o utilicen servicios de empresas del sector de Logística de Transporte de Carga durante los últimos 4 años, esto, con el objetivo de identificar oportunidades de mejora y brechas del sector. Tal y como se planteó en el estudio titulado "*Gestión logística y satisfacción del cliente de una empresa de transporte de carga a nivel nacional Arequipa 2021*" en el cual se realizó la aplicación de dos instrumentos para captar información sobre la gestión logística y satisfacción del cliente, en dicho estudio se concluye que existe una correlación positiva entre la gestión logística y la satisfacción de los clientes, por ende, proponer mejoras a nivel competitivo implica considerar o identificar aspectos que son relevantes para los usuarios de este sector (Pérez, 2024).

Descripción del instrumento

El instrumento a aplicar basa sus preguntas en 4 factores fundamentales para medir la competitividad: nivel tecnológico, poder de negociación, liderazgo en costos, oportunidades de empresas locales versus internacionales.

1. **Nivel tecnológico:** la tecnología como un motor de crecimiento y desarrollo. La adopción y adaptación de tecnologías avanzadas determinan una mejora en la productividad, competitividad e inclusión. Este factor es reafirmado por postulados de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la cual establece que la modernización empresarial se da por medio de la competitividad sistémica en 3 núcleos: capacidad tecnológica, diversificación, encadenamientos productivos y calidad.

2. **Teoría de diamante de Porter:** Michael Porter desarrolla la teoría del diamante de Porter a través de la ventaja competitiva, dentro de este se menciona la estrategia, estructura y rivalidad de las empresas al momento de competir entre sí.

3. **Liderazgo en costos:** el liderazgo en costos se entiende como una estrategia competitiva por medio de la cual una empresa busca ser más accesible a los usuarios, enfocándose en la eficiencia operativa, reducción de costos de producción y distribución para

una mayor captura de la cuota del mercado. García et al (2019) mencionan que si las pequeñas, medianas empresas quieren competir una de las estrategias claves es el liderazgo en costos lo cual es observable cuando los consumidores dan sus consideraciones distinguibles del producto o servicio en cuanto a su diseño, calidad, entre otras características.

4. **Oportunidades de empresas locales versus internacionales:** las empresas locales tienen una ventaja al conocer y estar más adaptadas a la cultura del mercado, sin embargo, la innovación y eficiencia generan más oportunidades. Así mismo, el establecimiento de alianzas locales puede ser una ventaja para las empresas internacionales, por esto es importante validar similitudes y diferencias. Prieto y García (2017) sugieren por tanto que actualmente las empresas deben tener como objetivo la detección de oportunidades con miras al diseño de nuevas estrategias como instrumento que oriente al futuro de la empresa, es decir, que funcione como una herramienta de adaptación a las realidades en un ámbito competitivo.

A continuación, se relacionan las preguntas enfocadas a cada factor.

Tabla 2

Descripción de preguntas por factor de evaluación

Factor	Número pregunta	Pregunta
General	1	¿Actualmente hace uso de los servicios logísticos ofertados para envío o recepción de mercancías por vía terrestre?
	2	¿Con que frecuencia utiliza los servicios de empresas de envíos del sector logísticos de transporte de carga?
	3	¿Qué tipo de empresa utiliza usted actualmente al momento de necesitar servicios de envío / recepción de mercancía?
	4	¿A qué tipo de zona realiza con mayor frecuencia sus envíos?
	5	¿Qué tipo de mercancía suele enviar o recibir?
Liderazgo en costos	7	¿Los tiempos de recepción, entrega y devolución de la mercancía cumplen van acorde a tus necesidades?
	12	¿Cómo califica la relación costo-beneficio de los servicios de transporte de carga que utiliza?
	15	¿Considera que las regulaciones ambientales vigentes impactan significativamente los costos operativos de las empresas de transporte de carga?

Factor	Número pregunta	Pregunta
Oportunidades de empresas locales Vs internacionales	11	¿Qué otras funcionalidades (entiéndase por funcionalidades operativas, técnicas, ambientales, económicas) cree que deberían incluir estas plataformas para mejorar el servicio?
	20	¿Ha utilizado servicios logísticos de transporte de carga con empresas extranjeras?
	21	Si ha utilizado, responda la siguiente pregunta ¿ha encontrado usted diferencias en el servicio uso de herramientas tecnológicas / digitales (¿tales como sistema de seguimiento, tiempos de entrega, rastreo?
	22	¿Cómo calificaría la competitividad del sector logístico colombiano en comparación con otros países de la región?
	23	¿Cree usted que las empresas locales de transporte de carga ofrecen servicios que pueden competir efectivamente con las empresas internacionales? ¿Por qué?
	24	¿Prefiere utilizar servicios de transporte de carga de empresas locales en lugar de internacionales? ¿Por qué?
	25	¿Considera que las empresas internacionales tienen una mayor capacidad para innovar en servicios de transporte de carga en comparación con las empresas locales? ¿Por qué?
Poder de negociación	6	¿Se han visto afectados sus servicios por algunas de estas situaciones?
	14	Seleccione y ordene las áreas de mejora más importantes para usted en el servicio de transporte de carga
	16	¿Considera que el estado de los vehículos usados en el transporte de carga cumple con los estándares para el cuidado del medio ambiente?
	17	¿Cree que la infraestructura vial del país es la adecuada para los recorridos que se tienen en este tipo de sector?
	18	¿Conoce políticas públicas que estén enfocadas en algunos de los siguientes puntos?
	19	Teniendo en cuenta su selección anterior, ¿Porque considera que el problema seleccionado influye en el sector de transporte de carga en Colombia?
Tecnológico	8	¿Al momento de usar estos servicios logísticos, cuenta con acceso a plataformas o herramientas digitales?
	9	Seleccione cuál de las siguientes herramientas digitales conoce o ha utilizado
	10	¿Estas herramientas le brindan los datos pertinentes para mantenerlo informado en tiempo real del estado de su envío?
	13	¿Cómo califica los aspectos tecnológicos, tiempos de entrega, infraestructura que le brindan las empresas actualmente a la hora de usar sus servicios?
	26	¿Considera que el uso de datos e inteligencia de negocios puede mejorar la eficiencia en la logística de transporte de carga? ¿Por qué?"

Fuente: elaboración propia

La encuesta fue validada por medio de la V de Aiken, el cual es un formato que tiene como objetivo la validación del instrumento por medio de jueces expertos, en estos se obtienen valoraciones por pregunta calificando dos factores: la validez y la pertinencia. El grupo de jueces expertos se caracterizó de la siguiente manera: 2 expertos en el sector de la logística de transporte de carga terrestre, 1 experto en estadística aplicada, 2 docentes investigadores, 1 magíster en inteligencia de negocios.

A continuación, se relacionan los resultados del formato V de Aiken:

Tabla 3

Resultados de la validación del instrumento V de Aiken

V DE AIKEN			
Variable 1	Variable 2	Variable 3	Variable 4
0,93	0,9	0,9	1,0
0,87	1,0	0,9	0,9
0,60	0,8	0,8	
1,00	0,7		
1,00	0,7		
0,87	0,8		
0,80	0,9		
	0,8		
	0,8		
	0,9		
	0,9		
	0,9		
	1,0		
	0,8		

Fuente: elaboración propia

Las recomendaciones más repetitivas se enfocaron en dar contexto a los encuestados en la sección de competitividad de tal manera que fuera más sencilla la interpretación de preguntas enfocadas en terminología, funcionalidades, externalidades. En el anexo número 2 se relaciona el formato de validación con preguntas.

Trabajo de Campo

OBJETIVO 1: Realizar un análisis bibliométrico del sector logístico de transporte de carga en Colombia a nivel político, competitivo, económico y ambiental.

Tabla 4

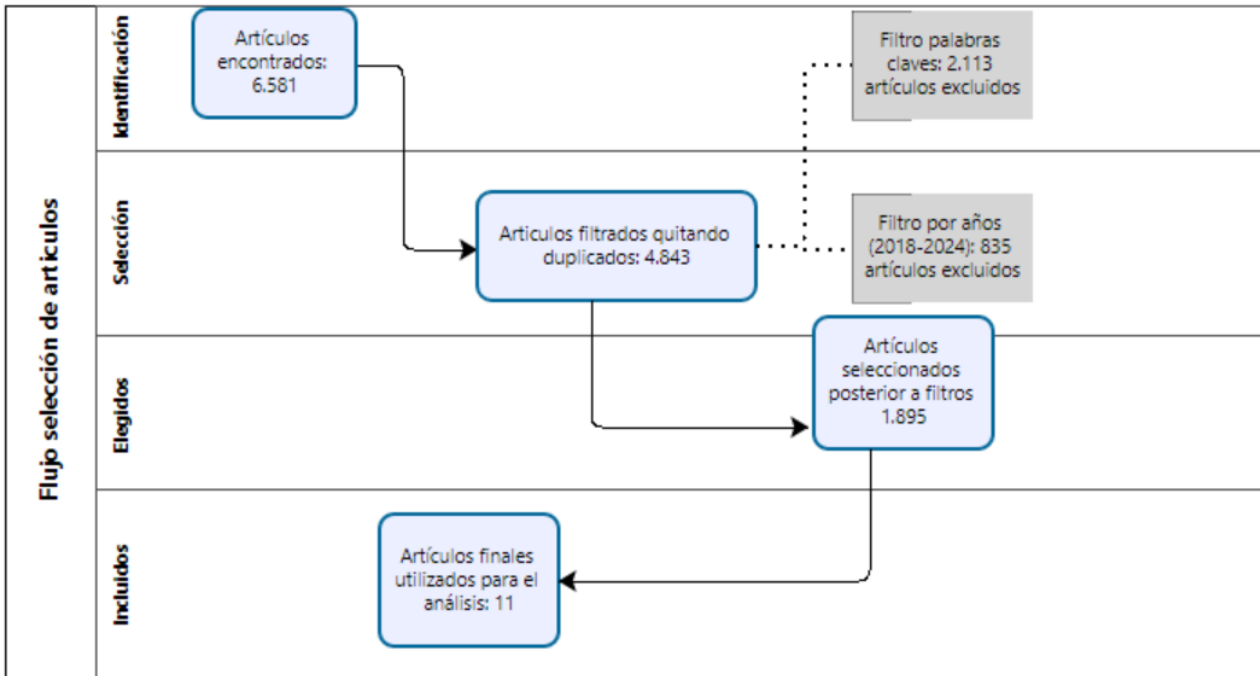
Número de artículos científicos encontrados en las bases de datos

Palabras Claves	Scopus	ScienceDirect	Total
Business intelligence, transportation logistics, freight logistics, land freight forwarding, distribution logistics supply chain management.	1556	5025	6581

Fuente: elaboración propia

Figura 2

Flujo de selección de artículos



Fuente: elaboración propia

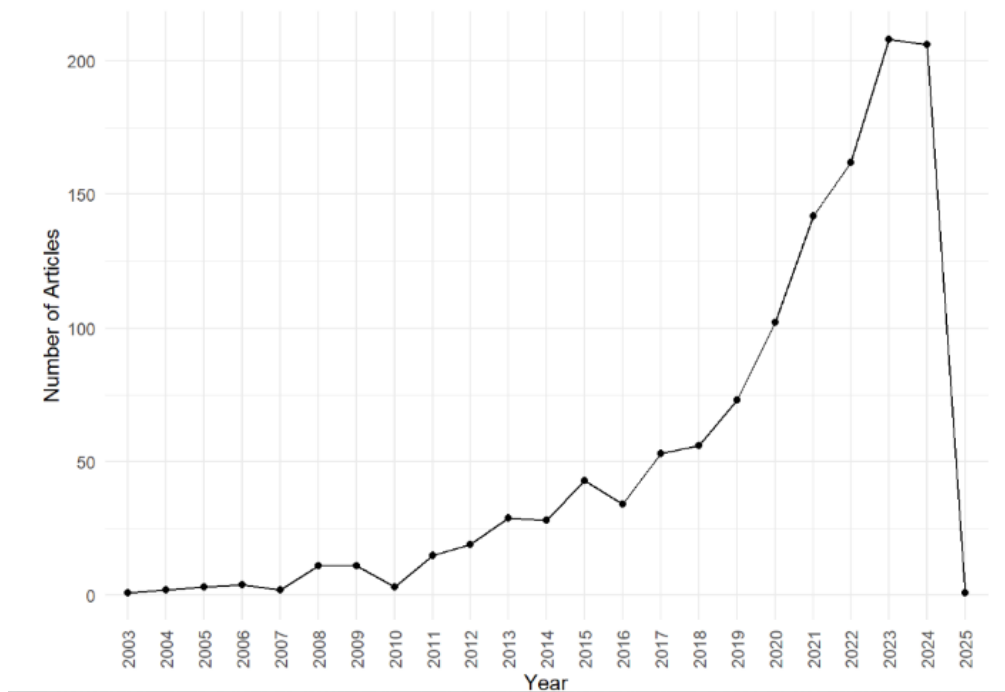
En la búsqueda bibliográfica se utilizaron las bases de datos Scopus y Science Direct, se aplicó un filtro basado en palabras clave definidas en la ecuación de búsqueda.

Posteriormente, se seleccionaron artículos por medio de 2 criterios relevancia y año de publicación, de esta forma se obtuvieron como resultado final 11 artículos que aportan conocimientos valiosos para el estudio. Aunque la inteligencia de negocios es transversal para diversos sectores, se observa un creciente interés en su aplicación específicamente en el sector de estudio.

Analizando los datos segmentados por medio del programa R se logra evidenciar que a partir del año 2010-2014 la producción científica anual tiene una tendencia positiva en este tema, puntualizando los años 2020 y 2024 con un mayor crecimiento versus el año inmediatamente anterior.

Figura 3

Producción científica anual



Fuente: elaboración propia – información extraída de base de datos Scopus

La figura 3 presenta la evolución de la producción científica sobre inteligencia de negocios en el sector de la logística de transporte terrestre desde el año 2003 hasta la fecha, en esta, se destaca un crecimiento significativo en la producción de publicaciones y estudios a partir del año 2010.

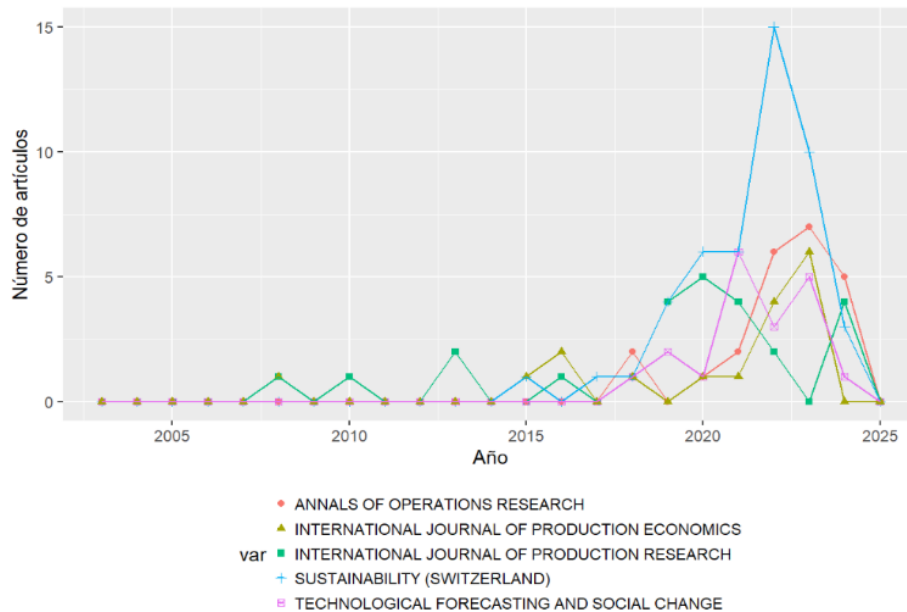
Al segmentar la gráfica por periodos de años se encuentra del 2003 al 2007 un crecimiento lento o estable mostrando que, si bien la logística era un campo importante, la adopción de la inteligencia de negocios como herramienta no era aplicada ni investigada a profundidad.

Para el periodo del 2008 al 2010 se generan dos momentos, del 2008 al 2009 se evidencia una estabilización de la producción científica, sin embargo, del 2009 al 2010 hay un decrecimiento en la investigación del tema. Para esta misma fecha se presentó una crisis económica global que impacto diferentes industrias entre estas la logística, otros factores que pudieron generar este fenómeno podrían haber sido la poca madurez tecnológica, costos y falta de visibilidad sobre el potencial de la inteligencia de negocios.

Después del 2010, la producción científica vuelve a presentar un aumento, uno de los fenómenos que pueden considerarse como catalizadores es el auge del *big data* permitiendo el análisis de grandes volúmenes de datos en tiempo real. Del 2015 en adelante las automatizaciones en la preparación de datos, análisis complejos generan novedades en la inteligencia de negocios y actualmente la inteligencia artificial generando una evolución de la inteligencia de negocios a otro nivel.

Figura 4

Crecimiento anual de revistas



Fuente: elaboración propia

La figura 4, refleja el crecimiento anual en revistas sobre el tema de la inteligencia de negocios aplicadas en el sector de la logística. Si bien el aumento es generalizado en todos los subtemas relacionados con la inteligencia de negocios en la logística, es importante destacar que ciertos enfoques muestran mayor relevancia en la línea de tiempo. Particularmente, el enfoque sostenible muestra la tendencia creciente más marcada, esto hace sentido por la tendencia generalizada en muchos sectores de crear practicas sostenibles en sus actividades económicas.

Con una tendencia menor que el del enfoque de sostenibilidad, pero también positiva, se encuentra el análisis de investigación en operaciones, aquí se incluyen temas como la optimización de rutas, gestión de flotas y la toma de decisiones basadas en datos.

De esta forma, se puede resumir que existe un interés continuo por investigar y encontrar oportunidades de mejora para el sector que no solamente impacten a nivel competitivo económico sino también que sean responsables con el medio ambiente.

Tabla 5

Artículos seleccionados en la revisión bibliográfica

Estudio	Aporte
<p><i>The Role of Business Intelligence adoption as a Mediator of Big Data Analytics in the Management of Outsourced Reverse Supply Chain Operations.</i> Authors: Heba Hatamlah, Mahmoud Allahham, Ibrahim A. Abu-ALSondos, Alaa Al-junaidi, Ghadeer M. Al-Anati, Mustafa Al-Shaikh</p>	<p>Destaca la capacidad del <i>Big data</i> en la cadena de suministros, inicialmente a nivel político facilita el cumplimiento de regulaciones mediante transparencia y mejora en los procesos, lo que beneficia tanto la eficiencia económica como a la competitividad. Al generar menores tiempos de entrega y optimizar costos, además, contribuye a mejores condiciones laborales y percepción pública hacia empresas con responsabilidad socialmente gracias a operaciones sostenibles y estratégicas que fomenten la economía circular y reduzcan la huella de carbono</p>
<p><i>What are the benefits of data sharing? uniting supply chain and platform economy perspectives.</i> Authors: Huttunen, Henri, Seppälä, Timo, Lähteenmäki, Ilkka, Mattila, Juri</p>	<p>Se relacionan los beneficios del uso de los datos, los cuales a su vez permiten generar una relación de cooperación público-privada a través de su interacción, influyendo positivamente en el ámbito político. A nivel económico, mejoran la capacidad de adaptación ante los cambios, creando modelos de negocios innovadores. Además, en lo social y medioambiental, promueven la sostenibilidad y favorecen a la sostenibilidad, con impactos positivos tanto social como ambiental, gracias a la colaboración entre actores mediante estrategias basadas en datos.</p>
<p><i>The use of data-driven technologies for customer-centric marketing.</i> Authors: Mark Anthony Camilleri</p>	<p>Habla sobre las implicaciones del <i>marketing</i> basado en datos y las herramientas de <i>business intelligence</i> en varios aspectos. Políticamente plantea un desafío ético relacionado con la regulación y privacidad. Económicamente, permite generar campañas más eficientes mediante la personalización, optimizando los recursos, esta última impacta a nivel social mejorando la experiencia del consumidor al abordar sus necesidades de manera directa. Por último, a nivel medioambiental, la información específica obtenida a través de los datos puede reducir la necesidad de campañas masivas y poco eficientes, contribuyendo a la sostenibilidad.</p>
<p><i>Blockchain, IOT and ai in logistics and transportation: a systematic review.</i> Authors: Zineb Kamal Idrissi, Mohamed Lachgar, Hamid Hrimech</p>	<p>Establece como estas tecnologías están transformando el sector al facilitar acuerdos internacionales y generar innovación en las cadenas de suministro, lo que impacta tanto a nivel político como económico. Socialmente, mejoran la calidad del servicio, generan confianza entre los involucrados y optimizan rutas, esto a su vez, reduce progresivamente la huella de carbono y promueve prácticas sostenibles, beneficiando también al medioambiente.</p>
<p><i>Metaverse in transportation and logistics operations: an ai-supported digital technological framework.</i> Authors: Hsin-Tsz Kuo, Tsan-Ming Choi</p>	<p>Propone el uso del metaverso en la logística de transporte logística y cómo influye de diversas maneras, pero también enfrenta desafíos. Políticamente, se destacan los riesgos regulatorios en términos de seguridad de datos, ciberseguridad y gobernanza digital, lo que requiere una regulación adecuada. Medioambiental y socialmente se</p>

Estudio	Aporte
<p>A blockchain-based digital twin for iot deployments in logistics and transportation. Authors: <i>Salvador Cuñat Negueroles*</i>, <i>Raúl Reinoso Simón</i>, <i>Matilde Julián</i>, <i>Andreu Belsa</i>, <i>Ignacio Lacalle</i>, <i>Raúl S-Julián</i>, <i>Carlos E. Palau</i></p>	<p>menciona el riesgo energético por el uso de estas herramientas, también resalta la importancia de enriquecer la experiencia del cliente, mejorando la interacción y la personalización. Por último, el metaverso a nivel económico abre oportunidades para optimizar procesos, innovar en la gestión logística y atrae nuevas poblaciones de consumidores, contribuyendo a la expansión del mercado.</p> <p>Explica a través de un caso de estudio las funcionalidades del gemelo digital, el cual ayuda en la gestión y generación de procesos más inteligentes, relacionándose a nivel económico por medio del procesamiento de datos permitiendo la actualización en tiempo real, monitoreo, gestión y toma de decisiones informadas que se traduce en mejores y más eficientes procesos del sector. Al tener procesos más eficientes el sector aumenta su competitividad, contribuye a la sostenibilidad y genera más confianza al reforzar la transparencia de estos, influyendo así a nivel medioambiental, social y político.</p>
<p>Collaborative logistics 4.0 operations among small and medium-sized enterprises in rural areas. Authors: <i>Sahar Moazzeni</i>, <i>Julio C. Goetz</i>, <i>Fabio Sgarbossa</i></p>	<p>Relaciona como las pymes pueden aprovechar las tecnologías 4.0, al fomentar la creación de políticas de desarrollo rural y apoyo económico mediante incentivos tecnológicos, que crean el crecimiento de empresas en regiones remotas y genera mayor posibilidad de ingresos, eficiencias y competitividad para las pymes por medio de la adquisición de herramientas como <i>blockchain</i>. Por último, integra a sus colaboradores y operaciones logísticas con sistemas de seguimiento, lo que reduce el impacto ambiental y ahorra costos en devoluciones.</p>
<p>Machine learning based eta prediction for dock rescheduling in hyperconnected city logistics based pi-hub facilities. Authors: <i>Anshul Vijaya</i>, <i>Russell G. Thompsona</i>, <i>Neema Nassira</i>, <i>Joyce Zhanga</i>.</p>	<p>Aborda el uso de <i>Machine Learning e I.A.</i> en la optimización de procesos, respaldando el desarrollo de infraestructuras urbanas inteligentes a través de políticas públicas, lo cual requiere de relaciones de tipo colaborativas entre gobiernos y empresas. El uso de herramientas como <i>Machine Learning</i> reduce costos operativos y mejora la eficiencia de la cadena de suministros por medio de la clasificación de los vehículos según los tiempos estimados de llegada permitiendo la circulación eficiente de la mercancía a través de algoritmos entrenados. Por último, la capacidad de clasificación vehicular y circulación eficiente influye de manera proporcional la optimización de ruta, lo cual se traduce en menores emisiones de la huella de carbono.</p>
<p>Decision support systems for sustainable logistics: A review & bibliometric analysis. Authors: <i>Fahham Hasan Qaiser</i>, <i>Karim Ahmed</i>, <i>Martin Sykora</i>, <i>Alok Choudhary</i>, <i>Mike Simpson</i></p>	<p>En estudio centra su discusión en la exploración de sistemas de decisión que logren generar procesos logísticos sostenibles y sustentables, genera la necesidad de formular políticas medioambientales y regulaciones que deben cumplirse en el sector. Además, mencionan la inclusión de sistemas de vehículos autónomos y el uso del blockchain como herramienta que mejore la trazabilidad en la cadena de suministro.</p>

Estudio	Aporte
<p>A note on big data analytics capability development in supply chain. Authors: <i>Ashish Kumar Jhaa, Maher A.N. Agib, Eric W.T. Ngaic</i></p>	<p>Menciona los beneficios económicos que las empresas de logística pueden obtener con <i>Big Data</i> en procesos como la toma de decisiones, competitividad y eficiencia operativa. A nivel social y político resalta los desafíos como la integración de datos, poca habilidad analítica y los costos de implementación.</p>
<p>Predictive analytics on artificial intelligence in supply chain optimization. Authors: <i>Anber Abraheem Shlash Mohammad, Iyad A.A Khanfar, Badrea Al Oraini, Asokan Vasudevan, Suleiman Ibrahim Mohammad, Zhou Fei6</i></p>	<p>Examina la escalabilidad de la <i>I.A</i> en la cadena de suministro, influyendo económicamente en la mejora el proceso de decisiones a través de la predicción de la demanda e inventarios mediante análisis en tiempo real y <i>machine learning</i>, lo cual genera reducciones en costos, precisión de rutas y estrategias más competitivas. El uso de <i>I.A</i> y de algoritmos avanzados transforman socialmente las condiciones laborales y políticas, generando la necesidad de políticas regulatorias no solo a nivel de privacidad en datos sino también en desplazamiento de trabajo debido a las automatizaciones. Estas últimas, permiten la reducción de desperdicios de recursos contribuyendo a la sostenibilidad y reducción ambiental en las actividades logísticas.</p>

Fuente: elaboración propia

La revisión bibliográfica de los estudios relacionados anteriormente muestra una tendencia creciente en la aplicación de herramientas de inteligencia de negocios y como impacta los diferentes sectores de las cadenas de suministro y la logística de transporte de carga. Herramientas como el *big data*, *blockchain*, inteligencia artificial e internet de las cosas e incluso el metaverso son constantemente mencionados en los diferentes estudios y como transforman la forma de operar y gestionar los procesos logísticos mejorando diferentes factores fundamentales para el crecimiento y el aumento de competitividad de una compañía como son la eficiencia, reducción de costos, mejor satisfacción de clientes.

El 72% de los artículos (8 de 11) seleccionados es el uso del *big data* y el análisis en tiempo real para el correcto uso de estos a través de una toma de decisiones enfocados en históricos; se mencionan ejemplos de usabilidad como gestión de flota, predicción de la demanda permiten que las operaciones sean más fáciles de adaptar a entornos cada vez más competitivos.

Es importante resaltar los retos que se mencionan dentro de las diferentes investigaciones, uno de ellos se trata de la sostenibilidad vista desde dos puntos, la flota automotora e integración de herramientas de inteligencia de negocios y su impacto medioambiental a través en la huella de carbono los altos niveles de energía necesarios para la implementación de las *B.I.* Otro reto mencionado es la privacidad y seguridad de los datos de usuarios y como las empresas deben garantizar generar la confianza suficiente para que los clientes del sector no se vean vulnerados ante posibles amenazas informáticas.

Se concluye entonces, que los estudios analizados demuestran la importancia de la inteligencia de negocios en la evolución del sector, pero es fundamental seguir generando escalabilidad en sus diferentes funciones para así garantizar que sus beneficios sean sostenibles y accesibles para las diferentes empresas del sector.

Análisis descriptivo

El análisis descriptivo se llevó a cabo utilizando el software R, a través del cual se tabularon los datos, se generaron las gráficas y se aplicó la prueba de coeficiente de correlación de Cramer que mide la asociatividad de dos variables cualitativas categóricas. Además, se realizó una segmentación de usuarios considerando el tipo de empresa que utiliza ya sea grande, mediana o pequeña y la frecuencia con la que recurren a servicios adicionales de logística de transporte de carga.

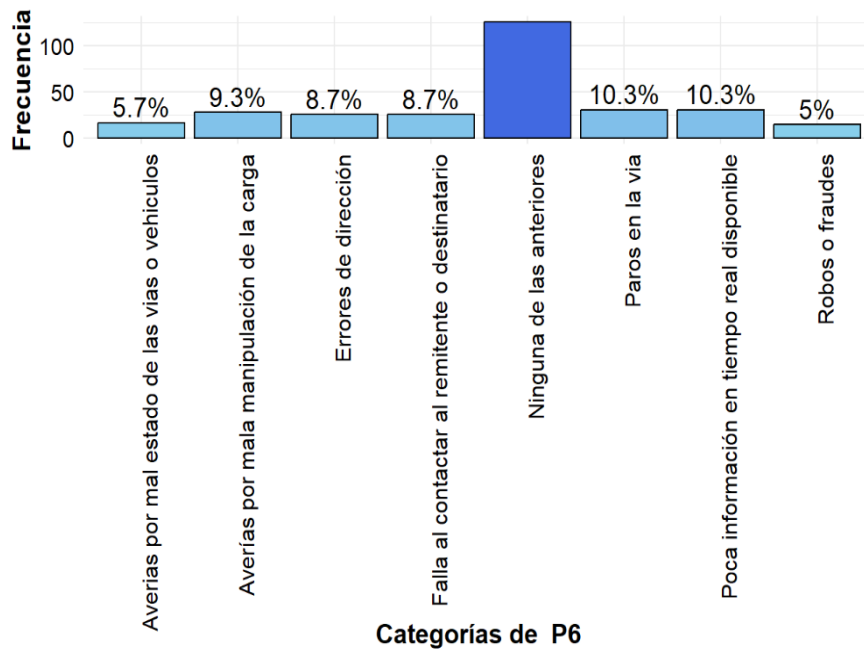
Como parte del estudio, se implementó un proceso de triangulación de datos, que incluyó la revisión de artículos académicos obtenidos mediante una búsqueda bibliográfica y los resultados de una encuesta aplicada a usuarios del sector.

A continuación, se presentan los resultados más representativos obtenidos mediante la aplicación del instrumento y la descripción de los resultados a las preguntas más representativas. Las cuales a su vez fueron la base de la generación de las estrategias propuestas en el estudio.

El 82% de los encuestados utilizan constantemente los servicios de logística de transporte de carga con mayor porcentaje de periodicidad mensual, seguido de 3 veces a la semana o semanalmente, las empresas que utilizan el 37% de las veces son de tipo mediano y el envío de mercancía se realiza hacia zonas rurales y un 42% de la mercancía que se envía es carga sólida (*ver anexos 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6*).

Figura 6

Afectaciones por dificultades presentadas al momento de usar los servicios.



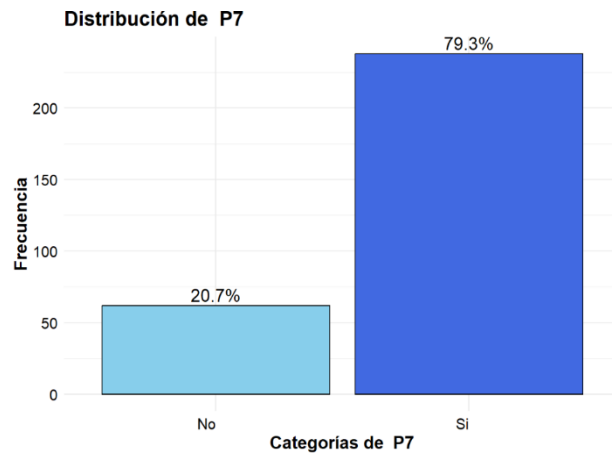
Fuente: elaboración propia

La figura 6 evidencia que el 42% de los usuarios no han presentado dificultades al utilizar los servicios de logística de transporte de carga, mientras que el 58% han enfrentado inconvenientes, siendo los principales problemas identificados: paros en la vía, falta de información en tiempo real y averías por mala manipulación, que representa el 51% de las respuestas de los afectados. Estos desafíos apuntan a áreas críticas donde las herramientas de inteligencia de negocios podrían ofrecer mejoras significativas al optimizar procesos y proporcionar información en tiempo real.

En cuanto a la percepción de cumplimiento en tiempos de entrega, la figura 7 muestra que el 79% de los encuestados consideran que los tiempos de recepción, entrega y devolución son adecuados para sus necesidades.

Figura 7

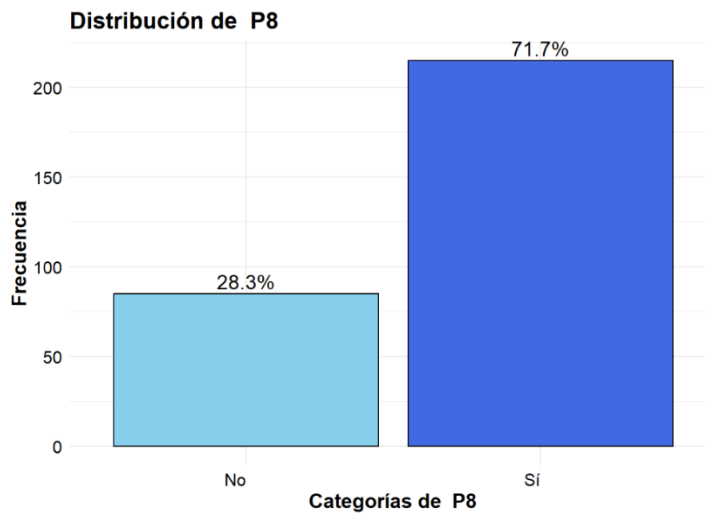
Tiempos de recepción, entrega y devolución de mercancías.



Fuente: elaboración propia

Figura 8

Acceso a plataformas o herramientas digitales al usar servicios logísticos.



Fuente: elaboración propia

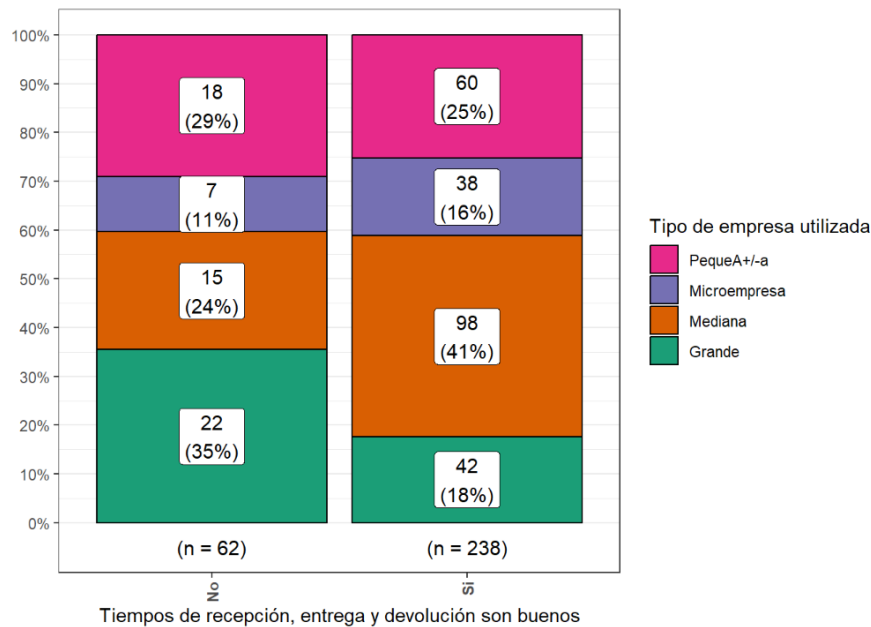
Además, el 71% de los encuestados afirman contar con herramientas tecnológicas como plataformas digitales (Figura 8). Sin embargo, una parte significativa aún carece de

acceso a estas soluciones, lo que refleja una oportunidad para expandir el uso de herramientas basadas en *B.I.*

La figura 9 revela una correlación entre el tipo de empresa y la percepción de los tiempos de entrega.

Figura 9

Relación tiempos de entrega adecuados Vs tipo de empresas



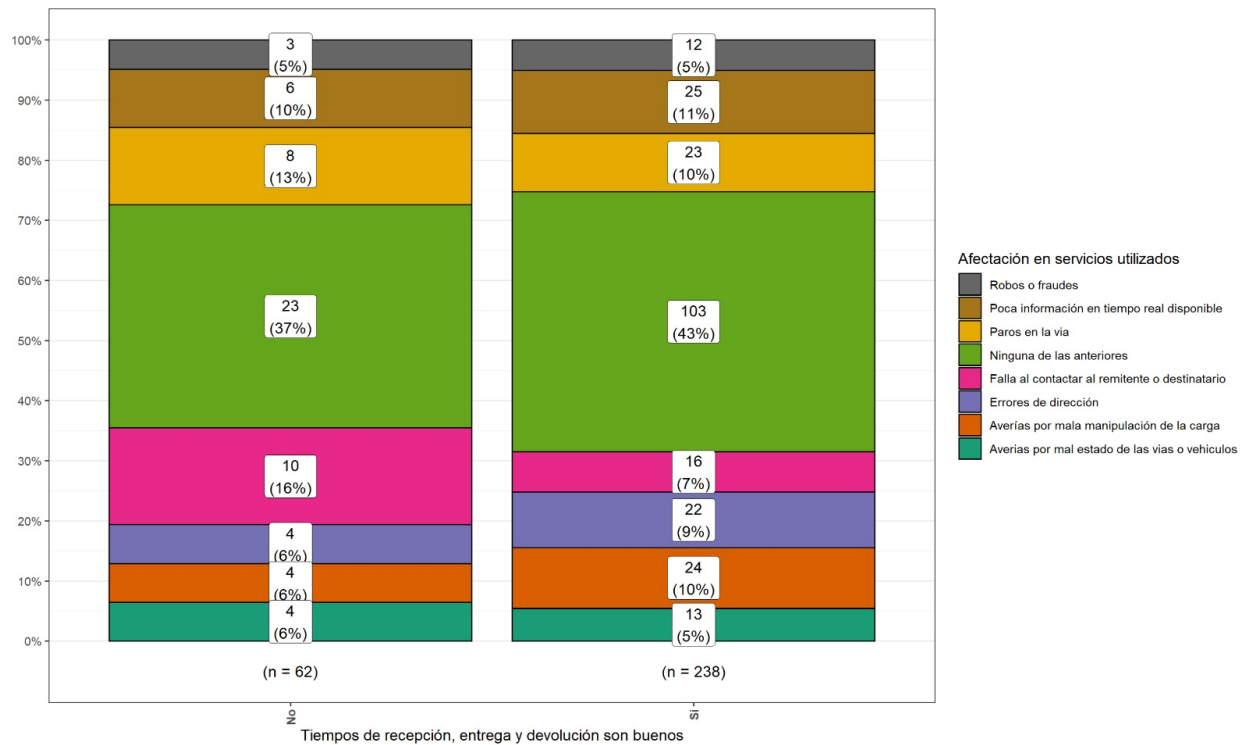
Fuente: elaboración propia

Los usuarios satisfechos con los tiempos usan mayormente empresas de tipo mediano (41%), seguidas de empresas pequeñas (25%) y grandes (18%). Por otro lado, quienes consideran no son los adecuados usan servicios de logística de transporte de carga en empresas de tipo grande (35%), pequeñas (29%) y medianas (24%). Esto sugiere que las empresas más grandes enfrentan retos logísticos significativos, posiblemente debido a su volumen de operaciones, lo que podría abordarse mediante soluciones de inteligencia de negocios que optimicen la planificación y ejecución de procesos.

De acuerdo con la figura 10, los principales problemas reportados por los usuarios insatisfechos con los tiempos incluyen: paros en la vía (13%), dificultades para contactar remitentes o destinatarios (16%), y falta de información en tiempo real (10%).

Figura 10

Relación tiempos de entrega adecuados Vs afectación en servicios utilizados

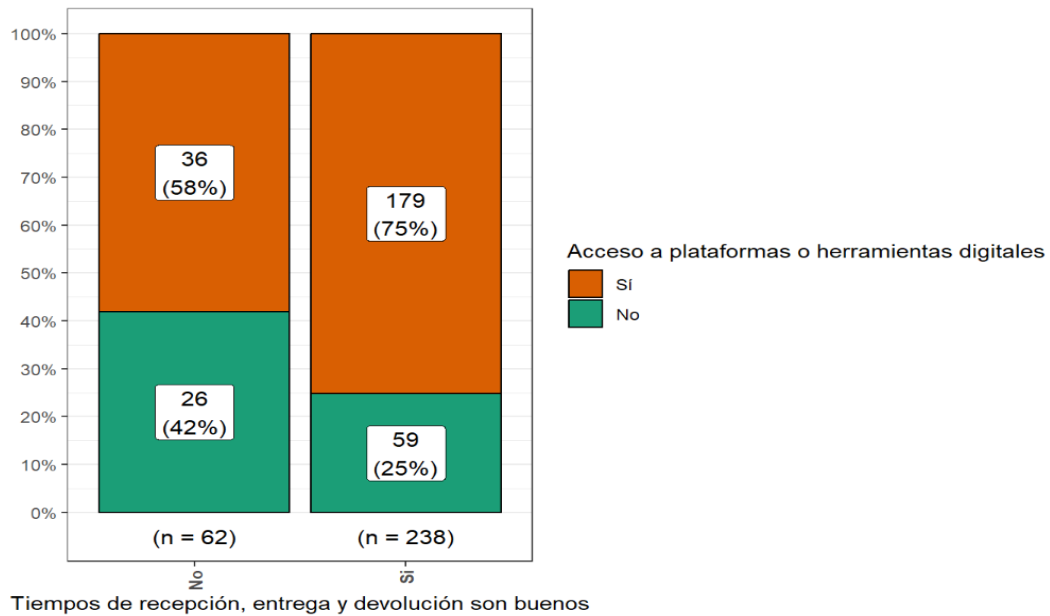


Fuente: elaboración propia

Situaciones como paros en la vía, poca información en tiempo real, robos o fraudes entre otros afectan la percepción de los usuarios en materia de calidad del servicio. La figura 11, muestra que el 42% de los usuarios reportan no tener acceso a herramientas digitales. Este hallazgo refuerza la idea de que las plataformas *B.I* pueden ser un factor clave en el suministro de información para los usuarios, manteniéndolos al tanto de las diferentes situaciones que se puedan presentar y disminuyendo así la incertidumbre frente a los tiempos de entrega.

Figura 11

Relación tiempos de entrega adecuados Vs acceso a plataformas o herramientas digitales.



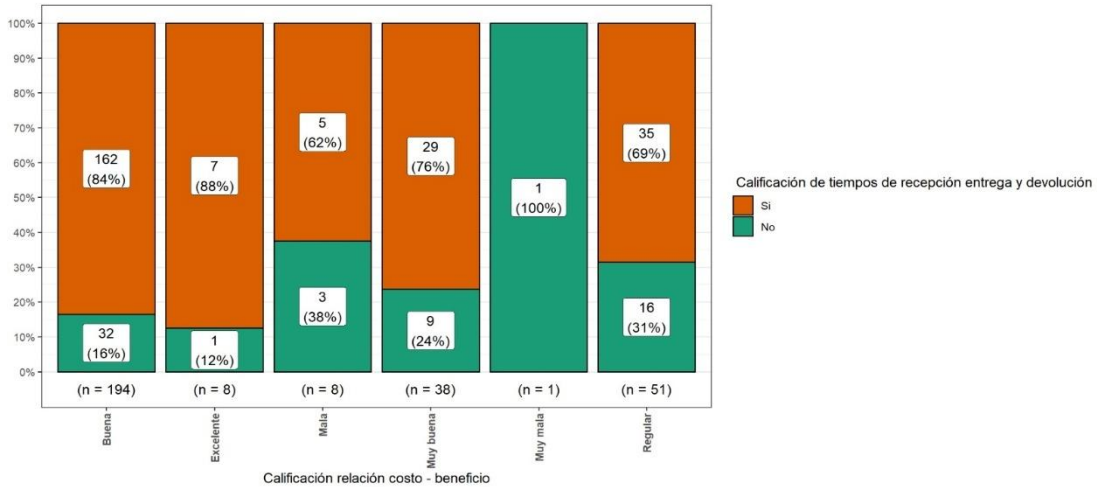
Fuente: elaboración propia

Ahora bien, en las respuestas obtenidas por los usuarios del sector se encuentra una relación entre los tiempos de entrega y la calificación de los servicios; la figura 12, 13 y 14 nos muestran que:

- El 84% y 88% de los usuarios que consideran buenos los tiempos califican el servicio como bueno o excelente.

Figura 12

Relación tiempos de entrega adecuados Vs calificación del servicio

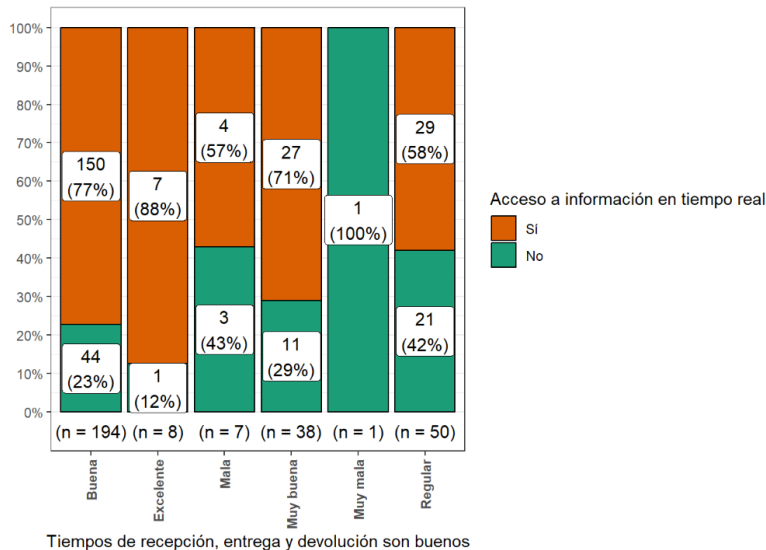


Fuente: elaboración propia

- En contraste, el 38% y 31% de quienes consideran que los tiempos no son adecuados califican el servicio como malo o regular.

Figura 13

Acceso a información en tiempo real Vs calificación del servicio

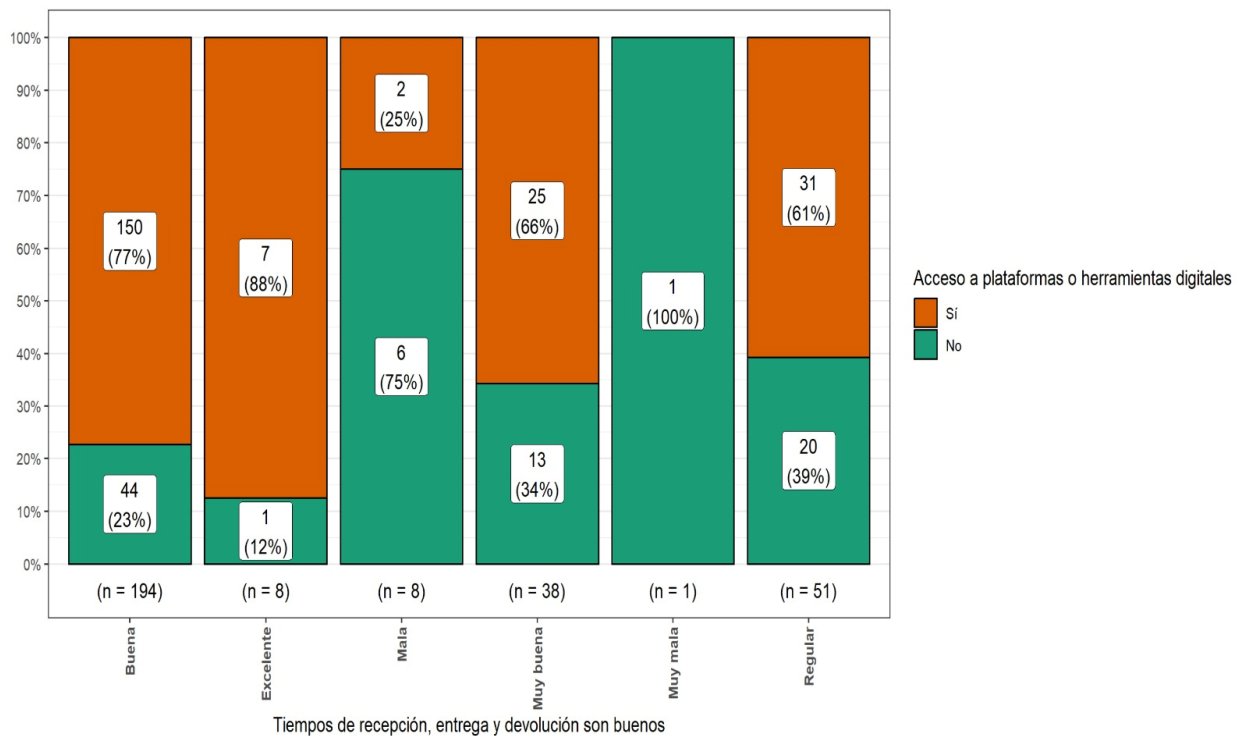


Fuente: elaboración propia

- Un dato interesante es que el 31% y 38% de los usuarios que califican los tiempos como buenos también califican el servicio como malo o regular, lo que se vincula con la falta de acceso a herramientas digitales y la carencia de información en tiempo real.

Figura 14

Acceso a plataformas o herramientas digitales Vs calificación del servicio



Fuente: elaboración propia

Por otro lado, se encuentran las preguntas de tipo cualitativo en las cuales se reflejan las percepciones y expectativas de los usuarios respecto a los servicios. Por ejemplo, en la pregunta 11 (ver anexo 3.7) se mencionaron funcionalidades deseadas como características ambientales, técnicas, económicas y de seguimiento en tiempo real. Estas funcionalidades no solo mejorarían la experiencia del usuario, sino que también generarían confianza y positividad. Asimismo, en la pregunta 15, los usuarios destacaron la importancia de

implementar políticas ambientales e infraestructura vial para aumentar la eficiencia, seguridad y competitividad del sector (ver anexo 3.11).

Las preguntas 20 al 25 exploraron la percepción sobre la competitividad del sector frente a empresas extranjeras. Los usuarios identificaron diferencias clave como infraestructura, eficiencia y tiempos de entrega, donde las empresas extranjeras tienden a destacarse por su mayor inversión y tecnología. Sin embargo, las empresas locales son vistas como más confiables y accesibles en costos, lo que representa una oportunidad para que herramientas de B.I fortalezcan su competitividad (ver anexos 3.16 al 3.21)

Finalmente, la pregunta 26 evaluó la percepción de los usuarios sobre el impacto de la inteligencia de negocios en la logística de transporte de carga. La figura 15 (nube de palabras) destaca términos como “mejorar”, “optimizar”, “ayuda” y “proceso”, reflejando una percepción positiva hacia estas herramientas.

Figura 15

Nube de palabras, pregunta 29

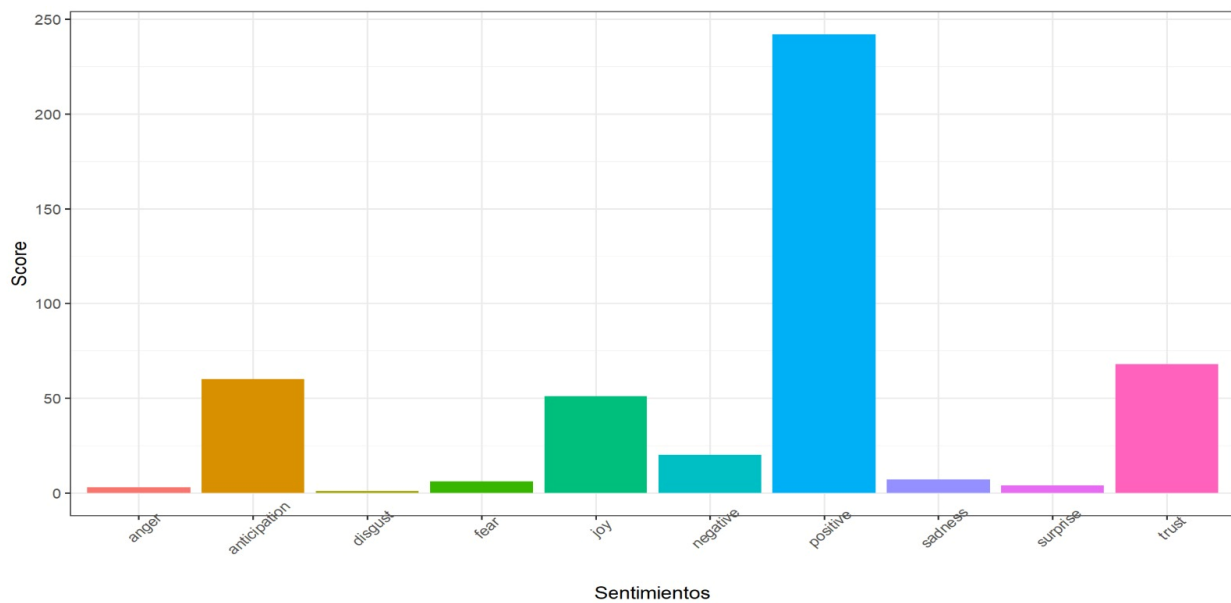


Fuente: elaboración propia

Además, la figura 16 muestra que más del 70% de los usuarios asocian estas soluciones con sentimientos de positividad, alegría y confianza, lo que refuerza su potencial para transformar el sector.

Figura 16

Gráfico de sentimiento pregunta 29



Fuente: elaboración propia

Análisis de correlaciones

Los resultados obtenidos en el instrumento aplicado fueron contrastados por medio del análisis de coeficiente de correlación de Cramer, la cual es usada para determinar si existe una relación significativa entre dos variables y la intensidad de su asociación. Esta prueba fue seleccionada puesto que las preguntas aplicadas son de tipo cualitativo, las cuales generan datos categóricos (Isea et al., 2018).

La interpretación de los resultados se generar por medio de las siguientes escalas:

Tabla 6

Valores índices Coeficiente V de Cramer

Valores concretos índice V de Cramer	Criterio
De 0 a 0,2	No existe asociación
0,2	Asociación débil
0,2 a 0,6	Asociación moderada
0,6 a 1	Asociación fuerte

Fuente: elaboración propia – extraído de documento Coeficiente V de Cramer

A partir de la identificación de la prueba adecuada, se tomaron las preguntas más representativas que permitieran correr el modelo, a continuación, se relaciona una tabla con los resultados (ver anexo 4):

Tabla 7

Resultados aplicación Coeficiente V de Cramer.

Preguntas para correlacionar	Valor de Cramer	Tipo de asociación
P6 y P8	V= 0.282	Moderada
P8 y P10	V = 0.454	Moderada
P20 y P21	V=0.2027	Moderada

Fuente: elaboración propia

Los resultados obtenidos a partir de la prueba de coeficiente de correlación de Cramer muestras tres asociaciones claves que reflejan la relación entre la digitalización, la percepción del usuario y la eficiencia en los servicios logísticos.

En primer lugar, se identificó una asociación moderada entre el acceso a plataformas o herramientas digitales (P8) y los problemas enfrentados por los usuarios (P6) debido a

externalidades (paros, problemas en la vida, falta de información en tiempo real, entre otros). Los hallazgos sugieren que el acceso a estas plataformas influye en la percepción del usuario frente a situaciones que afectan el cumplimiento de los servicios. Aunque la correlación no es fuerte, se puede concluir que la digitalización impacta la manera en que las empresas gestionan y responden a estos inconvenientes.

La segunda asociación moderada con una correlación moderada se da entre el acceso a plataformas digitales (P8) y la disponibilidad de información en tiempo real (P10). Este resultado destaca la importancia de la digitalización para garantizar transparencia y eficiencia en los servicios logísticos, permitiendo a los usuarios acceder a información actualizada y tomar decisiones informadas.

Por último, se encontró entre el uso de servicios logísticos de empresas extranjeras (P20) y su comparación con herramientas tecnológicas de empresas nacionales (P21). Los resultados indican que la experiencia ofrecida por los servicios logísticos extranjeros influye de manera significativa en la percepción de los clientes al momento de evaluar los servicios nacionales. Esto sugiere que los estándares internacionales de calidad y eficiencia pueden influir en las expectativas de los usuarios y en su nivel de satisfacción con los servicios locales.

En conjunto, estas tres relaciones evidencian la relevancia de factores como los tiempos de entrega, el acceso a información en tiempo real y la experiencia general del servicio en la satisfacción del cliente. Estos hallazgos se alinean con el desarrollo conceptual del marco teórico y la teoría Justo a tiempo (JIT), que enfatiza la optimización de los procesos logísticos desde la gestión de materiales hasta la entrega final del producto, Liker (2004) menciona que la implementación de este modelo conlleva beneficios con mayor productividad, flexibilidad en la programación y autonomía en el trabajo en equipo, aspectos claves para la mejora competitiva del sector logístico.

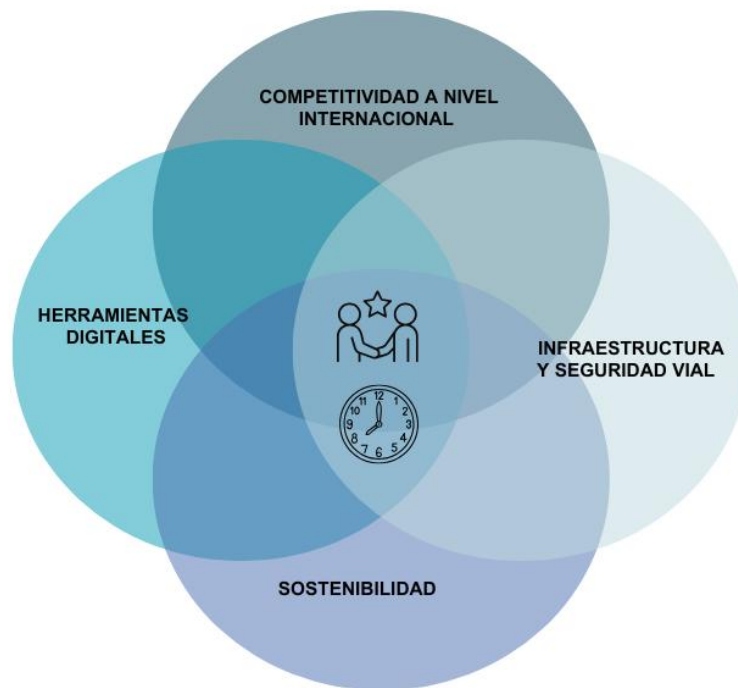
Cómo se menciona en el marco teórico, Artigas et al. (2010), las empresas deben centrarse en la diferenciación entre sus competidores, integrando elementos que se enfoque

ya sea en el producto o en servicio ofrecido, también Ahumada y Persiquita (2016) mencionan que las organizaciones cuenten con soluciones de inteligencia de negocios que ayuden a los directivos a tomar decisiones que traigan múltiples ventajas comparativas.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos por medio del instrumento aplicado y el coeficiente de correlación de Cramer, se establecen las muestra las 4 relaciones más importantes para los usuarios relacionadas en la figura número 17, estas a su vez tienen un potencial de generar ventajas competitivas y mejora frente al desempeño del sector; estas relaciones se construyen en relación a variables como la sostenibilidad, la infraestructura y seguridad vial, la competitividad a nivel internacional y las herramientas digitales. Estas, en conjunto influyen en tiempos de entrega, calidad y satisfacción del servicio.

Figura 17

Diagrama de relaciones más importantes



Fuente: elaboración propia

Estrategias y hoja de ruta

Entonces, los resultados obtenidos por medio de la encuesta aplicada a los usuarios del sector y la prueba de correlación de Cramer dieron paso a la creación de las estrategias enfocadas en el modelo de cadena de suministro y la competitividad a partir de herramientas de inteligencia de negocios:

- **Estrategia número 1 – Vías dinámicas:** esta estrategia se basa en las relaciones identificadas en la prueba de correlación de Cramer entre el acceso a plataformas digitales y problemas derivados de externalidades como bloqueos en las vías, paros, errores en direcciones, etc. competitividad de empresas nacionales Vs internacionales y acceso en tiempo real a la información.

Su propósito es optimizar la planificación de rutas y tiempos de entrega mediante la implementación de un modelo de *Big Data*, que permita analizar patrones históricos y ofrecer información precisa en tiempo real. El modelo propuesto se enfocará en el análisis de los comportamientos históricos de los tiempos de entrega a partir de cuatro momentos claves en la cadena logística: carga de la mercancía, descargue en puntos de distribución, distribución hacia destinatario y entrega final.

Mediante el uso de algoritmos de aprendizaje automático y análisis predictivo el sistema podrá identificar tendencias y patrones de retrasos, permitiendo:

1. Optimizar estimaciones de tiempos de llegada con base de datos reales.
2. Determinar rutas más eficientes considerando factores como tráfico, condiciones climáticas y eventos inesperados.
3. Proporcionar información precisa a los usuarios en tiempo real sobre el estado de sus envíos.
4. Mejorar la toma de decisiones operativas, reduciendo costos y tiempos de espera.

La implementación de esta estrategia no solo aumentará la precisión en la logística de distribución, sino que también mejorará la experiencia del cliente al brindarle mayor

transparencia y confiabilidad en los tiempos de entrega. Al reducir la incertidumbre y los imprevistos, se fortalece la percepción de eficiencia y compromiso de las empresas con sus clientes, generando así mayor satisfacción y fidelización, también es importante resaltar el posicionamiento que esta herramienta puede generar a nivel global, alineándose con empresas líderes del sector.

- **Estrategia número 2 – carreteras verdes:** esta estrategia se genera a partir de las respuestas obtenidas por parte de los usuarios, quienes destacan la importancia de integrar políticas ambientales y de infraestructura vial dentro del sector logístico. Su objetivo es reducir el impacto ambiental del transporte de carga mediante el uso de tecnología para la gestión de emisiones. Esto se puede obtener por medio de los sensores de monitoreo de emisiones de CO₂ en carreteras y flotas de transporte permitiendo:

1. Medir en tiempo real el impacto ambiental de cada vehículo.
2. Identificar rutas prácticas más eficientes para reducir el consumo de combustible,
3. Generar reportes certificados ambientales, mejorando la imagen de la empresa frente a los usuarios y regulaciones gubernamentales.

Como se mencionó en el marco teórico, algunas empresas como DHL tiene como objetivo en el 2030 tener una flota 60% eléctrica, que permita tener procesos logísticos con huella de carbono neutra. Esto demuestra los nuevos enfoques operativos y sostenibles que empresas líderes del sector han tomado.

Como se menciona en el marco teórico, la implementación de estas estrategias puede generar mejora en la eficiencia operativa, experiencia del cliente y también mejor posicionamiento de las empresas nacionales ante un mercado global altamente competitivo (Huertas,2023). A continuación, se presenta una hoja de ruta detallada por medio de la cual las diferentes empresas del sector pueden implementar herramientas basadas en inteligencia de negocios.

Inicialmente se realizó la validación de la hoja de ruta con 3 expertos en análisis y ciencia de datos (*ver anexo 5*), los cuales evaluaron 8 criterios. A continuación, se relacionan los resultados obtenidos:

Tabla 8

Resultados validación hoja de ruta

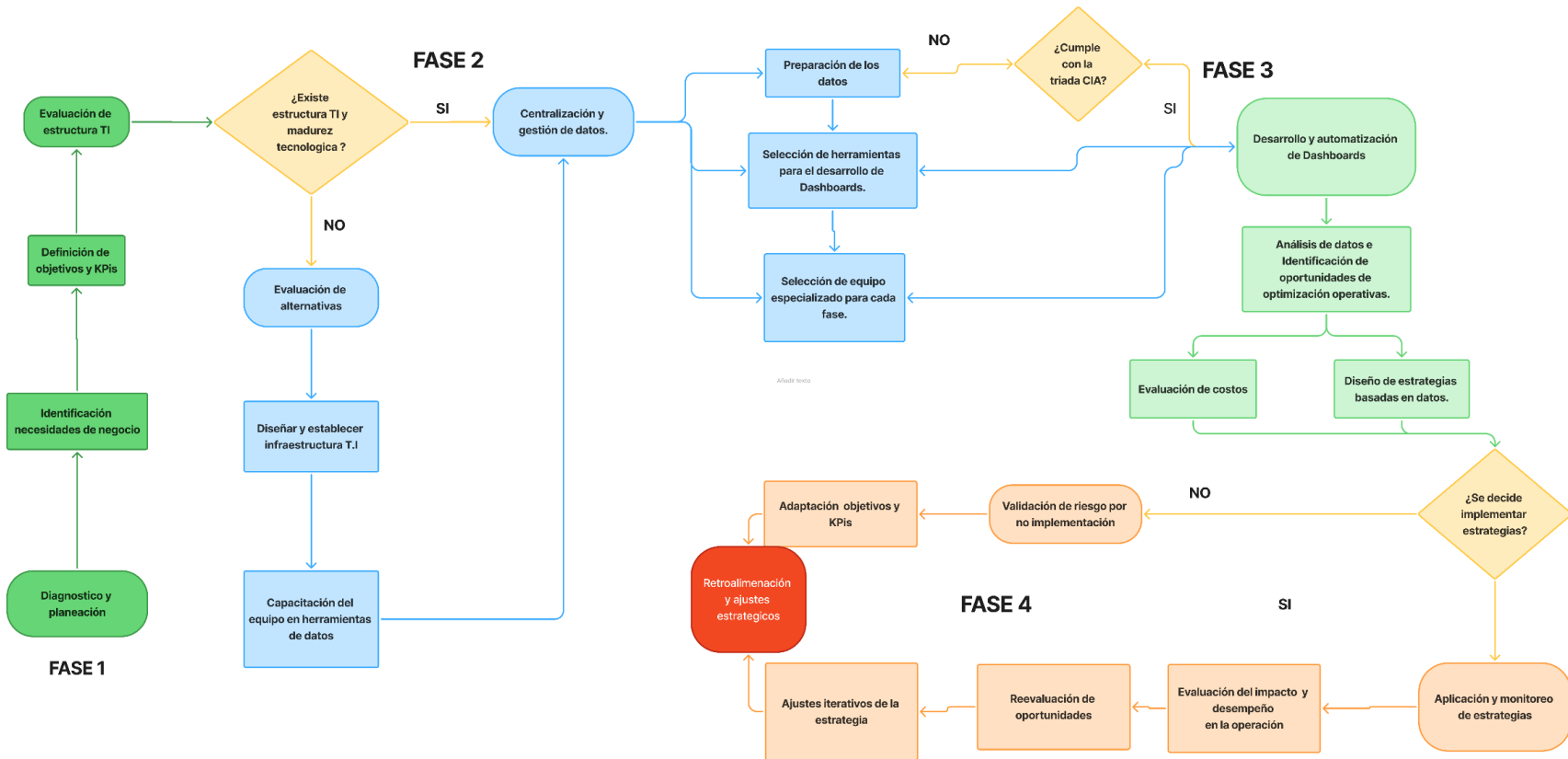
Criterios	Evaluador 1	Evaluador 2	Evaluador 3
Claridad de los objetivos	10	8	9
Viabilidad y realismo	10	7	9
Desglose y fases	10	9	9
Priorización de tareas	10	6	8
Flexibilidad y adaptabilidad	10	10	8
Indicadores de progreso y medición	10	7	7
Inteligencia de negocios	10	9	10
Comunicación y visibilidad	10	8	9
Total promedio	71 puntos		

Fuente. elaboración propia

Los resultados obtenidos a través de la validación de la hoja de ruta propuesta inicialmente confirman su fiabilidad y pertinencia, asegurando que las fases y herramientas propuestas sean las adecuadas para la toma de decisiones. Sin embargo, se incorporan nuevos pasos teniendo en cuenta los comentarios y surgencias dadas por los expertos. Garantizando que la hoja de ruta se encuentre refinada.

Figura 18

Flujo hoja de ruta



Fuente: elaboración propia

Este flujo representa los pasos claves que las empresas deben seguir al implementar estrategias basadas en inteligencia de negocios. Cada etapa del proceso está representada con un color distinto, lo que facilita su identificación y comprensión. A lo largo de este recorrido, se busca estructurar un enfoque estratégico que permita optimizar el uso de herramientas de inteligencia de negocios para la toma de decisiones.

- **Fase 1 Diagnóstico y planeación:** en esta fase inicial, se realiza un análisis detallado del contexto actual de la empresa para identificar sus fortalezas, oportunidades y áreas de mejora en términos de inteligencia de negocios. Este diagnóstico permite definir una hoja de ruta clara, estableciendo objetivos prioritarios y alineados con las necesidades del negocio.

La planeación, por su parte, garantiza que cada paso del proceso esté estructurado con expectativas realistas y metas alcanzables. Se definen acciones concretas, plazos y recursos necesarios, asegurando que la implementación sea efectiva y sostenible a largo plazo.

Además, se realiza la evaluación de estructura T.I esto implica analizar las herramientas, plataformas, arquitecturas y sistemas existentes para determinar su capacidad de soportar el flujo de trabajo requerido. El objetivo es identificar su nivel de madurez tecnológica (TRL) esta última es una escala desarrollada por la NASA y que se utiliza ampliamente para la evaluación de desarrollo y madurez de una tecnología. La escala posee 9 niveles que parte desde los principios básicos observados y reportados hasta tecnología probada y validada en un entorno real (Salazar, Sf).

- **Fase 2 Centralización:** una vez se evalúa la infraestructura tecnológica existente se determinará si existen brechas tecnológicas para así, elaborar un plan que evalúe alternativas para adquirir o actualizar los recursos necesarios.

Superadas las brechas encontradas, se procede a generar la centralización y gestión de los datos, inicialmente se realiza la preparación de los datos. en este paso es fundamental que se valide el modelo de la triada CIA el cual es utilizado para proteger datos y mitigar riesgos de seguridad parte de 3 elementos, integridad, confidencialidad y disponibilidad los cuales permiten (Fortinet, 2025):

1. Identificar vulnerabilidades
2. Diseñar estrategias de protección
3. Cumplir normativas y regulaciones de seguridad
4. Asegurar continuidad y confianza de los usuarios.

La selección de herramientas de inteligencia de negocio adecuadas permite la mejora y optimización de la infraestructura tecnológica, asegurando la integración y centralización de los sistemas de información. Esto facilita la administración de datos, reduce la redundancia y mejora la eficiencia operativa. Un aspecto clave en esta fase es la capacitación del equipo interno para garantizar que los colaboradores puedan aprovechar al máximo nuevas herramientas y tecnologías implementadas.

- **Fase 3 Desarrollo y automatización:** En esta etapa, se diseñan soluciones basadas en datos que permitan identificar oportunidades de optimización operativa. A través del desarrollo y automatización de *dashboards*, se incorporan procesos de automatización que agilizan tareas repetitivas y minimizan errores humanos. Al implementar soluciones de inteligencia de negocio avanzadas, la empresa puede mejorar su capacidad analítica y optimizar el desempeño de sus estrategias de negocio.

También se realiza una evaluación de costos para determinar la viabilidad de las estrategias basadas en datos. Con un enfoque orientado en resultados, se busca maximizar la eficiencia operativa y generar ventajas competitivas sostenibles que traigan retornos de inversión favorables para la compañía.

- **Fase 4 Inversión e implementación de estrategias:** En esta etapa, la empresa toma la decisión de invertir en las soluciones tecnológicas y estratégicas necesarias para transformar los datos en valor. Esto implica la adquisición de herramientas, capacitación de talento humano y el desarrollo de iniciativas basadas en inteligencia de negocios. La implementación debe ser progresiva y monitoreada, permitiendo ajuste según los resultados obtenidos. Un enfoque estructurado y basado en datos garantizará que la inversión genera un impacto positivo y medible en la organización.

Dado que la implementación de estrategias puede implicar una inversión significativa, es posible que algunas empresas opten por reevaluar su enfoque en caso de que no cuenten con los recursos suficientes o si el retorno de inversión no es atractivo para ellos. En estos casos, se puede explorar alternativas adaptadas a las capacidades actuales del negocio. Esto puede incluir la adopción gradual de soluciones, la optimización de procesos internos o la búsqueda de alianzas estratégicas que faciliten el desarrollo de la inteligencia de negocios sin comprometer la estabilidad financiera.

Para medir el éxito de las estrategias implementadas por medio de la hoja de ruta propuesta es fundamental definir KPIS, los cuales se convierten en herramientas útiles para el seguimiento, medición y evaluación de un objetivo propuesto en cada fase del proceso, Así como lo menciona Villalobos (2020), establecer métricas claras facilita el monitoreo, optimiza procesos y permite ajustar sobre la marcha, los KPIs deben ser específicos, medibles alcanzables, relevantes y con tiempos determinados para así poder obtener el valor esperado al implementar las estrategias definidas.

A continuación, se relaciona los indicadores de rendimiento determinados para medir la implementación de la hoja de ruta:

Tabla 9

Definición KPIS hoja de ruta

Concepto	Dimensión	Variables	Indicadores
Infraestructura tecnológica adecuada	Tecnológica	Sistemas de información de datos Mano de obra cualificada	Índice de madurez tecnológica
Triada CIA	Tecnológica	Confidencialidad Integridad Disponibilidad	Porcentaje de cumplimiento de políticas de acceso Tasa de errores de datos Número de interrupciones del servicio
Reducción de costos operativos	Financiera	Costos antes y después de inversión	Porcentaje de ahorro generado
Cumplimiento de objetivos estratégicos	Estratégica	KPIS definidos	Número de KPIS alcanzados
Retorno a la inversión	Financiera	Inversión realizada, beneficio obtenido	Ratio de retorno de inversión

Fuente: elaboración propia

En la tabla número 9 se establecen 3 dimensiones a evaluar dentro de los KPIS definidos, dimensión tecnológica, financiera y estratégica cada una de estas permite organizar la información de manera estructurada, además, están acompañadas por variables las cuales son elementos que pueden medirse o evaluarse.

La dimensión tecnológica se divide en dos variables, una de ellas va direccionada a sistemas de información de datos y mano de obra cualificada. El objetivo de estas variables es

medir la existencia y gestión eficientes de las bases de datos, también, evaluar si el personal cuenta con las competencias necesarias para la gestión de las estrategias basadas en inteligencia de negocios. La segunda variable de la dimensión tecnológica mide la Triada CIA, esta variable garantiza que la información sea accesible para las personas autorizadas y en los momentos necesarios como también que no exista la alteración o manipulación de los datos.

La segunda dimensión es la financiera, medida por dos variables costos antes - después de la inversión y beneficio obtenido, centrándose así en el impacto económico y los beneficios que generó la implementación de estrategias basadas en inteligencia de negocios; como se menciona en el marco teórico, la teoría de excelencia operativa se enfoca en la mejora constante de los procesos empresariales que generen diferenciación en costos y eficiencia (Antony y Bhattacharyya, 2010), por esto es de suma importancia la evaluación y medición de esta dimensión dentro de la hoja de ruta propuesta.

Por último, la dimensión estratégica se evalúa a través del cumplimiento de KPIs, lo que permite determinar si se han alcanzados los objetivos establecidos en su estrategia. Estos indicadores reflejan el desempeño organizacional y la efectividad de las acciones implementadas.

Un alto nivel de cumplimiento de dimensiones indica que la empresa va en la dirección correcta, alineándose con su visión y las necesidades de negocio diagnosticadas al inicio de la planeación.

Discusión

La revisión de la literatura, los datos obtenidos a través de la encuesta aplicada y el análisis estadístico (prueba coeficiente de correlación de Cramer) confirman la creciente relevancia de las herramientas de inteligencia de negocios en la logística de transporte de carga. Estas tecnologías favorecen la optimización de las cadenas de suministro, e impactan en la percepción de los usuarios, resaltando oportunidades de mejora operativa y competitiva del sector.

Los resultados evidencian tanto los avances como los desafíos en la implementación de estas herramientas en Colombia. Entre las principales barreras identificadas a través de las encuestas se encuentran la infraestructura vial, la desigualdad en el acceso a las tecnologías avanzadas y la brecha de competitividad con el sector internacional. No obstante, estas mismas dificultades subrayan la necesidad de acelerar la adopción de tecnologías emergentes para fortalecer la eficiencia y sostenibilidad del sector.

Diversas herramientas tecnológicas han demostrado su capacidad transformadora en múltiples sectores económicos, incluyendo la logística de transporte de carga terrestre. Tecnologías como *Big Data*, *Blockchain*, Inteligencia Artificial, Internet de las Cosas y *machine learning*, permiten optimizar procesos, reducir costos, minimizar tiempos de entrega y mejorar la satisfacción del cliente. Sin embargo, su adopción en Colombia enfrenta retos específicos que deben abordarse estratégicamente.

Uno de los principales retos identificados es la capacidad de inversión de pequeñas y mediana empresas (PYMES), para mitigar esta limitación, se pueden diseñar estrategias como subsidios o alianzas público – privadas que faciliten el acceso a tecnologías avanzadas. Por ejemplo, el internet de las cosas (IoT) el cual tiene la capacidad de transformar los servicios logísticos mediante el seguimiento en tiempo real de mercancías, mantenimiento predictivo y gestión de inventarios (Zrelli, y Rejeb, 2024).

La Inteligencia Artificial (IA) es otra herramienta destacada que puede optimizar los procesos logísticos en función de la infraestructura vial actual. Mediante el análisis de tráfico, condiciones climáticas y gestión de flotas, la IA ayuda a identificar rutas más eficientes. En países como China, India, Reino Unido y Estados Unidos, ya se implementan soluciones basadas en IA para optimizar la logística inversa y mejorar la sostenibilidad en la cadena de suministro así lo menciona el estudio titulado “*Application of artificial intelligence in reverse logistics: A bibliometric and network analysis*” por medio de la IA se crean flujos inversos en la cadena de suministro que sean sostenibles (Bhowmik et al., 2024). No obstante, la IA presenta desafíos relacionados con la necesidad de datos de alta calidad, infraestructuras tecnológicas robustas y actualizaciones constantes (Culot et al., 2024).

El *Big data* es otra tecnología clave en la toma de decisiones basadas en datos según Chen, et al., 2021 en su artículo de investigación titulado “*Pragmatic real-time logistics management with traffic IoT infrastructure: Big data predictive analytics of freight travel time for Logistics 4.0*” el uso de *Big data* en la logística de transporte permite optimizar operaciones y reducir la incertidumbre causada por factores externos como el tráfico y el clima. Un modelo innovador, el *Gradient Boosting Partitioned Regression Tree (GBPRT)*, ha demostrado su efectividad en la planificación de rutas, gestión de flota y sostenibilidad logística.

Por su parte, el *Machine Learning* complementa el uso del *Big Data* al identificar patrones ocultos y generar predicciones en la demanda de transporte. Un ejemplo de esto se menciona en el estudio realizado por Tsolaki et al. (2023), en el cual se ha demostrado como el aprendizaje automático puede anticipar el número de contenedores en buques de carga, lo que sugiere que modelos similares podrán aplicarse en Colombia para mejorar la planificación de recursos y la competitividad de las empresas locales.

La adopción de estas herramientas tecnológicas no solo impulsa la competitividad del sector logístico, sino que también genera un impacto positivo en la economía del país. La digitalización transforma la forma en que las empresas operan, compiten y se relacionan con

mercados internacionales, beneficiando no solo a las compañías, sino también consumidores y gobiernos. Según Sardarabady y Durst (2024) la digitalización en la logística de transporte fomenta la innovación, mejora la sostenibilidad y fortalece la competitividad del sector a nivel global.

A pesar de la relevancia de estos hallazgos, el estudio presenta algunas limitaciones. Una de ellas es la falta de familiarización de los usuarios del sector frente a conceptos tecnológicos claves, lo cual podría haber influido en la interpretación de las preguntas. Para mitigar este problema, se diseñaron cuestionarios con explicaciones claras, asegurando que los participantes comprendieran correctamente los términos utilizados.

Dado el potencial de la inteligencia de negocios en la logística de transporte, se sugieren las siguientes acciones para acelerar su implementación

- Programas de capacitación en inteligencia de negocios dirigidos a líderes empresariales y equipos operativos, con enfoque práctico en tecnologías como *Big Data* e IA.
- Alianzas institucionales educativas para desarrollar cursos especializados en tecnologías aplicadas a la logística.
- Soluciones escalables y de bajo costo, como plataformas accesibles de análisis de datos para pequeñas y medianas empresas.
- Estrategias público – privadas que fomenten la digitalización a nivel regional y reduzcan las disparidades tecnológicas en el país.
- Incentivos de colaboración empresarial, promoviendo redes de intercambios de datos para mejorar la trazabilidad y transparencia en la cadena de suministro.

Una vez se logren generar un contexto más familiarizado con las herramientas, las empresas podrían iniciar la creación de sus objetivos, diagnósticos e implementación de estrategias por medio de la hoja de ruta propuesta. La mejora en el sector de logística de

transporte de carga juega un papel clave en la economía y el comercio por lo cual si este tiene mejores procesos operativos otros sectores del país se verán beneficiados uno de estos es el comercio y *retail* puesto que tendrán mejores tiempos de abastecimiento de productos, también se reduce la falta de inventario y mejora la experiencia del cliente.

Otro sector que se podría ver beneficiado es la industria manufacturera quien podría tener mejor disponibilidad en materias primas y mejores tiempos de producción, también es importante mencionar el sector alimentario, el cual con una logística eficiente minimizaría sus pérdidas por deterioro de productos perecederos.

Por último, este trabajo de investigación abre paso a futuras investigaciones en las cuales se podrían implementar las estrategias propuestas determinando si generan un factor diferenciador en indicadores del sector y mejora operativa en las empresas.

Conclusiones

El sector de la logística de transporte de Carga en Colombia es uno de los más antiguos de América Latina y representa un pilar estratégico en la economía del país, con una creciente participación en el Producto Interno Bruto. Sin embargo, para consolidarse como un sector altamente competitivo y alineado con las tendencias globales, es indispensable la implementación de políticas públicas efectivas y una mayor inversión privada en infraestructura y tecnología.

A lo largo de esta investigación, se han analizado diversas teorías, estudios y enfoques que evidencian el impacto de la inteligencia de negocios en la evolución del sector, tanto en sus dimensiones económicas como medioambientales. Tecnologías como el internet de las cosas, *Big data*, *machine learning* e inteligencia artificial han sido identificadas como herramientas clave para la transformación del sector, optimizando procesos, reduciendo costos y mejorando eficiencia operativa. El análisis bibliográfico reveló que el 72% de los estudios revisados respaldan la importancia de estas tecnologías, subrayando su influencia en los ámbitos económico, político y ambiental a nivel global.

A partir de estos hallazgos, se confirma la hipótesis planteada: “La implementación de estrategias basadas en Inteligencia de Negocios en el sector logístico de carga en Colombia contribuye a la competitividad de las empresas, la eficiencia operativa, la reducción de costos y la satisfacción del cliente”.

Desde la perspectiva de los usuarios que respondieron la encuesta el 79% reflejan la importancia de la precisión en los tiempos de entrega y el acceso a información en tiempo real, considerándolos factores esenciales para la confianza y credibilidad en los servicios logísticos. No obstante, las deficiencias en infraestructura vial, la inseguridad y la falta de acceso a herramientas tecnológicas siguen representando barreras significativas, afectando la experiencia del usuario, con un 58% de los encuestados afirmando que han tenido dificultades en estos aspectos, de allí la necesidad de estrategias que permitan superarlas.

El análisis de correlación de Cramer refuerza estos hallazgos, demostrando que la digitalización y el acceso a plataformas tecnológicas no solo generaría ventajas competitivas a nivel nacional, sino que también fortalecería la posición de Colombia frente a empresas extranjeras. Para aprovechar este potencial, es fundamental fomentar alianzas público-privadas que impulsen la modernización del sector mediante la mejora en infraestructura, seguridad y acceso a la tecnología. Asimismo, la capacitación de la mano de obra jugará un papel clave en maximizar el impacto de una implementación adecuada y coherente de estas estrategias.

En este contexto, la creación de hojas de ruta se vuelve esencial, ya que sirven como guía para las empresas del sector, facilitando la adopción de mejores prácticas. Sin embargo, para garantizar su efectividad, estas hojas de ruta deben ser evaluadas por expertos en herramientas tecnológicas y análisis de datos, permitiendo así que las estrategias implementadas logren sus objetivos y generen un crecimiento sostenible y competitivo del sector logístico de transporte de carga en Colombia.

Referencias

- ADEN. (5 diciembre 2024). La analítica de la cadena de suministros. ADEN.
<https://www.aden.org/business-magazine/la-analitica-de-la-cadena-de-suministro/>
- Agámez, J., Padilla, K., y Beltrán, S. (2024). *Evaluación de modelos de predicción de la demanda de exportación de café verde en Colombia: un enfoque desde la inteligencia de negocios y cadenas de suministro* (Tesis de maestría). Universidad EAN.
- Ahumada, E., y Perusquia, J. (2016). Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. *Contaduría y administración*, 61(1), 127-158. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.09.006>
- Al-Baher, A. (2024). Digital Transformation and its Impact on Employee Training and Development Needs. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 55(4), 47196-47198.
- Alvarado, J. (2020). Inteligencia de negocios y ventaja competitiva en las empresas operadoras de turismo de aventura de la ciudad de Huaraz. (Tesis Doctoral). Repositorio Universidad Nacional Santiago Antúñez de Mayolo.
<http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/5559>
- Anca, H. (2012). Literature review of the evolution of competitiveness concept. *Annals of the University of Oradea, Economic Science Series*, 21(1), 41-46.
- Antony, J. P., y Bhattacharyya, S. (2010). Measuring organizational performance and organizational excellence of SMEs—Part 2: an empirical study on SMEs in India. *Measuring business excellence*, 14(3), 42-52.
- Artigas, W., Fernández, Y., y Useche, M. (2010). Adquisición de sistemas de información en empresas petroleras, ¿estrategia para la competitividad empresarial? *Multiciencias*, 10(2), 155-162.

- Banco Mundial. (2019). *Índice de desempeño logístico: facilidad para coordinar embarques a precios competitivos (1= baja a 5= alta) – Colombia*.
<https://datos.bancomundial.org/indicador/LP.LPI.INFR.XQ?locations=JM>.
- Banco Mundial. (2023). Índice de desempeño logístico en Colombia y Latinoamérica.
- Beetrack. (sf). Principales retos de la logística en Colombia.
<https://www.beetrack.com/es/blog/principales-retos-de-la-log%C3%ADstica-en-colombia>
- Bhowmik, O., Chowdhury, S., Ashik, J., Mahmud, G., Khan, M, y Hossain, N. (2024). Application of Artificial Intelligence in Reverse Logistics: A Bibliometric and Network Analysis. *Supply Chain Analytics*, 100076.
- Cardona, D., Balsa, V. y Henríquez, G. (2017). Innovación en los procesos logísticos: retos locales frente al desarrollo Global. *Cartagena, Colombia*. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/10691>.
- CEPAL. (2020). Los efectos del COVID-19 en el comercio internacional y la logística.
<https://www.sidalc.net/search/Record/dig-cepal-11362-45877/Description>
- Chávez, J. (2021). La inteligencia artificial y su sostenibilidad en las Pymes. *Big Bang Faustiniiano*, 10(2). <https://doi.org/10.51431/bbf.v10i2.680>.
- Chen, Y., Sun, E., Chang, M. y Lin, Y. (2021). Pragmatic real-time logistics management with traffic IoT infrastructure: Big data predictive analytics of freight travel time for Logistics 4.0. *International Journal of Production Economics*, 238, 108157.
- Chiavenato, I. (2019). *Teoría general de la administración*. Mcgraw-Hill. Cardona, A., Lamadrid, J. y Brito, C. (2018). La gestión y dirección del talento humano desde el análisis sobre clima organizacional y sus dimensiones. Un estudio de caso. *Aglala*, 9(1), 154-176.
- Cipoletta, G., Pérez, G., y Sánchez, R. (2010). *Políticas integradas de infraestructura, transporte y logística: experiencias internacionales y propuestas iniciales*. Cepal.
- Coll, F. (1 de julio de 2020). Costo Logístico. *Economipedia*.
<https://economipedia.com/definiciones/coste-logistico.html>.

Consejo Privado de Competitividad. (2020). *Informe nacional de competitividad 2020-2021*.

Consejo Privado de Competitividad. (2023). *Informe de Competitividad 2023-2024*.

<https://compite.com.co/informe/informe-nacional-de-competitividad-2023-2024/>.

Culot, G., Podrecca, M., y Nassimbeni, G. (2024). Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review of empirical studies and research directions. *Computers in Industry*, 162, 104132.

DANE. (2024). Principales resultados mercado laboral.

Delgado, I. (2021). *Transformación del modelo de gestión de las pymes mediante herramientas del análisis de datos*. (Tesis de grado). Universidad Militar Nueva Granada
<https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/39033>.

Departamento Nacional de Planeación. (2020). Encuesta nacional de logística 2020.

<https://onl.dnp.gov.co/Paginas/Encuesta-Nacional-Logistica.aspx>

Departamento Nacional de Planeación. (2022). *Encuesta Nacional Logística 2022*.

<https://onl.dnp.gov.co/Paginas/Encuesta-Nacional-Logistica.aspx>

Durán, S., Crissien, J. y Virviescas, J. (2017). Estrategias gerenciales para la formación de equipos de trabajos en empresas constructoras del Caribe colombiano. [https://doi: a17v38n13/17381324.html](https://doi.org/10.17381/17381324.html).

Edgeman, R., y Eskildsen, J. (2014). Modeling and assessing sustainable enterprise excellence. *Business Strategy and the Environment*, 23(3), 173-187.

<https://doi.org/10.1002/bse.1779>..

Federación Colombiana de Transportadores de carga. (2022). *Balance Sectorial Trimestral de Transporte de Carga II Trimestre 2023*. <https://www.colfecar.org.co/historial>

Fortinet. (2025). *Tríada CIA: confidencialidad, integridad y disponibilidad*.
<https://www.fortinet.com/lat/resources/cyberglossary/cia-triad>.

Fuentealba, J. (8 de junio 2024). *Logistics sector in Colombia reshaped by AI developments*.
Intelligentcio. <https://www.intelligentcio.com/latam/>.

- García, J., Paz, A., y Cantillo, N. (2019). Estrategia y habilidades para la competitividad: caso de pymes del sector construcción en Barranquilla. *Aglaia*, 10(1), 312–339.
<https://doi.org/10.22519/22157360.1349>.
- García, O. (2014). ¿Qué es la excelencia operacional? Reportero Industrial, www.reporteroindustrial.com.
- German-Soto, V., de la Peña Flores, A., & García Bermúdez, K. (2023). Desarrollo económico, inversión en transporte y urbanización en México: causalidad y efectos. *Nóesis. Revista de ciencias sociales*, 32(63), 67-88.
- Gómez, A., y Bautista, D. (2010). Inteligencia de negocios: Estado del arte. *Scientia ettechnica*, 1(44), 321-326.
- Haguenauer, L. (1989). “Competitividade: conceitos e medidas: uma resenha da bibliografia recente com ênfase no caso brasileiro”, Texto para Discussão, N° 211, Rio de Janeiro, Universidade Federal de Rio de Janeiro.
- Haro, A., Martínez, A., Nuela, R., Criollo, M. y Pico, J. (2023). Inteligencia de negocios en la gestión empresarial: un análisis a las investigaciones científicas mundiales: Business intelligence in business management: a review of worldwide scientific research. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(1), 3367–3382.
<https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.493>.
- Hellmut, T. (2024). *The future of logistics: How AI, machine learning and 5G are ushering in a new era of supply chain management*. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/future-logistics-how-ai-machine-learning-5g-ushering-hellmuth-sander-q3vvf/>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, L. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill Interamericana. México D.F.
- Herrera, A. (2015). *Inteligencia de negocios*. Tecnológico Nacional de México.
- Huertas, M. (2023). *Inteligencia de negocios y su relación con la competitividad de las empresas exportadoras de olivo en la región de Tacna, 2021*. (Tesis de grado).

Universidad privada de Tacna, Perú.

Isea, R., Ojeda, V., Fernandez, J., Gutierrez, A., y Salazar, V. (2018). Coeficiente V de Cramer (V). *Facultad de Humanidades y Educación*.

Ishaya, T., y Folarin, M. (2012). A service-oriented approach to Business Intelligence in Telecoms industry. *Telematics and Informatics*, 29(3), 273-285.
<https://doi.org/10.1016/j.tele.2012.01.004>

Işık, Ö., Jones, M., y Sidorova, A. (2013). Business intelligence success: The roles of BI capabilities and decision environments. *Information & amp, management*. 50(1), 13-23.

Jin, D.H., y Kim, H. J. (2018). Integrated understanding of big data, big data analysis, and business intelligence: A case study of logistics. *Sustainability*, 10(10), 3778.

Lee, C. (2002). A study on the strengthening competitiveness of railway logistics business with the growth of the courier business. *J. Vocat. Rehabil.* 25, 75–95.

Liker, J. K. (2004). The 14 principles of the Toyota way: an executive summary of the culture behind TPS. *The toyota way*, 14(1), 35-41.

Lysons, K. y Farrington, B. *Procurement and supply chain management*. Pearson UK, 2020.

Maqableh, M., y Akhorshaideh, A. O. (2016). Review of the operational excellence factors of service firms: A literature review. *European Journal of Business and Management*, 8(3), 1-11.

Marín, D., y Restrepo, M. (2023). La inteligencia de negocios (bi) para la toma de decisiones en el sector asegurador colombiano. *Ágora Revista Virtual de Estudiantes*, (16), 1-32.

Mejías, A. (2016). EDITORIAL. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, V (16), 3-4.

Méndez Quero, E. (2020). *Modelo de excelencia operativa para mejorar la satisfacción del cliente en una empresa de certificación de productos*. (Tesis maestría). Escuela Politécnica Nacional.

- Méndez, C. (1995). *Metodología: Guía para elaborar de Diseños de investigación en ciencias económicas, contables y administrativas*. McGRAW-HILL.
<https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/30059>.
- Ministerio de Transporte. (2021). *Trabajo conjunto entre transportadores y MinTransporte contribuyó al crecimiento del 13,2% del PIB*.
<https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/10478/trabajo-conjunto-entre-transportadores-y-mintransporte-contribuyo-al-crecimiento-del-132-del-pib/>
- Moarri, R. (2023). *El impacto de la inteligencia de negocios en las organizaciones*. Conexionesan. <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/el-impacto-de-la-inteligencia-de-negocios-en-las-organizaciones>
- Nebreda, M. (23 de enero 2023). *¿Qué son las herramientas tecnológicas?*. Campus training.
<https://www.campustraining.es/noticias/que-son-herramientas-tecnologicas/>.
- Neira, P., Arévalo, M. y Cordero, D. (2022). La inteligencia de negocios como apoyo a la toma de decisiones en el área de comercialización de la empresa Azuaynet. *Polo del Conocimiento*, 7(8), 2460-2483. <http://dx.doi.org/10.23857/pc.v7i8.4523>.
- Nyanga, C., Pansiri, J., y Chatibura, D. (2020). Enhancing competitiveness in the tourism industry through the use of business intelligence: A literature review. *Journal of Tourism Futures*, 6(2), 139-151.
- O'Brien, J. (2006). *Sistemas de información gerencial (7a. ed.)*. México D.F: McGraw-Hill Interamericana.
- Oramas, J. (2009). La inteligencia de negocios, un concepto informático. *Revista Sistemas*, 111, 42-51
- Papadólos, A. (2016). *gestiopolis*. <https://www.gestiopolis.com/crecimiento-economico-desarrollo-economico/>
- Pérez, H. (2024). *Gestión logística y satisfacción del cliente de una empresa de transporte de carga a nivel nacional Arequipa 2021*. (Tesis pregrado) Universidad César Vallejo.

- Perozo, B. y Paz, A. (2016). Estilos de liderazgo femenino como factor influyente en las habilidades de los equipos de trabajo en el sector asegurador. *Clío América*, 10(19), 8-22. <https://doi.org/10.21676/23897848.1656>
- Peters, T. y Waterman, R. (1983). En busca de la excelencia. Lecciones de las empresas mejor gestionadas de Estados Unidos/Peters, T. & Waterman, Robert H Jr. Folio, SA-1986.
- Petrini, M., y Pozzebon, M. (2009). Managing sustainability with the support of business intelligence: Integrating socio-environmental indicators and organisational context. *The journal of strategic information systems*, 18(4), 178-191. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2009.06.001>
- Porter. M. *The Competitive Advantage of Nations*. The Free Press. 1990
- Prieto, R. y García, J. (2017). Gerencia de las organizaciones. Un enfoque empresarial. Barranquilla, Colombia: Ediciones Universidad Simón Bolívar.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2021). Reporte anual 2021. <https://www.undp.org/es/publicaciones/informe-anual-del-pnud-2021>
- Ricardo, (2023). *Analítica de datos e inteligencia de negocios para mejorar la competitividad del centro de idiomas de la universidad de Córdoba*. (Tesis de maestría). Universidad de la Costa, Barranquilla.
- Rodríguez, J. (2014). *Cómo hacer inteligente su negocio. Business Intelligence a su alcance*. Patria.
- Rojas, K. (3 de mayo de 2016). *Inteligencia en los negocios. Base de datos y CMI*. Gestipolis. <http://www.gestipolis.com/inteligencia-los-negocios-bases-datos-cmi/> .
- Rosado, A., y Rico, D. (2010). Inteligencia de negocios: Estado del arte. *Scientia Et Technica*, XVI (44), 321–326. <https://doi.org/10.22517/23447214.1803>
- Rubio, I. y Baz, V. (2015). *El poder de la competitividad*. Fondo de cultura económica.
- Salazar, O. (Sf). *¿Qué es la escala de madurez tecnológica (TRL)?*. <https://euro-funding.com/es/blog/que-es-la-escala-de-madurez-tecnologica-trl/>.

- Sardarabady, N., y Durst, S. (2024). A systematic literature review on the economic impact of digitalization technologies in transport logistics. *Transport Economics and Management*.
- Schneider, H., y Samaniego, J. (2009). La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. *Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*, 29-34
- Sectorial. Análisis, monitoreo y evaluación de sectores. (2022). *EITransporte de Carga Aumento 4,6% a septiembre de 2022*. <https://sectorial.co/informativa-transporte-terrestre-de-carga/en-septiembre-la-carga-movilizada-en-el-pais/>
- Suñol, S. (2006). Aspectos teóricos de la competitividad. *Ciencia y sociedad*, 31(2), 179-198.
- Sutton, D. (2012). *Back to basics: A practitioner's guide to operations excellence*. Operations Excellence Services.
- Torres, J., Pérez, S. y Bermúdez, J. (2017). Implementación del método Justo a Tiempo (JIT). *Revista CIES Escolme*, 5(02), 9-28.
- Tsolaki, K., Vafeiadis, T., Nizamis, A., Ioannidis, D., y Tzovaras, D. (2023). Utilizing machine learning on freight transportation and logistics applications: A review. *ICT Express*, 9(3), 284-295.
- Turban E., Aronson J., Liang T., y Sharda R. (2007). *Decision Support and Business Intelligence Systems*. Prentice Hall Press.
- Valbuena, N. (2013). Fuerza de ventas determinante de la competitividad empresarial. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 19(2), 379-389.
- Van, M. (2013). *Operational Excellence. Van industrie tot dienstverlening*. Academic Service.
- Varona, M., Mosquera, J., Medina, C., Lemus, D., Muñoz, C., y Arias, C. (2021). Business Intelligence for the Programs of the Secretaries of Health, Education and Planning in a Territorial Entity. *Revista Facultad de Ingeniería*, 30(58).
<https://doi.org/10.19053/01211129.v30.n58.2021.13826>.
- Villalobos, A. (2020). Importancia de los kpis en el desarrollo de los objetivos de calidad en las

organizaciones.

Wu, D., Chen, S., y Olson, D. (2014). Business intelligence in risk management: Some recent progress. *Information Sciences*, 256, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2013.10.008>

Zarate, G. (2013). Inteligencia de negocios. *Gestiopolis*. <http://www.gestiopolis.com/inteligencia-de-negocios/>.

Zrelli, I. y Rejeb, A. (2024). A bibliometric analysis of IoT applications in logistics and supply chain management. *Heliyon*, 10(16).

Anexos

Anexo 1.

Descripción siglas cálculo de variables

Factor	Descripción siglas formula
<p>Política</p>	<p><i>D_{RV} : Densidad ajustada de la red vial</i></p> <p><i>L = Longitud total de la red vial (kilómetros o millas)</i></p> <p><i>A : Área de la región estudiada (kilómetros o millas cuadrados)</i></p> <p><i>D : Demanda de transporte, representada como</i></p> <p><i>P : Población en el aérea estudiado</i></p> <p><i>V : volumen de tráfico vehicular</i></p> <p><i>T : número total de viajes</i></p> <p><i>$T_{acc, pop}$: Tasa de accidentes por cada 100.000 habitantes</i></p> <p><i>N_{acc} : Número total de accidentes viales en un periodo específico.</i></p>
<p>Competitiva</p>	<p><i>T_{prom} : Tiempo promedio de cargue y descargue por operación</i></p> <p><i>T_{total} : Tiempo total utilizado en todas las operaciones de cargue y descargue</i></p> <p><i>N_{op} : Número total de operaciones realizadas en el período considerado.</i></p> <p><i>$\%_{tech}$: Porcentaje de empresas logísticas que utilizan herramientas tecnológicas</i></p>

Factor	Descripción siglas formula
	<p>N_{tech} : Número de empresas del sector logístico que utilizan herramientas tecnológicas</p> <p>N_{total} : Número total de empresas del sector logístico.</p>
Económica	<p>$\%_{log}$: Porcentaje de contribución del sector logístico al PIB;</p> <p>V_{Alog} : Valor agregado del sector logístico, que incluye actividades como transporte, almacenamiento, distribución</p> <p>PIB_{total} : producto interno bruto total del país.</p> <p>C_{prom} : Costo promedio por operación logística</p> <p>C_{total} : suma de todos los costos logísticos.</p> <p>N_{op} : número total de operaciones logísticas.</p>
Medioambiental	<p>E_{prom} : edad promedio de los vehículos de la flota.</p> <p>$\sum_{i=1}^N E_i$: suma de las edades de todos los vehículos de la flota.</p> <p>$\%_{HC}$: porcentaje de empresas que miden su huella de carbono.</p> <p>N_{HC} : número total de empresas transportadoras de carga terrestre.</p> <p>N_{total} : número total de empresas transportadoras de carga terrestre.</p>

Fuente: elaboración propia

Anexo 2.

Formato validación V de Aiken

A. VARIABLE 1		V DE AIKEN	
Preguntas	1	¿Actualmente hace uso de los servicios logísticos ofertados para envío o recepción de mercancías por vía terrestre?	0,93
	2	¿Con que frecuencia utiliza los servicios de empresas de envíos del sector logísticos de transporte de carga?	0,87
	3	¿Qué tipo de empresa tiene / usa actualmente? Microempresa, pequeña, mediana, grande	0,60
	5	¿A qué tipo de zona realiza con mayor frecuencia sus envíos? Urbana, rural, ambas	1,00
	6	¿Se han visto afectados sus servicios por algunas de estas situaciones? Paros en la vía, Robos o fraudes, Errores de dirección, Falla al contactar al remitente o destinatario, Poca información en tiempo real disponible, Averías por mal estado de las vías o vehículos, Averías por mala manipulación de la carga	1,00
	7	¿Los tiempos de recepción, entrega y devolución de la mercancía cumplen van acorde a tus necesidades?	0,87
	5	¿Qué tipo de mercancía suele enviar o recibir? Documentos, Carga húmeda, Carga Solida, otras	0,80

B. VARIABLE 2		V DE AIKEN	
Preguntas	1	¿Al momento de usar estos servicios logísticos, cuenta con acceso a plataformas o herramientas digitales?	0,93
	2	Seleccione cuál de las siguientes herramientas digitales conoce o ha utilizado: Seguimiento en tiempo real de vehículos y envíos, Plataformas colaborativas con conductores, Prevención digital de posibles problemas y mejor planificación en las entregas, Cotizaciones y reservas en línea en tiempo real	1,00
	3	¿Estas herramientas le brindan los datos pertinentes para mantenerlo informado en tiempo real del estado de su envío?	0,80
	4	¿Qué otras funcionalidades creen que deberían incluir estas plataformas para mejorar el servicio?	0,73
	5	¿Cómo califica los aspectos tecnológicos, tiempos de entrega, infraestructura que le brindan las empresas actualmente a la hora de usar sus servicios?	0,73
	6	Seleccione y ordene las áreas de mejora más importantes para usted en el servicio de transporte de carga: tecnológico, medioambiental, económico, vial	0,80
	7	¿Cómo calificaría la competitividad del sector logístico colombiano en comparación con otros países de la región? Competitivo, poco competitivo, muy competitivo	0,87

B. VARIABLE 2		V DE AIKEN
8	Si ha utilizado, responda la siguiente pregunta ¿ha encontrado usted diferencias en el servicio uso de herramientas tecnológicas / digitales?	0,80
9	¿Cree usted que las empresas locales de transporte de carga ofrecen servicios que pueden competir efectivamente con las empresas internacionales? ¿Por qué?	0,80
10	Las empresas internacionales tienen una mayor capacidad para innovar en servicios de transporte de carga en comparación con las empresas locales? ¿Por qué?	0,87
11	¿Considera que el uso de datos e inteligencia de negocios puede mejorar la eficiencia en la logística de transporte de carga? ¿Por qué?	0,87
12	¿Prefiere utilizar servicios de transporte de carga de empresas locales en lugar de internacionales? ¿Por qué?	0,93
13	¿Ha utilizado servicios logísticos de transporte de carga con empresas extranjeras?	1,00
14	¿Cómo califica la relación costo-beneficio de los servicios de transporte de carga que utiliza?	0,80

C. VARIABLE 3			V DE AIKEN
Preguntas	1	¿Cree que la infraestructura vial del país es la adecuada para los recorridos que se tienen en este tipo de sector?	0,93
	2	¿Conoce políticas públicas que estén enfocadas en algunos de los siguientes puntos? Cambio de flota automotora, mejora de las vías, seguridad y garantías a conductores	0,93
	3	Teniendo en cuenta su selección anterior, ¿Porque considera que el problema seleccionado influye en el sector de transporte de carga en Colombia?	0,80
D. VARIABLE 4			V DE AIKEN
Preguntas	1	¿Considera que las regulaciones ambientales vigentes impactan significativamente los costos operativos de las empresas de transporte de carga?	1,00
	2	¿Considera que el estado de los vehículos usados en el transporte de carga cumple con los estándares para el cuidado del medio ambiente?	0,87

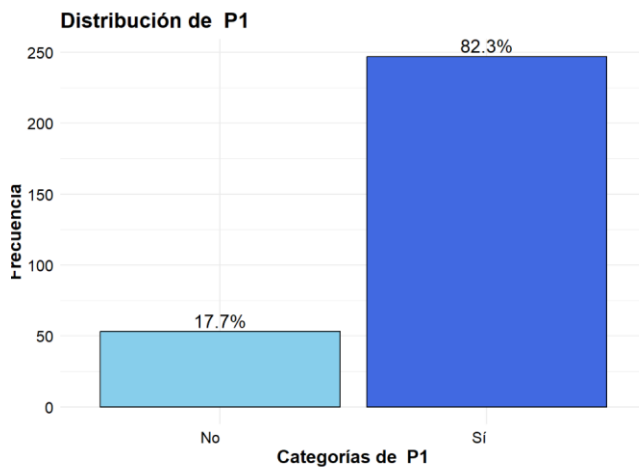
Fuente: elaboración propia

Anexo 3.

Graficas tabulación resultado de encuestas

Anexo 3.1.

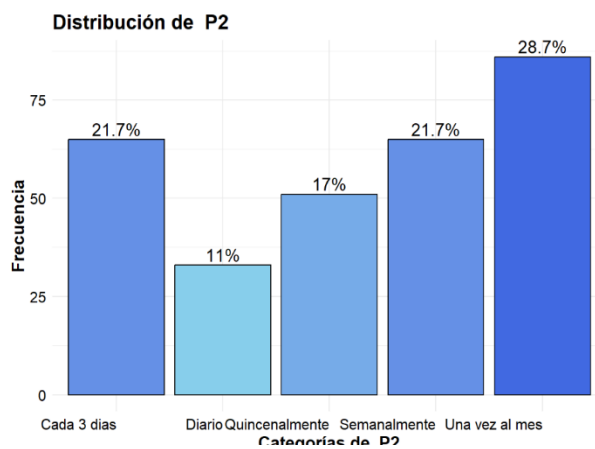
P1 ¿Actualmente hace uso de los servicios logísticos ofertados para envío o recepción de mercancías por vía terrestre?



Fuente: elaboración propia

Anexo 3.2.

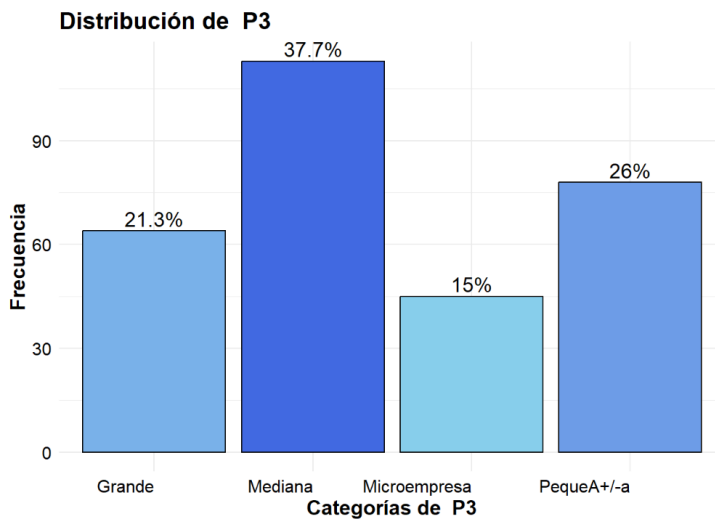
P2 ¿Con que frecuencia utiliza los servicios de empresas de envíos del sector logísticos de transporte de carga?



Fuente: elaboración propia

Anexo 3.3.

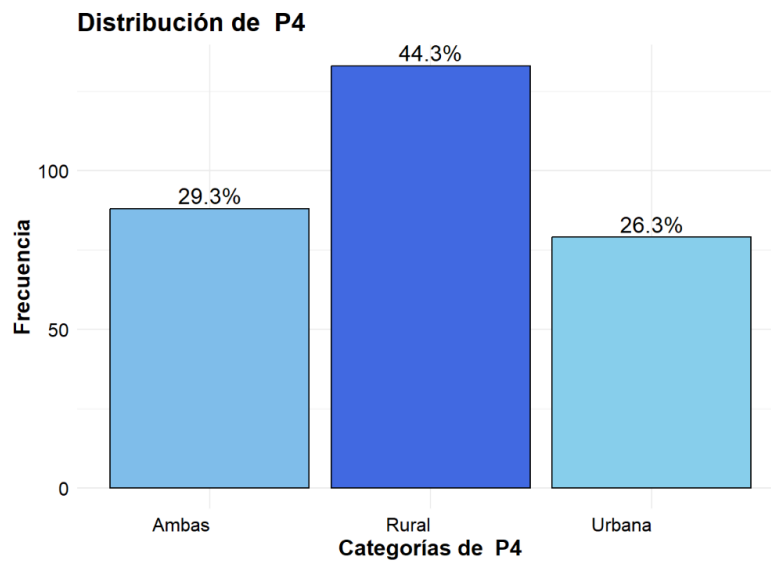
P3 ¿Qué tipo de empresa utiliza usted actualmente al momento de necesitar servicios de envió / recepción de mercancía?.



Fuente: elaboración propia

Anexo 3.4.

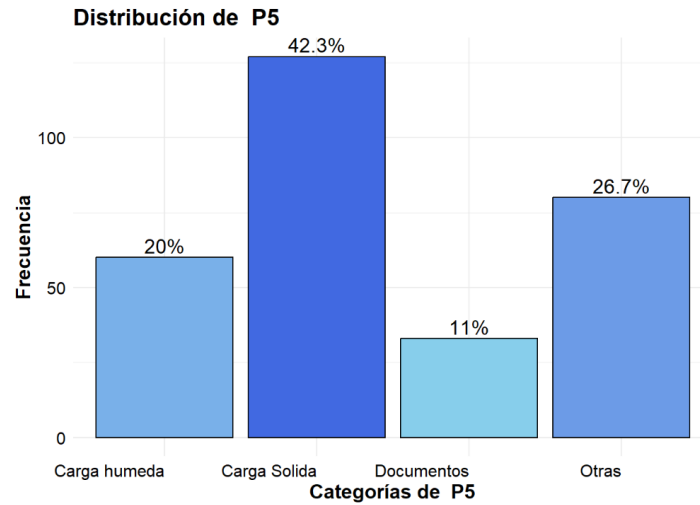
P4 ¿A qué tipo de zona realiza con mayor frecuencia sus envíos?



Fuente: elaboración propia

Anexo 3.5.

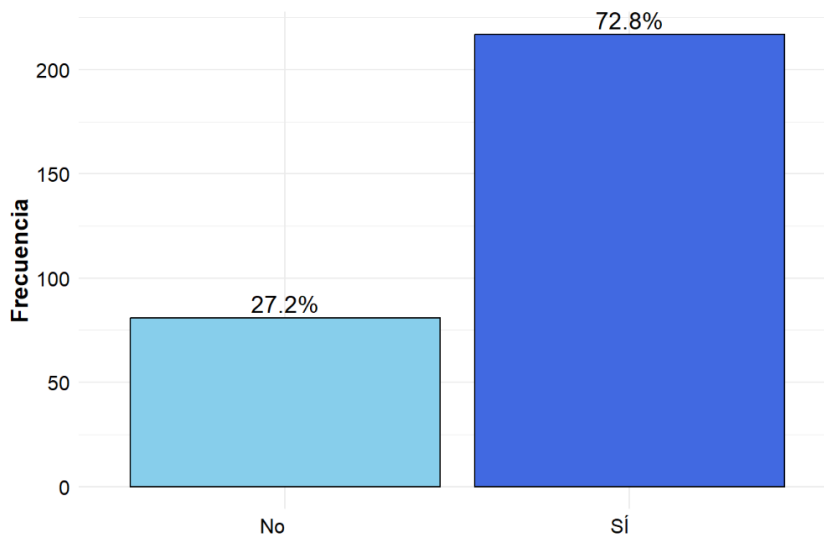
P5 ¿Qué tipo de mercancía suele enviar o recibir?



Fuente: elaboración propia

Anexo 3.6.

P10 ¿Estas herramientas le brindan los datos pertinentes para mantenerlo informado en tiempo real del estado de su envío?



Fuente: elaboración propia

Anexo 3.7.

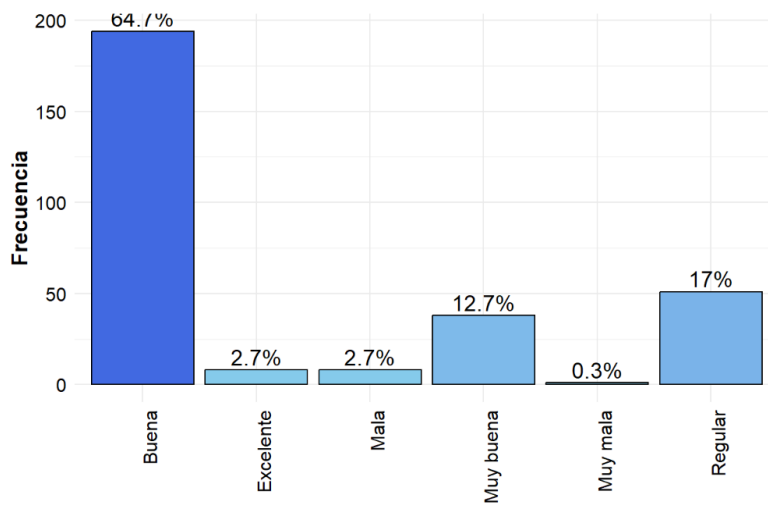
P11 ¿Qué otras funcionalidades (entiéndase por funcionalidades operativas, técnicas, ambientales, económicas) cree que deberían incluir estas plataformas para mejorar el servicio?



Fuente: elaboración propia

Anexo 3.8.

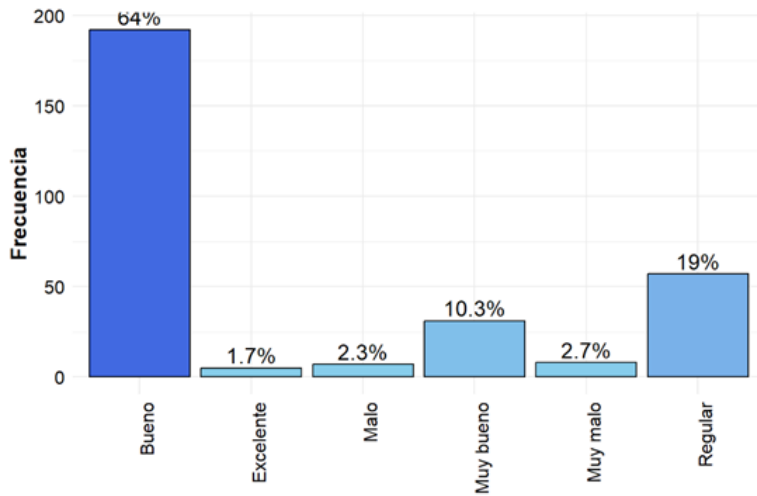
P12 ¿Cómo califica la relación costo-beneficio de los servicios de transporte de carga que utiliza?



Fuente: elaboración propia

Anexo 3.9.

P13 ¿Cómo califica los aspectos tecnológicos, tiempos de entrega, infraestructura que le brindan las empresas actualmente a la hora de usar sus servicios?

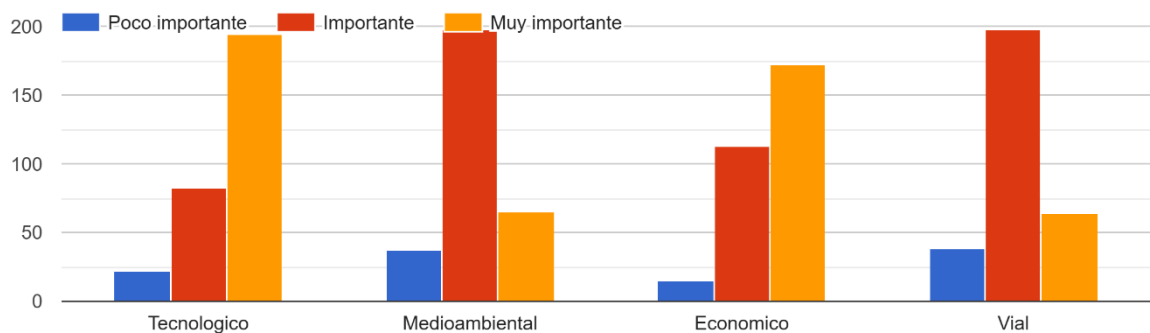


Fuente: elaboración propia

Anexo 3.10.

P14. Seleccione y ordene las áreas de mejora más importantes para usted en el servicio de transporte de carga

Seleccione y ordene las áreas de mejora más importantes para usted en el servicio de transporte de carga



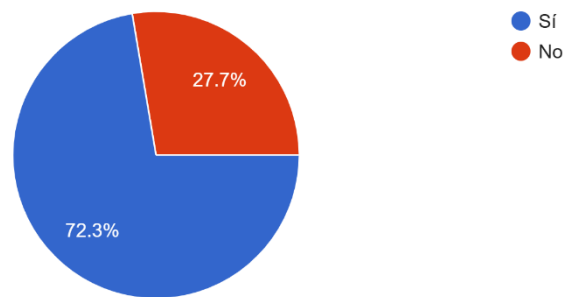
Fuente: elaboración propia

Anexo 3.11.

P15 ¿Considera que las regulaciones ambientales vigentes impactan significativamente los costos operativos de las empresas de transporte de carga?

¿Considera que las regulaciones ambientales vigentes impactan significativamente los costos operativos de las empresas de transporte de carga?

300 respuestas



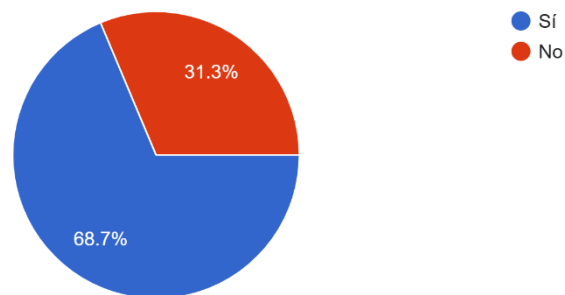
Fuente: elaboración propia

Anexo 3.12.

P16 ¿Considera que el estado de los vehículos usados en el transporte de carga cumple con los estándares para el cuidado del medio ambiente?

¿Considera que el estado de los vehículos usados en el transporte de carga cumple con los estándares para el cuidado del medio ambiente?

300 respuestas



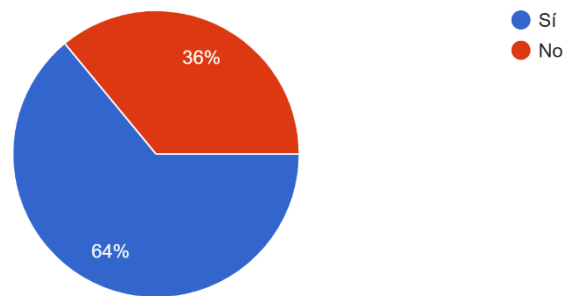
Fuente: elaboración propia

Anexo 3.13

P17 ¿Cree que la infraestructura vial del país es la adecuada para los recorridos que se tienen en este tipo de sector?

¿Cree que la infraestructura vial del país es la adecuada para los recorridos que se tienen en este tipo de sector?

300 respuestas



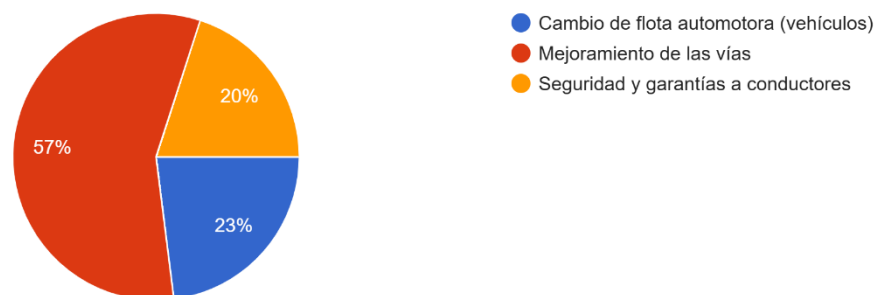
Fuente: elaboración propia

Anexo 3.14

P18 ¿Conoce políticas públicas que estén enfocadas en algunos de los siguientes puntos?

¿Conoce políticas públicas que estén enfocadas en algunos de los siguientes puntos?

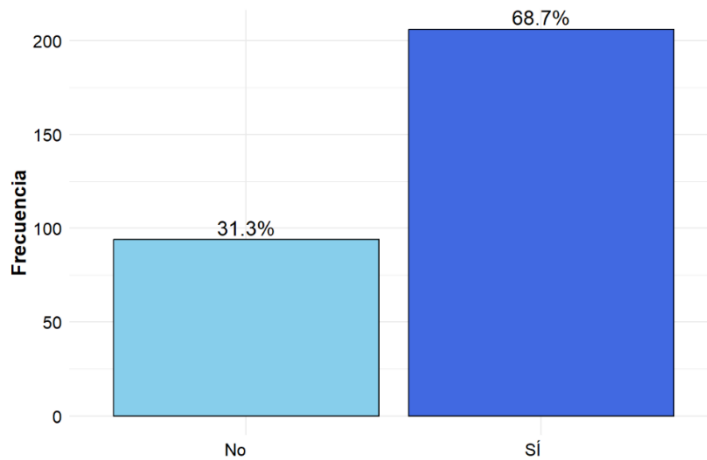
300 respuestas



Fuente: elaboración propia

Anexo 3.17

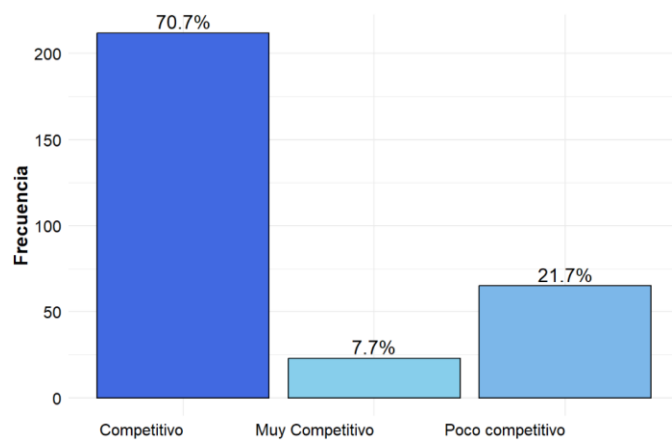
P21 Si ha utilizado, responda la siguiente pregunta ¿ha encontrado usted diferencias en el servicio uso de herramientas tecnológicas / digitales (¿tales como sistema de seguimiento, tiempos de entrega, rastreo?)



Fuente: elaboración propia

Anexo 3.18

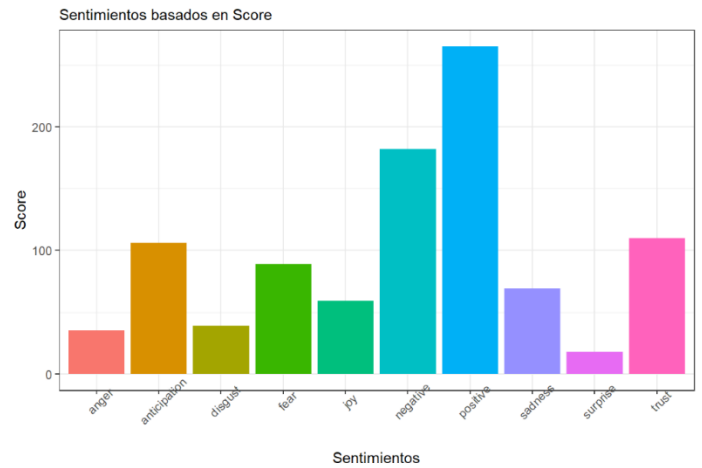
P22 ¿Cómo calificaría la competitividad del sector logístico colombiano en comparación con otros países de la región?



Fuente: elaboración propia

Anexo 3.19

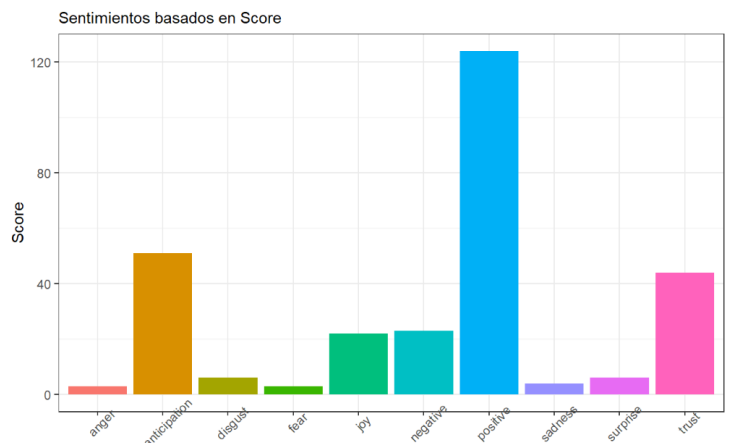
P23 ¿Cree usted que las empresas locales de transporte de carga ofrecen servicios que pueden competir efectivamente con las empresas internacionales? ¿Por qué?



Fuente: elaboración propia

Anexo 3.20

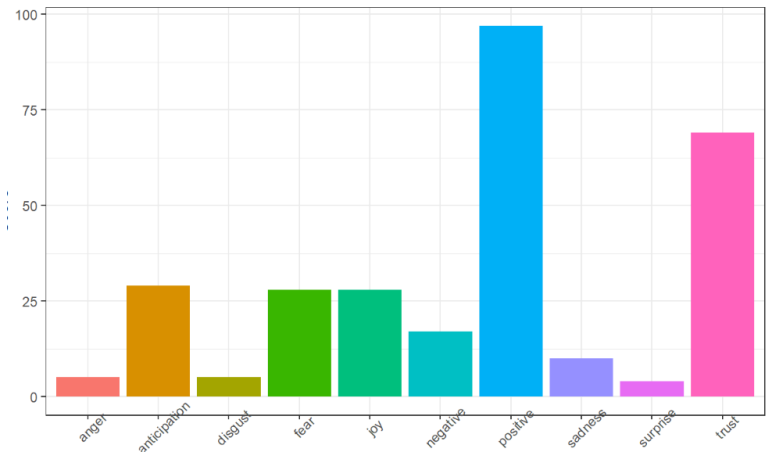
P24 ¿Prefiere utilizar servicios de transporte de carga de empresas locales en lugar de internacionales? ¿Por qué?



Fuente: elaboración propia

Anexo 3.21

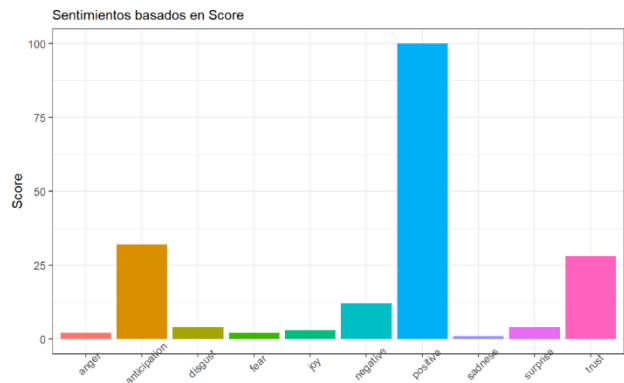
P25 ¿Considera que las empresas internacionales tienen una mayor capacidad para innovar en servicios de transporte de carga en comparación con las empresas locales? ¿Por qué?



Fuente: elaboración propia

Anexo 3.22

P26 ¿Porque considera que el problema seleccionado influye en el sector de transporte de carga en Colombia?



Fuente: elaboración propia

Anexo 4

Resultados prueba coeficiente de correlación Cramer

```

{r}
cramers_v <- assocstats(tabla1)$cramer
print("coeficiente V de Cramer P6 vs P8")
print(paste("Prueba de cramer: ",cramers_v))
    
```

[1] "coeficiente V de Cramer P6 vs P8"
 [1] "Prueba de cramer: 0.282397565403749"

```

{r}
cramers_v <- assocstats(tabla2)$cramer
print("Coeficiente V de Cramer P8 vs P10")
print(paste("Prueba de cramer: ",cramers_v))
    
```

[1] "Coeficiente V de Cramer P8 vs P10"
 [1] "Prueba de cramer: 0.454457268728451"

```

{r}
cramers_v <- assocstats(tabla3)$cramer
print("Coeficiente V de Cramer P20 vs P21")
print(paste("Prueba de cramer: ",cramers_v))
    
```

[1] "Coeficiente V de Cramer P20 vs P21"
 [1] "Prueba de cramer: 0.202667164877965"

Fuente: elaboración propia.

Anexo 5

Evaluación hoja de ruta por expertos

Evaluación de hoja de ruta propuesta para implementación de estrategias basadas en Inteligencia de Negocios		
Puntaje mínimo para aprobar el proyecto: 70 pts*		
CRITERIOS	Descripción	PUNTAJE TOTAL
Claridad de los Objetivos	Los objetivos del roadmap están claramente definidos y son comprensibles.	9
Viabilidad y Realismo	Las metas establecidas en la hoja de ruta son realistas y alcanzables	9
Desglose y Fases	La hoja de ruta está debidamente dividida en fases o hitos claros que permitan un seguimiento adecuado del progreso	9
Priorización de Tareas	Las actividades y tareas se han priorizado correctamente para garantizar que los elementos más importantes se aborden primero y de manera eficiente.	8
Flexibilidad y Adaptabilidad	La hoja de ruta tiene la flexibilidad suficiente para adaptarse a cambios inesperados o a nuevas oportunidades que puedan surgir durante su ejecución.	9
Indicadores de Progreso y Medición	Existen mecanismos claros para medir el progreso de la hoja de ruta.	8
Inteligencia de negocios	Se identifica el uso de herramientas y procesos basados en la inteligencia de negocios	10
Comunicación y Visibilidad	La hoja de ruta está diseñada de manera que facilite la comunicación clara entre todos los involucrados y si su progreso es visible para las partes interesadas.	9
Total		71
Observaciones		

Fuente: elaboración propia

