



Innovaciones Tecnológicas en Aplicaciones de Transporte para el Sector Logístico en Colombia

Yuselsy David García

Jhostin Stik Montoya Arrieta

Libey Tatiana Lombana Caicedo

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Administración de Empresas

junio de 2025

Innovaciones Tecnológicas en Aplicaciones de Transporte para el Sector Logístico en Colombia

Yusely David García

Jhostin Stik Montoya Arrieta

Libey Tatiana Lombana Caicedo

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Administrador de Empresas

Asesor(a)

Andrea Carolina Betancur Duque

Magíster en comunicación organizacional

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Administración de Empresas

junio de 2025

## Contenido

Lista de figuras .....	5
Resumen .....	6
Abstract.....	8
Introducción.....	9
CAPÍTULO I .....	12
1 Planteamiento del Problema .....	12
1.1 Descripción del Problema .....	12
1.2 Formulación del Problema.....	13
2 Objetivos .....	13
2.1 Objetivo General.....	13
2.1.1 Objetivos específicos .....	13
3 Justificación.....	14
CAPÍTULO II .....	16
4 Marco Referencial.....	16
4.1 Marco Conceptual.....	16
4.2 Marco Contextual .....	22
4.3 Marco Legal.....	28
4.4 Marco Teórico.....	40
CAPÍTULO III .....	45
5 Diseño Metodológico.....	45
5.1 Línea de investigación institucional (Programa académico) .....	45
5.2 Eje temático (Programa académico).....	45
5.3 Enfoque de investigación y paradigma investigativo (cualitativo, cuantitativo).....	46
5.4 Diseño (experimental, no experimental).....	47
5.4.1 Alcance (exploratorio, descriptivo, correlacional, explicativo).....	47
CAPÍTULO IV .....	56
6 Resultados y Discusiones .....	56
CAPÍTULO V.....	65
7 Conclusiones y/o recomendaciones .....	65

Referencias..... 67

### Lista de figuras

Ilustración 1: Calificación de las Aplicaciones de Transporte por Conductores de la Empres Cargo Volco .....	56
Ilustración 2: Utilización de Aplicaciones de Transporte Logístico Como Conductor de Carga.....	57
Ilustración 3: Implementación del Clima en Aplicaciones de Transporte Logístico.....	58
Ilustración 4: Opinión de los Conductores en cuanto a los Documentos Virtuales en Aplicaciones de transporte Logístico .....	59
Ilustración 5: Opinión de los Conductores en Cuanto a una Comunicación directa con la Empresa, mediante una aplicación de Transporte Logístico .....	60
Ilustración 6: Opinión sobre los hoteles en Aplicaciones de Transporte Logístico.....	61
Ilustración 7: Experiencia como Conductores: Efectividad de Reflejar hoteles en las Aplicaciones de Transporte Logístico.....	62
Ilustración 8: Notificaciones Mediante una Aplicación de Transporte Logístico sobre el viaje.....	62
Ilustración 9: Funcionalidad de las Aplicaciones de Transporte Logístico .....	63

## Resumen

Este proyecto de investigación tiene como objetivo analizar las innovaciones tecnológicas en aplicaciones de transporte para el sector logístico en Colombia, específicamente en el contexto de los conductores de la empresa Cargo Volco. La investigación se centró en conocer las necesidades y percepciones de los conductores sobre las tecnologías que podrían mejorar su trabajo diario. Para ello, se aplicó una encuesta estructurada con 15 preguntas a un total de 30 conductores, abordando temas como el monitoreo en tiempo real del clima, la digitalización de documentos, la comunicación directa con la empresa, y la recepción de notificaciones sobre cambios en las rutas.

Los resultados de la encuesta indican que los conductores tienen un alto interés en adoptar herramientas digitales que les permitan optimizar su tiempo y aumentar la seguridad durante sus viajes. En particular, se mostró una gran aceptación hacia la posibilidad de recibir información actualizada sobre el clima y otras condiciones de la ruta, así como la preferencia por tener acceso a documentos de viaje de manera digital. Además, se observó que muchos conductores ya utilizan algunas aplicaciones en su trabajo, pero están dispuestos a integrar nuevas funciones que faciliten la comunicación con la empresa y la gestión de sus tareas.

Este estudio pone en evidencia la importancia de continuar innovando en el sector logístico, ya que las nuevas tecnologías no solo pueden mejorar la eficiencia operativa, sino también fortalecer la relación entre las empresas y los conductores. Los resultados obtenidos ofrecen una base sólida para que las empresas del sector, como Cargo Volco, consideren la implementación de aplicaciones digitales que respondan a las necesidades reales de los conductores y optimicen los procesos logísticos en Colombia.

*Palabras clave: Innovaciones tecnológicas, aplicaciones de transporte, sector logístico, Colombia, conductores, digitalización de documentos, monitoreo en tiempo real, herramientas digitales, eficiencia, comunicación.*

### **Abstract**

This research project aims to analyze technological innovations in transportation applications for the logistics sector in Colombia, specifically focusing on the needs and perceptions of the drivers at Cargo Volco. The study sought to understand how technology could improve their daily work. A structured survey with 15 questions was applied to 30 drivers, addressing topics such as real-time weather monitoring, document digitization, direct communication with the company, and receiving notifications about route changes.

The survey results indicate that drivers show a strong interest in adopting digital tools that help them optimize their time and increase safety during their trips. In particular, there was great acceptance towards receiving updated information on weather and other route conditions, as well as the preference for having travel documents available digitally. Additionally, many drivers are already using some apps for their work but are open to integrating new features that facilitate communication with the company and streamline their tasks.

This study highlights the importance of continuous innovation in the logistics sector, as new technologies can not only improve operational efficiency but also strengthen the relationship between companies and drivers. The findings provide a solid foundation for logistics companies, like Cargo Volco, to consider implementing digital applications that meet the real needs of drivers and optimize logistics processes in Colombia.

*Keywords: Technological innovations, transportation applications, logistics sector, Colombia, drivers, document digitization, real-time monitoring, digital tools, efficiency, communication.*

## Introducción

El presente proyecto busca convertirse en una herramienta útil para el desarrollo tecnológico del sector logístico colombiano, integrando a la academia, la industria y las necesidades sociales en un mismo propósito: optimizar el transporte de carga mediante el uso estratégico de tecnologías digitales, por lo tanto la implementación de una aplicación diseñada específicamente para las condiciones del país puede marcar la diferencia en la reducción de costos, tiempos y riesgos, aportando al mismo tiempo a una movilidad más organizada, segura y eficiente.

El transporte terrestre de carga en Colombia es fundamental de la economía nacional, al ser el medio principal para la movilización de mercancías entre las diferentes regiones del país, sin embargo, este sector enfrenta diariamente diversos retos que afectan su operatividad, seguridad y eficiencia. Entre los principales factores que contribuyen a esta problemática se encuentran la deficiente infraestructura vial, las condiciones climáticas adversas, los disturbios sociales, los bloqueos en las carreteras y la creciente congestión vehicular, todos elementos que incrementan los costos operativos y comprometen los tiempos de entrega, a esta situación se suma la limitada adopción de tecnologías avanzadas que permitan optimizar la planificación y ejecución de las operaciones logísticas en tiempo real.

Según un informe de la (Defensoría del pueblo, 2024), en Colombia se ha registrado un aumento considerable en el tráfico terrestre por causas como eventos culturales, una mayor demanda de vehículos, condiciones climáticas extremas y bloqueos en las principales rutas nacionales, esta situación ha generado un impacto negativo sobre el transporte de carga, generando incertidumbre en los itinerarios y afectando gravemente la capacidad de respuesta de las empresas. Además, los constantes retrasos elevan los niveles de riesgo tanto en términos de seguridad vial como de pérdida o daño de la mercancía, comprometiendo la eficiencia de toda la cadena logística.

A pesar de los esfuerzos de instituciones como la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), que ha desarrollado planes para mitigar los bloqueos y mejorar la movilidad, la realidad del país continúa siendo compleja debido a su geografía accidentada, la falta de infraestructura adecuada y una limitada capacidad estatal de reacción ante las emergencias, esta coyuntura afecta directamente al desempeño económico nacional, Además, la alta frecuencia de protestas sociales y disturbios impide la fluidez del transporte, agudizando la crisis logística.

En este contexto, el uso de herramientas tecnológicas aplicadas al transporte se presenta como una alternativa urgente y necesaria, aunque actualmente existen aplicaciones como Waze, Google Maps o Mapas de iOS, estas se limitan a proporcionar información básica sobre el estado de las vías y no cuentan con funcionalidades avanzadas que permitan a las empresas gestionar, controlar y optimizar todas las actividades asociadas a la logística del transporte de mercancías y bien se sabe que estas aplicaciones carecen de funciones integradas para rastrear vehículos, gestionar rutas con base en análisis de datos climáticos o de congestión, y organizar documentación digital de los envíos. De ahí que surja la necesidad de diseñar una solución tecnológica más integral, que se enfoque en los problemas reales y cotidianos que enfrentan las empresas transportadoras y sus conductores. Una aplicación digital que integre funciones de monitoreo en tiempo real del estado de las carreteras, condiciones climáticas, presencia de bloqueos o congestiones, así como herramientas de comunicación directa y gestión documental, permitiría a las empresas tomar decisiones estratégicas que contribuyan a la eficiencia operativa, reducción de costos y mejora del servicio al cliente. Este proyecto de grado tiene como finalidad el diseño de un modelo de aplicación digital para el transporte logístico en Colombia, que permita superar las deficiencias actuales y promueva la transformación digital del sector. Además, este proyecto se enmarca en la línea de investigación de Innovaciones Sociales y Productivas definida por la Corporación Universitaria Minuto de Dios,

(UNIMINUTO, 2022) la cual promueve el desarrollo de soluciones tecnológicas y sostenibles que respondan a las necesidades reales de las regiones colombianas. en este caso, se propone una innovación tecnológica orientada a resolver problemáticas logísticas con impacto social, económico y ambiental, mediante el uso de inteligencia artificial, geolocalización, análisis de datos y diseño de interfaces accesibles para los usuarios, desde una perspectiva académica, este estudio no solo contribuye a ampliar el conocimiento sobre la digitalización del transporte terrestre en Colombia, sino que también ofrece una propuesta concreta que puede ser adoptada por empresas del sector para mejorar sus procesos y enfrentar los desafíos del entorno. Asimismo, la investigación responde a una necesidad urgente del país de avanzar hacia una logística inteligente, que permita reducir los impactos negativos del tráfico y las emergencias viales, al tiempo que fortalece la competitividad y sostenibilidad de las organizaciones.

## CAPÍTULO I

### 1 Planteamiento del Problema

Según un informe de la Defensoría del Pueblo (2024), en Colombia se ha registrado un aumento significativo en el tráfico terrestre debido a diversos factores, como eventos culturales, bloqueos, una mayor demanda de vehículos y condiciones climáticas adversas. Este fenómeno está afectando gravemente la operatividad del transporte logístico, dificultando la planificación de las operaciones de las empresas. Los bloqueos y la variabilidad del clima generan alteraciones inesperadas en los itinerarios, lo que incrementa la incertidumbre y complica la gestión de los tiempos de entrega. Además, la congestión vehicular impacta negativamente en la seguridad de las cargas, elevando el riesgo de robos y accidentes a lo largo de las rutas.

Por otro lado, es relevante señalar que la Agencia Nacional de Infraestructura ha implementado un plan eventual con el fin de mitigar los bloqueos en las vías. No obstante, la situación continúa impactando significativamente, ya que se han visto afectados más de 1.000 viajes y 14.500 toneladas de mercancía, lo que representa una pérdida diaria aproximada de 32.000 millones de pesos para la economía del país (Mercado, 2024). Estos esfuerzos no han sido suficientes debido a la compleja geografía del país, la falta de infraestructura adecuada y la limitada capacidad de respuesta ante bloqueos. Además, los conflictos sociales y protestas frecuentes generan interrupciones constantes, mientras que la falta de seguridad en las rutas principales agrava la situación, impidiendo mitigar el impacto logístico y económico (Gobernación de Antioquia, 2021).

#### 1.1 Descripción del Problema

El transporte logístico de mercancía en Colombia se enfrenta día a día a una incógnita en la vía por algunos factores externos como las carreteras en mal estado, zonas de difícil acceso, condiciones climáticas desfavorables y los disturbios sociales que afectan el transporte de carga (Ártimo, 2023). A pesar de ello, existen algunas aplicaciones digitales de transporte básicas, como Waze, Google Maps y

Mapas de iOS, que ofrecen información sobre el estado de las vías (FIAT, 2021). No obstante, estas aplicaciones no cuentan con funcionalidades para controlar las operaciones diarias de una flota de vehículos, no gestionan todas las necesidades de almacenamiento y logística. Aunque permiten rastrear de manera eficiente a conductores, vehículos, envíos y clientes, no están diseñadas para organizar documentos, imágenes ni archivos de la mercancía transportada (Moldtrans, s.f)

## **1.2 Formulación del Problema**

¿Cómo puede un modelo de aplicación digital del transporte logístico, analizar en tiempo real las causas de los contratiempos en Colombia, optimizando así las rutas, mejorando la eficiencia logística y reduciendo los costos de operación?

## **2 Objetivos**

### **2.1 Objetivo General**

Diseñar un modelo de aplicación digital para transporte logístico en Colombia que permita monitorear en tiempo real variables como congestión vehicular, bloqueos y condiciones climáticas, facilitando la toma de decisiones estratégicas que optimicen la distribución de mercancías para reducir los retrasos en las entregas.

#### **2.1.1 Objetivos específicos**

1. Explorar diversas estrategias que permitan el monitoreo en tiempo real del estado de las carreteras, condiciones climáticas, bloqueos y congestión vehicular, con el fin de proporcionar a las empresas información oportuna que facilite la toma de decisiones eficientes y mejore la planificación de sus desplazamientos.
2. Evaluar la efectividad del modelo de aplicación digital en términos de optimización de tiempos de entrega y reducción de costos logístico que beneficiaría a las empresas que den uso a la aplicación.

3. Analizar la adopción de tecnologías digitales en las empresas de transporte logístico en Colombia, identificando factores clave que afectan su implementación y uso efectivo.

### **3 Justificación**

Colombia está atravesando un contexto difícil para el transporte terrestre de carga, el principal medio de movilización de mercancías a lo largo y ancho del país. El cierre de vías, pérdida de infraestructura, riesgos de seguridad, el incremento en los costos logísticos y efectos climáticos son factores para los cuales el sector de la logística y cadena de suministro está buscando soluciones operativas que no afecten más a un golpeado mercado del transporte de carga que se ha visto altamente afectado durante este 2023 (Colfar, 2023)

El transporte de mercancías en Colombia enfrenta una serie de desafíos que van más allá de la logística. La infraestructura vial del país presenta múltiples complicaciones que pueden afectar la seguridad de los transportistas y la integridad de las cargas, como baches, hundimientos, vías estrechas y condiciones climáticas adversas que aumentan la probabilidad de deslizamientos, derrumbes y accidentes. De acuerdo con el Observatorio de Seguridad Vial de la Agencia Nacional de Seguridad Vial, de enero a hasta agosto de 2024 se reportaron 31 víctimas fatales entre conductores y pasajeros de transporte de carga terrestre, lo que representa un aumento del 63% en comparación con las 19 víctimas registradas en el mismo periodo del año anterior (Seguros Bolívar, 2024).

Este incremento refleja la necesidad urgente de mejorar las prácticas de prevención de riesgos en la industria. Estos factores dificultan la eficiencia en la movilidad y en la entrega de mercancías, incrementando los costos operativos y afectando la competitividad de las empresas locales de transporte logístico.

Sin embargo, según un informe del Observatorio Nacional de Seguridad Vial, en enero de 2025 se contabilizaron 668 muertes por siniestros viales, mientras que en el mismo mes de 2024 la cifra ascendió a 719. Para febrero de 2025, se reportaron 522 fallecimientos, una leve baja frente a los 528

casos registrados en febrero del año pasado. En total, la cifra acumulada de los primeros dos meses de 2025 se situó en 1.210, frente a las 1.247 muertes del mismo periodo en 2024, lo que representa una diferencia de 57 vidas salvadas (Observatorio Nacional de Seguridad Vial, 2024).

Este trabajo se desarrolla porque se encuentra la necesidad de aplicar tecnologías avanzadas que permitan mejorar la eficiencia del transporte logístico en tiempo real, utilizando sistemas artificiales capaces de analizar múltiples variables simultáneamente. La implementación de tales sistemas no solo tiene el potencial de reducir significativamente los costos asociados con el transporte de mercancías, sino que también contribuye a una gestión más sostenible y eficiente del tráfico en la ciudad. Además, estos sistemas pueden identificar y sugerir vías alternas de manera automática, permitiendo a los transportistas evitar congestiones y obstáculos, lo que se traduce en un ahorro de tiempo y recursos, así como en una mayor fluidez del tránsito urbano.

Este trabajo tiene como objetivo desarrollar un sistema tecnológico que, al ser integrado en una aplicación de transporte, mejore la eficiencia logística en el valle de aburra, reduciendo costos y minimizando los impactos negativos del tráfico y otros factores en la movilidad urbana. Al hacerlo, se busca no solo resolver problemáticas actuales del sector logístico, sino también contribuir al avance tecnológico, económico y sostenible de la ciudad, beneficiando a las empresas, los ciudadanos y el entorno urbano en general.

## CAPÍTULO II

### 4 Marco Referencial

#### 4.1 Marco Conceptual

##### **Tecnología:**

La implementación de tecnologías en el ámbito del transporte logístico es fundamental para superar los retos de la movilidad urbana, especialmente en ciudades en rápido crecimiento como Medellín, de este modo el análisis de datos en tiempo real, junto con la capacidad de hacer predicciones mediante funciones de inteligencia artificial facilita una planificación de rutas mucho más eficientes, esto indica que las soluciones tecnológicas no solo optimizan las operaciones disminuyendo los tiempos de entrega y reduciendo los costos, sino que también contribuyen a una mayor sostenibilidad en el entorno urbano, de esta manera al configurar rutas de forma dinámica y en tiempo real, se logrará una reducción en la congestión vehicular y mejorando tanto la seguridad como la fluidez del transporte. En definitiva la tecnología es esencial porque permite avanzar más allá de lo que se creía posible, como lo demuestra el descubrimiento de científicos japoneses, quienes lograron unir piel viva a robots para crear expresiones faciales más realistas. Este desarrollo podría llevar a la creación de humanoides que no solo se vean convincentes, sino que también sean capaces de moverse con piel que se autorepara (Roberts, 2024).

##### **Innovación:**

En la actualidad es evidente ver que la innovación y los avances tecnológicos no solo mejoraron el entretenimiento, sino también industrias como la logística y el transporte. “ En 1950, Eugene F. McDonald, presidente de Zenith Electronics, impulsó la creación del control remoto para evitar anuncios televisivos, permitiendo a los usuarios silenciarlos o cambiar de canal fácilmente, revolucionando la forma de ver televisión.” (Dowling, 2018). El control remoto ha pasado de ser una herramienta que permite operar a distancia diferentes dispositivos electrónicos, lo que se da a entender que la

innovación es fundamental en el mercado; por lo tanto estos avances nos impulsa a querer proponer una aplicación logística de transporte mucho más completa inspirándonos en la automatización moderna e innovación que permita entrar a competir en el mercado, desarrollando nuevas funciones a partir de las necesidades de los usuarios, implementando nuevas funciones a las aplicaciones ya existentes como Waze y Google maps.

### **Internet:**

Según un blog llamado “Inbound Logistics Latam” dedicado a las noticias de Logísticas, menciona que:

No cabe duda de que el internet llegó a revolucionar la forma en que las personas interactuamos con nuestro entorno y a día de hoy, se calcula que más del 60% de la población mundial tiene acceso a un dispositivo móvil y busca encontrar el mejor plan de celular posible, para mantenerse conectados en todo momento. Esta hiperconectividad ha influido en todos los sectores y el logístico no es la excepción, pues el internet se ha convertido en una herramienta fundamental, ya sea para mejorar la eficiencia y reducir costos, como para ofrecer una experiencia más satisfactoria a los usuarios (Inbound Logistics Latam, 2023).

Por otro lado, internet ha traído innumerables beneficios al sector logístico, transformándolo en una industria más eficiente, ágil y conectada. Al integrar la tecnología en cada proceso de la cadena de suministro, ha permitido optimizar la gestión de inventarios, mejorar la transparencia y ofrecer una experiencia más fluida para los consumidores.

En el sector logístico, Internet ha facilitado la gestión en tiempo real de operaciones complejas, permitiendo coordinar inventarios, pedidos y entregas con mayor precisión. Esto ha mejorado la comunicación entre proveedores, fabricantes y distribuidores, lo que se traduce en una cadena de suministro más sincronizada y eficiente. Además, el rastreo en vivo de los envíos ha permitido una mayor visibilidad sobre las rutas y tiempos de entrega, optimizando las operaciones y reduciendo los errores, también ha sido clave para conectar plataformas de venta con operadores logísticos,

permitiendo una gestión rápida y eficiente de pedidos, devoluciones y servicios de atención al cliente. Últimamente las empresas han aprovechado tecnologías como la inteligencia artificial y el análisis de datos para automatizar y optimizar procesos, reduciendo costos operativos y mejorando la toma de decisiones, sin duda, el internet ha sido un gran impulsor de esta nueva era de innovación en la logística, impulsando su eficiencia y capacidad de respuesta en un entorno cada vez más globalizado (Inbound Logistics Latam, 2023).

#### **Las SAP:**

“¿Qué es SAP? Systemanalyse Programmentwicklung, que se traduce como "desarrollo de programas de sistemas de análisis" (SAP, s.f)

Por otra parte, mencionan algunos autores que Las SAP es un sistema importante para el transporte Logístico ya que:

Es una herramienta de gestión empresarial, se utiliza en el ámbito de la logística con el objetivo de agilizar, abaratar y mejorar la precisión de los procesos relacionados con el almacenamiento y transporte de mercancías. Así pues, hablamos de un programa que permite a las compañías, sea cual sea su sector, aplicar una cadena de suministro marcada por la eficiencia. (Salgueiros, 2024).

Con este mecanismo las empresas pueden gestionar inventarios en tiempo real, lo que les permite tener una visibilidad precisa sobre la cantidad de productos disponibles y optimizar la reposición de stock. Esto reduce el riesgo de sobrestock o desabastecimiento, mejorando la eficiencia operativa. En términos de distribución, SAP permite optimizar el transporte al planificar rutas de manera más eficiente, reduciendo los tiempos de entrega y los costos asociados. El software también integra la gestión de almacenes, lo que ayuda a mejorar el flujo de productos dentro de los centros de distribución, optimizando el uso del espacio y acelerando los procesos de recogida y empaquetado de productos (Riesco, 2021).

Uno de los grandes beneficios de SAP en la logística es la capacidad de brindar visibilidad y trazabilidad en cada etapa de la cadena de suministro. Desde la materia prima hasta el producto final, las empresas pueden rastrear todos los movimientos y gestionar posibles incidencias de manera rápida y eficiente. Esto no solo mejora la toma de decisiones, sino que también permite cumplir con normativas de calidad y sostenibilidad, al tener un control completo sobre cada paso del proceso logístico, en pocas palabras las SAP ha facilitado una mayor integración, automatización y eficiencia en la logística, permitiendo a las empresas responder de manera más ágil a las demandas del mercado, optimizar sus recursos y mejorar el servicio al cliente. (Riesco, 2021).

#### **Centros de Distribución:**

Para llevar a cabo el correcto inventario de bienes, la organización requiere un CEDI, lo cual:

Se conoce como centro de distribución, espacio o construcción logística diseñada para recibir y despachar diversas mercancías, cumpliendo la función de almacenarlas entre uno y otro proceso, donde se cumple la función de recibir, almacenar y hacer llegar a minoristas y mayoristas la mercancía que esté disponible en el momento en dicho lugar (AR racking, 2024).

En relación con el sector logístico, los centros de distribución permiten una gestión eficiente del inventario, al consolidar productos de diferentes proveedores en un solo lugar, lo que facilita la distribución de manera más ágil y organizada. Esto mejora la capacidad de respuesta a la demanda, especialmente en industrias con ventas masivas, como el comercio electrónico. Los centros de distribución o CEDIS traen miles de beneficios, donde destacamos los de más suma importancia, uno de ellos es la reducción de tiempos de entrega ya que al estar ubicados en un punto estratégico permiten que los productos lleguen más rápido a los clientes o puntos de venta mejorando la satisfacción del comprador. Además, optimizan los costos de transporte al consolidar productos en un solo lugar lo que permite reducir distancias y maximizar la eficiencia en las rutas de distribución, también facilitan los inventarios, haciendo que todo sea más rápido, evitando el exceso de stock y llevando un control acerca

de los productos que tenemos en dicha bodega o centro de distribución, con el fin de mejorar la experiencia del cliente (AR racking, 2024).

Finalmente, aunque los centros de distribución traen consigo grandes ventajas operativas y económicas para la logística, su implementación y gestión eficiente son clave para que estos beneficios se maximicen y las desventajas que se presenten en cualquier empresa se minimicen. (AR racking, 2024).

### **Adaptabilidad:**

Para el transporte logístico, la adaptabilidad significa:

La habilidad de ajustar rápidamente los procesos y operaciones logísticas para hacer frente a cambios en la demanda, restricciones de tráfico, condiciones climáticas adversas u otros factores imprevistos. Es la capacidad de responder de manera eficiente y efectiva a las nuevas circunstancias sin comprometer la calidad del servicio. (Econoflote transporte de carga, 2023)

### **Competitividad:**

La logística una herramienta importante para aumentar la competitividad de una empresa. Un correcto manejo en el área de la logística permite tener mayor estabilidad en el mercado, algunos beneficios que permite esta estrategia son: mejorar la cadena de suministro al reducir costos, por otro lado, incrementa la satisfacción del cliente al cumplir con los tiempos de entrega, asimismo genera ventajas competitivas al ser una empresa mas confiable por su compromiso con los clientes y por último genera flexibilidad, lo que permite estar en constante progreso por los cambios del mercado en cuanto a la demanda y la oferta (On Track Global, 2023)

**Logística:**

Según un artículo sobre el significado de la logística, se dice que:

La Logística es la función que se ocupa de planificar, implementar y controlar el flujo eficiente y eficaz de servicios, información y bienes entre el punto de origen y el de consumo, asegurando que, tanto la función de transporte como la de almacenamiento contribuyan a cumplir con los requisitos del cliente (Pérez, 2022)

**Inteligencia artificial:**

La inteligencia artificial se ha convertido en una herramienta fundamental para mejorar los procesos logísticos, su capacidad para procesar y analizar grandes volúmenes de datos facilita la identificación de patrones y tendencias, lo que ayuda a mecanizar tareas claves, esto no solo incrementa la eficiencia operativa, sino que también disminuye los errores provocados por la intervención humana, impactando de manera positiva en la cadena de suministro, no obstante, una de las principales ventajas de la IA es su capacidad para automatizar los procesos logísticos y actividades como la gestión de inventarios y la planificación de rutas que tradicionalmente requerían mucho tiempo y esfuerzo, ahora pueden ser realizadas por este sistema, esto permite a las empresas operar de manera más eficiente y responder más rápidamente a cambios en el entorno logístico.

Actualmente gracias a la inteligencia artificial es posible identificar las mejores rutas en tiempo real, tomando en cuenta factores como el tráfico y las restricciones legales.

En definitiva, esto no solo reduce los tiempos de entrega, sino que también ayuda a bajar los costos de transporte ajustando de manera dinámica las rutas ante cualquier imprevisto o congestión, lo que permite un transporte más rápido y económico, mejorando tanto la eficiencia operativa como la satisfacción del cliente. (The LOGISTICS WORLD, 2024)

## 4.2 Marco Contextual

Los antecedentes e investigaciones encontradas para llevar a cabo el presente trabajo de investigación fueron las siguientes:

En la Provincia de Carchi, en el país de Ecuador, en el año 2021, se desarrolló una investigación en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, por la estudiante María Mayanquer, la cual se llama “Inteligencia Artificial en las Empresas de Transporte Internacional de Mercancías por Carretera de Tulcán, y los efectos en la Facilitación al Comercio Internacional”.

Esta investigación consiste en abordar la problemática de la siguiente manera:

Las empresas de transporte internacional de mercancías por carretera empiezan a tener retrasos en el traslado de la mercancía por el desconocimiento de las medidas establecidas en el Acuerdo de Facilitación del Comercio por la Organización mundial del Comercio, por tal razón no ha permitido mejorar las actividades de despacho y control de mercancías provocando pérdidas económicas (Sislema, 2021).

En cuanto al diseño metodológico, utilizaron un enfoque mixto, es decir, el enfoque cuantitativo lo utilizaron para medir y analizar variables planteadas en base a otras investigaciones que sirvieron para obtener información relevante, el enfoque cualitativo, lo utilizaron para generar interrogantes en el transcurso de la investigación. De igual manera, los tipos de investigación que utilizaron acordes al trabajo fueron descriptivo, exploratorio y correlacional. Finalmente, utilizaron el muestreo no probabilístico, y se realizó una encuesta a los operadores logísticos de la empresa ATPC para conocer información relacionada con la investigación.

Como resultados de la investigación se puede concluir que:

Es necesario la implementación de nuevos sistemas informáticos que permitan la automatización de actividades, optimizar tiempo y sobre todo garantice la seguridad de ambas partes. Dado que, la Inteligencia Artificial ha sido uno de los sistemas inteligentes que apareció

con el propósito de mejorar los procesos llegando a ser estos más eficientes y a su vez garantizar estándares de calidad en las empresas de transporte internacional de mercancías (Sislema, 2021).

Por otra parte, un ensayo realizado en la ciudad de Medellín, en el año 2012, en la Universidad Pontificia Bolivariana, creado por Ana Hernández, Héctor Álvarez y Bibiana Arango, llamado “los sistemas de monitoreo satelital, una propuesta logística integral para el manejo de la cadena de suministro en las empresas del sector transporte”. Este consiste en estudiar casos exitosos de empresas logísticas que implementan en su cadena de suministro monitoreo satelital por medio de GPS. Esto con el propósito de identificar oportunidades y mejoras para el transporte logístico.

Ejemplo de caso exitoso:

Un caso real de éxito se presentó en Perú en la empresa SUTRAN, Superintendencia de Transportes Terrestre de Personas, Carga y Mercancías, la cual se encarga de supervisar, fiscalizar y sancionar las actividades de transporte a nivel nacional e internacional. Esta empresa presentó resultados positivos después de la implementación del GPS en los vehículos de transporte interprovincial, realizó un riguroso seguimiento, pues a través del sistema detectó 1700 excesos de velocidad causa principal de los accidentes de tránsito en dicho país (Hernández, Álvarez, & Arango, 2012).

Por otra parte, una investigación llamada “Impacto De Las Nuevas Tecnologías Del Sector Logístico En El Área Del Transporte Terrestre” que se realizó en la Universidad del Tecnológico de Antioquia en la ciudad de Medellín, donde se habla de que en Colombia ha implementado un marco institucional para fomentar progresivamente la inversión en proyectos de transporte terrestre e infraestructura, la ley que regula las Asociaciones Público-Privadas, impulsó el desarrollo de carreteras de cuarta generación, adicionalmente, el gobierno ha promovido el transporte intermodal, como lo refleja el CONPES de 2020, que establece la Política Nacional Logística y busca modernizar el transporte

de carga en sus diversas modalidades. La Ley N° 1955 del Plan Nacional de Desarrollo 2019 también incrementa los fondos destinados al sistema ferroviario, asignando el 5% del Presupuesto General de la Nación desde 2020. (Herrera, 2023).

Pese a contar con este marco normativo que incentiva tanto la inversión pública como privada, los requerimientos de infraestructura de transporte en el país superan los 256 billones, y en cuanto al transporte terrestre, el 80% de la carga se moviliza por carretera, lo que representa un reto significativo, especialmente con el aumento del comercio electrónico derivado de las medidas de distanciamiento social. Por lo tanto, este crecimiento pone a prueba la capacidad logística del país donde muchas empresas no emplean tecnologías digitales en sus procesos logísticos, por esta razón, es necesario priorizar los proyectos de infraestructura en función de cada modalidad de transporte, además, es fundamental diseñar una política nacional que establezca una hoja de ruta para los distintos tipos de transporte y carga, con cronogramas que orienten la ejecución y financiamiento de los proyectos.

Según Juan Hernández, autor de la presente investigación, menciona que:

El presente estudio utilizó un enfoque mixto cuantitativo y cualitativo utilizando revisiones bibliográficas y documentales, las herramientas que se usaron fueron: el análisis y observación de fuentes de información, utilizando bases de datos, repositorios académicos, diarios, revistas y revistas científicas en línea por lo tanto usando herramientas de observación, fueron evaluados los antecedentes y el estado actual del impacto de las nuevas tecnologías logísticas en el transporte terrestre, para concluir, las metodologías de investigación de revisión permitieron encontrar diversos hallazgos sobre la logística en el transporte terrestre, los nuevos retos que ésta presenta y el uso de la tecnología en la misma, se recolectó información de diversas fuentes. A pesar de todo, los resultados obtenidos indican que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han sido fundamentales en los últimos años para optimizar los procesos logísticos en el transporte terrestre, estas tecnologías han permitido que las empresas mejoren su eficiencia en las fases de producción y comercialización, cumpliendo con las

expectativas de los clientes a través de la colaboración con proveedores y otros actores de la cadena comercial. Por otro lado el uso de las TIC en el sector logístico del transporte terrestre en Colombia ofrece importantes beneficios, que pueden convertirse en ventajas competitivas para las empresas, mediante la implementación de herramientas como el rastreo en tiempo real, software especializado, aplicaciones y bases de datos que faciliten las distintas etapas de los procesos, lo cual tiene un impacto positivo general en las compañías, ayudándolas a cumplir sus objetivos empresariales y satisfacer tanto a proveedores como a clientes y por ello, es crucial que las empresas inicien o refuercen su transformación tecnológica y digital, aprovechando al máximo las herramientas actuales según sus necesidades específicas (Herrera, 2023).

Otra investigación relacionada con el tema que estamos abordando se llama “Análisis De La Logística Del Transporte Terrestre De Carga En Colombia Y Revisión Al Estado Del Arte Sobre El Enrutamiento De Vehículos”, esta investigación se realizó en la universidad de Libre Seccional Pereira, por Cesar Augusto Peñuela Meneses. La problemática de este proyecto es que las capacidades logísticas en Colombia presentan deficiencias que afectan tanto los tiempos como los costos relacionados con el transporte, almacenamiento y distribución de bienes. A pesar de los esfuerzos realizados, el transporte de carga en el país depende principalmente de las carreteras, careciendo de infraestructura clave como puertos secos y un sistema ferroviario eficiente, el costo de transportar mercancías dentro del país es elevado, afectando especialmente a las empresas exportadoras. La falta de un sistema de transporte multimodal y las malas condiciones de infraestructura agravan la situación, encareciendo las operaciones logísticas para las empresas.

Para el estado metodológico, el proyecto llevó a cabo una revisión de diversas fuentes bibliográficas con el fin de contextualizar la situación actual de la logística nacional y apoyar un análisis situacional, tomando en cuenta los factores que influyen significativamente en el transporte de mercancías y en los sobrecostos asociados, con esta revisión se logró cumplir el primer objetivo

específico del proyecto, posteriormente, se realizó un estudio de distintas fuentes, como bases de datos y publicaciones, recopilando investigaciones enfocadas en el problema de ruteo de vehículos (VRP) y sus variantes, luego los artículos fueron analizados y se destacaron sus características principales, considerando el modelo empleado y el algoritmo de solución correspondiente y para finalizar esta fase metodológica, se cumplió el segundo objetivo específico de la investigación, alcanzando así el objetivo general.

Según los investigadores Cesar Peñuela y Juan Gómez, mencionan que para la solución óptima del modelo formulado se utilizó la herramienta LPSolve IDE:

LPSolve es una herramienta informática de software libre que resuelve problemas de programación lineal entera mixta. Para la verificación del modelo se utilizó una instancia pequeña de solamente 5 clientes, luego una instancia con 10 clientes y por último con 15 clientes, con el propósito de analizar el tiempo de resolución y número de iteraciones (Peñuela & Gómez, 2016).

Otra investigación llamada “Movilidad Y Transporte Inteligente: Una Revisión De Aplicaciones Y Tecnologías Emergentes En El Contexto De Una Ciudad Inteligente” fue realizada en la Corporación Universitaria Republicana Sede administrativa Cra. 7 # 19 38 Bogotá Colombia

Esta investigación aborda la problemática principal que se examina en el artículo que es cómo mejorar la eficiencia, seguridad y sostenibilidad de los sistemas de transporte a través de tecnologías emergentes en el contexto del transporte inteligente. Además, se analiza cómo las políticas gubernamentales pueden influir en la planificación del crecimiento urbano y cómo la recopilación y análisis de datos en tiempo real puede mejorar la toma de decisiones en este campo.

El texto sugiere que el artículo realiza una revisión de aplicaciones y tecnologías emergentes en el ámbito del transporte inteligente, analizando soluciones, ventajas y desafíos, centrándose en aplicaciones tecnológicas que mejoran el transporte y ciudades inteligentes. El análisis incluye la

evaluación de políticas gubernamentales y el impacto social y ambiental de dichas tecnologías (Franco & Estupiñan, 2020).

Finalmente, el artículo concluye que las aplicaciones y tecnologías emergentes pueden tener un impacto transformador en la planificación urbana, ayudando a construir ciudades más conectadas y sostenibles. Sin embargo, también se señalan desafíos importantes como la privacidad y seguridad de los datos, que deben ser abordados para implementar de manera adecuada estas soluciones (Franco & Estupiñan, 2020).

Por último, la investigación llamada “Indicadores de desempeño para empresas del sector logístico: Un enfoque desde el transporte de carga terrestre” fue realizada en el Departamento de Ingeniería de la Organización. Universidad Nacional de Colombia. 050041216. Medellín, Colombia.

La problemática principal que aborda el artículo es la falta de indicadores adecuados para medir el desempeño de las actividades clave en empresas de transporte de carga terrestre. Esta deficiencia limita la capacidad de estas empresas para mejorar su eficiencia y tomar decisiones informadas en áreas críticas como gerencia, soporte administrativo, operaciones-logística y tecnología de procesos.

El artículo propone un marco metodológico teórico basado en un análisis exhaustivo de la literatura científica existente. A través de este análisis, se identifican las actividades clave en cada una de las cuatro áreas decisionales mencionadas y los recursos afectados por variables internas y externas que influyen en el desempeño empresarial. El proceso culmina en la creación de un conjunto de indicadores que miden de manera efectiva dicho desempeño.

Como resultado, se propone un marco de indicadores de desempeño para empresas de transporte de carga, que incluye la definición de cada indicador y las fórmulas para calcularlos. El artículo concluye que es posible desarrollar un conjunto de indicadores adecuados basados en la literatura, pero adaptados a las particularidades específicas de las empresas de transporte de carga,

asegurando así que estos indicadores sean funcionales y exitosos en su implementación (Arango, Ruíz, Ortíz, & Zapata, 2016).

### **4.3 Marco Legal**

Para el desarrollo de la presente investigación, indagamos sobre la normatividad de conectividad digital las cuales abordan leyes y decretos desde la más antigua a la más reciente en Colombia, con el fin de desarrollar correctamente las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y que de esta manera se pueda tener en cuenta para la creación de la aplicación digital de transporte logístico.

Según el (Departamento Nacional de Planeación, 2024), han existido las siguientes seis leyes y un decreto:

#### **Ley 1341 de 2009:**

**Objeto:** "se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones"

Esta ley establece promover el óptimo aprovechamiento de los recursos escasos con el ánimo de generar competencia, calidad y eficiencia, en beneficio de los usuarios de Telecomunicaciones. Por otro lado, establece que MinTIC adelantará mecanismos de selección objetiva para otorgar permisos de uso del espectro, entre otros, buscando fomentar la inversión en infraestructura y respetando el principio de protección a la inversión.

#### **Ley 1978 de 2019:**

**Objeto:** "Modernizar el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), se distribuyen competencias, se crea un único regulador y se dictan otras disposiciones".

Esta ley moderniza el Sector TIC, a través de modificaciones a la Ley 1341 de 2009, establece nuevos principios orientadores como la igualdad de oportunidades para acceder al uso del espectro por parte de todos los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones (PRST). También establece que la intervención del Estado en el sector TIC debe garantizar el uso adecuado y eficiente del Espectro Radioeléctrico (ERE), que maximice el bienestar social generado por dicho recurso escaso.

Con relación a la asignación del ERE, esta ley establece que se hará con fundamento en estudios técnicos y económicos, con el fin de fomentar la maximización del bienestar social.

**Ley 1450 de 2011:**

**Objeto:** "Expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014. "Prosperidad para todos"" más Bases del PND: Crecimiento sostenible y competitividad, además de Competitividad y crecimiento de la productividad, Tecnologías de la información y las comunicaciones.

En su apartado 2.2 (artículos 53 al 59) esta ley establece medidas que facilitan el aprovechamiento de infraestructuras públicas de transporte terrestre para el despliegue de redes públicas de TIC. También establece que las entidades del Estado de los niveles nacional, departamental, distrital y municipal promoverán el derecho de acceso a la información y las comunicaciones a través de las TIC de todas las personas y se abstendrán de establecer barreras, prohibiciones y restricciones que impidan dicho acceso.

**Ley 1753 de 2015:**

**Objeto:** "Se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. "Todos por un nuevo país"" más Bases del PND: Competitividad e infraestructura estratégica y Promover las TIC como plataforma para la equidad, la educación y la competitividad.

En su artículo 193 se establecen medidas para fomentar el acceso a las TIC y despliegue de infraestructura, en especial para todas las autoridades de todos los órdenes territoriales, que deberán identificar barreras al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones necesaria para el ejercicio y goce de los derechos constitucionales y procederá a adoptar las medidas y acciones que considere idóneas para removerlos.

**Ley 1955 de 2019:**

**Objeto:** "Se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad"

En su artículo 309 se adicionan medidas para fomentar el acceso a las TIC y despliegue de infraestructura, dando potestad a los alcaldes para promover las acciones necesarias para implementar la modificación de los planes de ordenamiento territorial y demás normas distritales o municipales que contengan barreras al despliegue de infraestructura para la prestación de servicios de telecomunicaciones.

Por otro lado, en su artículo 194 se establece, entre otras, que el MinTIC podrá establecer obligaciones de hacer como forma de pago de la contraprestación económica por el otorgamiento o renovación de los permisos de uso del espectro radioeléctrico, para lo cual deberá expedir la reglamentación respecto a las inversiones a reconocer.

En cuanto a la contraprestación periódica que deben pagar los operadores postales para ser inscritos o renovar su inscripción en el Registro de Operadores Postales, esta podrá pagarse mediante la ejecución de obligaciones de hacer, previamente autorizadas por MinTIC de acuerdo con la reglamentación que este defina al respecto. Estas obligaciones deberán ejecutarse mediante proyectos que permitan masificar el acceso universal a Internet en todo el territorio nacional, a

través del aprovechamiento de las redes postales, que beneficie a población pobre y vulnerable, o en zonas apartadas.

**Ley 2108 de 2021:**

Objeto: "Ley de Internet como servicio público esencial y Universal" o "Por medio de la cual se modifica la Ley 1341 de 2009 y se dictan otras disposiciones"

Esta ley cataloga el servicio público de acceso a Internet como uno de carácter esencial y define las TIC como un servicio universal.

**Decreto 825 de 2020**

**Objeto:** "Por medio del cual se establecen los criterios para la formulación, presentación, autorización, ejecución, cuantificación de la inversión y verificación de las obligaciones de hacer como forma de pago por el uso del espectro radioeléctrico y la prestación de los servicios postales"

Este decreto establece los criterios para la formulación, presentación, autorización, ejecución, cuantificación de la inversión y verificación de las obligaciones de hacer como forma de pago por el uso del espectro radioeléctrico. Las obligaciones de hacer podrán emplearse como mecanismo de pago del valor de la contraprestación económica por el otorgamiento o renovación de permisos de uso del espectro radioeléctrico.

El MinTIC podrá establecer proyectos susceptibles de ser ejecutados mediante obligaciones de hacer como mecanismo de pago de las contraprestaciones

**Ley 603 del 2000: Software Legal:**

Por otro lado, para el licenciamiento del software en Colombia, Softimiza, una página dedicada al uso de las tecnologías de información menciona lo siguiente:

Esta ley exige a las empresas presentar el informe de gestión que “deberá contener una exposición fiel sobre la evolución de los negocios y la situación económica, administrativa y jurídica de la sociedad”. A su vez, especifica que el informe debe incluir el estado de cumplimiento de las normas sobre propiedad intelectual y derechos de autor por parte de la sociedad; esto con el fin de proteger la propiedad intelectual y disminuir la piratería en Colombia. Además, la norma faculta a las autoridades tributarias para verificar que no se estén evadiendo impuestos a través de la violación de los derechos de autor; dado que el software es considerado un activo intangible sobre el cual se pagan renta y tributos. (Softimiza, s.f.)

Esto quiere decir que la DIAN, en las visitas a su compañía, llevará a cabo revisiones para garantizar que se cumpla la legalidad de los programas que tenga instalados en sus equipos de hardware; así como también la Superintendencia de Sociedades puede realizar verificaciones y vigilancia sobre este aspecto en su empresa. (Softimiza, s.f.)

#### **Penalidades al incumplir la Ley 603 del 2000:**

El incumplimiento acarrea sanciones administrativas hasta de 200 salarios mínimos legales mensuales vigentes (200 SMMLV) para todos los administradores de la empresa, según lo estipule la Superintendencia de Sociedades. Además, con la violación de la ley de propiedad intelectual y derechos de autor también existe responsabilidad penal, como lo es el delito de defraudación de derechos patrimoniales de autor que contempla penas de prisión de 2 a 5 años y multas de 20 hasta 1000 salarios mínimos legales mensuales vigentes.

Desde su creación, esta ley ha sido determinante para combatir la piratería de software en el país, pues el tema del licenciamiento de software en las empresas ha dejado de ser una responsabilidad exclusiva de los departamentos de sistemas o tecnología, pasando a convertirse en responsabilidad de los representantes legales y la alta gerencia, quienes son en últimas

quienes terminan respondiendo por las multas, sanciones y hasta los tiempos de prisión que se deriven del uso indebido o incorrecto de los derechos de propiedad intelectual de los fabricantes de software. (Softimiza, s.f.)

### **¿Cómo registrar un Software en Colombia?**

Según Cárdenas Vegas en Colombia, **el software** (programas de ordenador, soporte lógico o aplicaciones informáticas) **se registra a través de la Dirección Nacional de Derechos de Autor.**

El registro un software en Colombia tiene una duración aproximada de 30 días hábiles, cabe resaltar que el derecho sobre el software registrado tiene una duración correspondiente a la vida de su autor y 80 años más después de su muerte (Cárdenas Vega, 2024)

#### **Requisitos para registrar un software en Colombia:**

1. Diligenciar el formato "Solicitud de Inscripción de Soporte Lógico o Software" de la Dirección Nacional de Derechos de Autor.
2. Poder.
3. Nombre y versión del software.
4. Nombre completo del autor del software (personas naturales).
5. Cédula del autor del software.
6. Nacionalidad del autor del software.
7. Un ejemplar del software a registrar que contenga: el programa de computador (en medio magnético), la descripción del programa y el material auxiliar (si aplica).
8. Año de creación del software.
9. Titular de los derechos patrimoniales del software.

**10. Productor (en caso de que este sea diferente al titular de los derechos patrimoniales)**

**Reglamentación de los numerales 23 y 25 del Artículo 476 del estatuto tributario:**

Según la Función Pública de Colombia, se mencionan los siguientes artículos para la realización de un Software:

**ARTÍCULO 2.2.16.1. Definiciones.** Para los efectos del presente título se adoptan los siguientes términos (Función Pública de Colombia, 2017)

- 1. Contenido digital.** Para que un contenido sea considerado como digital, deberá cumplir con las siguientes características, sin perjuicio de otras que para el efecto determine el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones:

**1.1** Su valor comercial no está determinado por los insumos empleados para su desarrollo.

**1.2.** Se puede copiar, transmitir o utilizar mediante redes de telecomunicación o herramientas TIC.

**1.3.** Obedece a productos de información provistos en formato digital como una secuencia de unos y ceros para ser leídos por un computador y dar instrucciones al mismo, tales como software de computadores, videos, películas, música, juegos, libros electrónicos y aplicaciones.

**2. Software para el desarrollo de contenidos digitales.** Se entiende por software para el desarrollo de contenidos digitales el conjunto de programas y rutinas que permiten a la computadora realizar determinadas tareas relacionadas con la creación y producción de contenidos digitales.

**ARTÍCULO 2.2.16.2. Clasificación del software para el desarrollo de contenidos digitales.**

El software para el desarrollo de contenidos digitales tendrá las siguientes clasificaciones, sin perjuicio de otras que para los efectos del presente título determine el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Función Pública de Colombia, 2017).

1. **Entorno de desarrollo integrado:** Editores de código fuente, herramientas de construcción automáticas y un depurador.
2. **Motor de desarrollo de videojuegos:** Motor gráfico o framework de software diseñado para crear videojuegos.
3. **Plugin y/o extensión para la creación de contenidos digitales:** Software complementario para el desarrollo de productos en contenidos digitales para edición de video, edición gráfica, post-producción, efectos visuales, animación digital, videojuegos, realidad aumentada y realidad virtual.
4. **Software de edición gráfica:** Se emplea en la planificación, producción y puesta en escena de cualquier tipo de imagen.
5. **Software de iluminación digital y rendering:** Se utiliza para la creación Iluminación simulada a través de computador.
6. **Software de impresión aditiva:** Se utiliza para el desarrollo de objetos tridimensionales que se pueden imprimir mediante superposición de capas sucesivas de material.
7. **Software de preproducción, producción y edición de video:** Se utiliza para colocar fragmentos de vídeo, fotografías, gráficos, audio, efectos digitales y cualquier otro material audiovisual en una cinta o un archivo informático.
8. **Software de producción y edición sonora:** Se emplea para crear, seleccionar e integrar grabaciones de sonido en preparación para la mezcla o grabación original del sonido final de un programa de televisión, película, videojuego, o cualquier producción que involucre sonido grabado o sintético.
9. **Software de modelado 2D y 3D:** Se enfoca en el desarrollo de una representación matemática de cualquier objeto tridimensional o en 2 dimensiones.
10. **Software para animación:** Se emplea para el modelado y texturizado de animaciones.

11. **Software para la creación de efectos visuales, composición digital y post producción:** Se utiliza para la creación de efectos ópticos, de sonido, fluidos y partículas, entre otros que son elaborados digitalmente o a través de la composición de imágenes reales o creadas y retocadas en conjunto.
12. **Software de realidad aumentada:** Es aquel que, a partir de datos reales, adiciona a un ambiente real, elementos o entornos virtuales en tiempo real.
13. **Software de realidad virtual:** Se emplea para la creación de objetos, escenarios y sensaciones inmersivas y no inmersivas, de carácter digital, que producen una apariencia real.
14. **Software de integración de sistemas informáticos:** Permite conectar más de un programa informático, usando diferentes mecanismos o sistemas para que estos puedan comunicarse entre sí.
15. **Software de control de versiones:** Permite gestionar los diversos cambios que se realizan sobre los elementos de algún producto o una configuración de este.
16. **Software para la creación de flujos de trabajo para la creación de contenidos digitales:** Se utiliza para la creación, ejecución y desarrollo de proyectos y productos en contenidos digitales.
17. **Software para el análisis, marketing y monetización de contenidos digitales:** Se emplea para en la medición, análisis de comportamiento, análisis de consumo y monetización de contenidos digitales en animación digital, experiencias interactivas y multimedia, videojuegos, aplicaciones interactivas, que incluyan la producción gráfica.
18. **Software de inteligencia artificial:** Diseñado para realizar determinadas operaciones que se consideran propias de la inteligencia humana, como el autoaprendizaje, resolución de problemas, autocorrección, entre otros.

**ARTÍCULO 2.2.16.3. Servicios de educación virtual para el desarrollo de contenidos digitales.** Para los efectos del presente título, se considerarán servicios de educación virtual para el desarrollo de

contenidos digitales, aquellos orientados a los siguientes componentes (Función Pública de Colombia, 2017):

1. **Animación digital:** Servicio de educación virtual enfocado en el desarrollo de animación por computadora.
2. **Big data:** Servicio de educación virtual especializado en el proceso de recolección de grandes cantidades de datos y su inmediato análisis para encontrar información oculta, patrones recurrentes, nuevas correlaciones. etc.
3. **Desarrollo de videojuegos:** Servicio de educación virtual especializado en la creación de todas las etapas de un videojuego.
4. **Diseño y edición sonora:** Servicio de educación virtual enfocado en integrar grabaciones de sonido en preparación para la mezcla o grabación original del sonido final de un programa de televisión, película, videojuego, o cualquier producción que involucre sonido grabado o sintético.
5. **Edición gráfica:** Servicio de educación virtual especializado en la planificación, producción y puesta en escena de cualquier tipo de imagen.
6. **Edición y producción de video:** Servicio de educación virtual especializado en el proceso por el cual un editor coloca fragmentos de vídeo, fotografías, gráficos, audio, efectos digitales y cualquier otro material audiovisual en una cinta o un archivo informático.
7. **Iluminación y rendering:** Servicio de educación virtual especializado en la creación de Iluminación simulada a través de computador.
8. **Impresión aditiva:** Servicio de educación virtual enfocado en el manejo de software y hardware para el desarrollo de objetos tridimensionales que se pueden imprimir mediante superposición de capas sucesivas de material.
9. **Inteligencia artificial:** Servicio de educación virtual enfocado en el desarrollo y manejo de herramientas digitales destinadas a simular operaciones de la inteligencia humana.

10. **Internet de las cosas:** Servicio de educación virtual enfocado a desarrollar mecanismos de interconexión digital de objetos cotidianos con la Internet.
11. **Modelado 2D y 3D:** Servicio de educación virtual enfocado en el proceso de desarrollo y modelado de objetos de en 2D o tridimensionales.
12. **Post-producción, efectos visuales y composición digital:** Servicio de educación virtual especializado en la creación de efectos ópticos, de sonido, fluidos y partículas, entre otros, que son creadas digitalmente o a través de la composición de imágenes reales o y retocados en conjunto.
13. **Programación:** Servicio de educación virtual enfocado en el manejo de herramientas que permiten al programador escribir programas informáticos, usando diferentes alternativas y lenguajes de programación, de una manera práctica.
14. **Producción, gerencia, marketing y monetización en contenidos digitales:** Servicio de educación virtual orientado a mejorar las habilidades de negocio y empresariales de los creadores de contenidos digitales.
15. **Realidad virtual y aumentada:** Servicio de educación virtual enfocado en el desarrollo de entornos virtuales simulados por computadora o de ambientes físicos del mundo real, a través de un dispositivo tecnológico, combinando elementos físicos tangibles con elementos virtuales.
16. **Usabilidad e interface de usuario:** Servicio de educación virtual enfocado a mejorar la interacción de los usuarios con productos digitales

#### **Términos y Condiciones para una aplicación:**

Son las cláusulas legales que establecen la forma en la que puedes usar la información y acceder a los contenidos de una página web o de una aplicación. Estos términos especifican los derechos y obligaciones de ambas partes, y buscan proteger tanto a los usuarios como a la empresa que proporciona el servicio. Cuando aceptamos los términos y condiciones de cualquier aplicación debemos tener muy en cuenta que permitimos el uso de nuestros datos personales (Argentina.gob.ar, 2024)

Algunos de los puntos más importantes que deben informarse en los términos y condiciones:

- **Descripción uso permitido de la App:** Explica cómo los usuarios pueden utilizar la app, generalmente limitando su uso a fines personales y no comerciales. Aquí se prohíbe el uso ilegal, abusivo o que pueda dañar la integridad de la app o su comunidad.
- **Datos de identificación:** Se debe informar los datos del profesional o la empresa titular de la app para que los usuarios conozcan a la persona con la que contratan y al responsable de la web en caso de reclamos.
- **Derechos de propiedad intelectual e industrial:** Se debe informar quién es el titular de los elementos que componen la app, así como el tipo de licencias de uso que se le da a los usuarios. Por ejemplo, si la app tiene un blog es importante establecer la licencia que se otorga a los usuarios sobre los artículos que se publican, o sobre otros elementos como las fotos, videos, logos, etc.
- **Política de privacidad:** Define cómo se recopila, utiliza, y protege la información personal de los usuarios. Esto incluye detalles sobre qué tipo de datos se recopilan (como nombres, direcciones de correo electrónico, o ubicaciones) y cómo se utilizan (por ejemplo, para mejorar la experiencia del usuario o enviar notificaciones).
- **Pagos y suscripciones:** Si la app ofrece servicios o funciones pagas, este apartado debe especificar claramente los precios, los métodos de pago aceptados, las políticas de renovación automática, y las opciones para cancelar suscripciones. También debe describir la política de reembolsos, si corresponde.
- **Garantías:** Es importante dar a conocer al usuario las garantías que tiene por la adquisición de un producto o servicio. Se debe tener en cuenta que en el caso de venta de productos tendrán que incluirse las cláusulas que regulen la responsabilidad por pérdida del producto, reembolsos de dinero y devoluciones.

- **Producto o servicio objeto de contratación:** Se debe establecer de forma clara y precisa cuál es el producto o servicio que puede contratar el usuario a través de la web, además debe incluirse una descripción detallada de las características del producto o servicio a contratar.
- **Reglas de conducta:** En el caso que sea necesario registrarse como usuario para usar los servicios que se ofrecen en la web, se deben establecer las condiciones específicas de uso, los derechos que se le conceden al usuario y las responsabilidades que asumirá si su conducta no es acorde con las reglas de comportamiento.
- **Responsabilidades:** Tienen que establecer de forma precisa las responsabilidades que se asumen, así como las limitaciones de responsabilidad.
- **Legislación aplicable y sistema de solución de conflictos:** es importante dar a conocer al usuario las normas que se aplicarán a la relación contractual, así como el sistema extrajudicial de solución de conflictos o los tribunales competentes para resolver las controversias que surjan.

#### 4.4 Marco Teórico

**Teoría de la Innovación:** En 1912, Joseph Schumpeter definió la innovación como la introducción exitosa de un producto nuevo o una nueva práctica productiva en el mercado, que desplaza productos y/o prácticas obsoletas que permiten procesos recurrentes de lo que denominó “destrucción creativa”.

En la actualidad, nadie duda del rol de la innovación y la producción de conocimiento para alcanzar elevados niveles de competitividad y para generar procesos de crecimiento y desarrollo. Como consecuencia de ello, la innovación se ha convertido en una actividad recurrente, desarrollada de manera más o menos sistemática, en el marco de operatoria de las empresas, las industrias, las regiones y los países. De manera complementaria, en el ámbito académico, se fueron extendiendo las

investigaciones en torno al fenómeno de la innovación (primero para el desarrollo de conceptos y más tarde para la presentación de evidencia empírica) y, a partir de esto, han proliferado las revistas especializadas. Sin embargo, en el ámbito de la enseñanza, la teoría de la innovación ocupa un lugar marginal (Suárez, Erbes, & Barleta, 2020).

**Teoría de la tecnología y de la comunicación:** La teoría de la tecnología y la teoría de la comunicación constituyen áreas de indagación intelectual que, en principio, debieran mantener relaciones fructíferas. Por el contrario, han evolucionado por carriles paralelos sin esperanza de intersección en el horizonte inmediato. Mientras, de una parte, la teoría de la comunicación ha manifestado tradicionalmente una indisimulada preferencia por el análisis de contenido como abordaje necesario y suficiente, la teoría de la tecnología ha cedido de manera crónica a los enfoques deterministas que subestiman las variables de contenido. Sin embargo, la mayor parte de los dilemas conceptuales que ambas áreas experimentan tienen semejanzas inocultables, y su eventual superación podría significar evidentes beneficios intelectuales recíprocos.

En el caso de la teoría de la tecnología, el área ha permanecido notoriamente fragmentada en dos ámbitos que se autoexcluyen: de una parte, la filosofía de la tecnología –en la que son reconocibles dos subtendencias, (a) una de ellas, europea, inspirada habitualmente en las reflexiones de autores como Spengler, Ortega y Gasset, Jacques Ellul y principalmente Martin Heidegger y (b) otra principalmente estadounidense, con autores como Mitcham, Winer, Pitt o Ihde-; y por otra, las investigaciones en historia de la tecnología, de autores como Harold Innis, Sigfried Gideon, Lewis Mumford o Lynn White (Otero, 2008)

**Teoría del internet:** Esta teoría se centra en los cambios fundamentales que ha habido a lo largo de los años ya que el internet ha sido un catalizador de transformaciones profundas tanto a nivel personal como social, influenciando cada aspecto de nuestras vidas y marcando hitos clave en nuestra evolución.

Avances fundamentales, como la teoría de conmutación de paquetes de Leonard Kleinrock en 1961 y las redes descentralizadas propuestas por Paul Baran, permitieron que en 1969 se conectaran dos computadoras entre la Universidad de California y el Instituto de Investigación de Stanford, esta red inicial se llamó Arpanet y evolucionó hasta adoptar el protocolo TCP/IP en 1983, momento en que comenzó a usarse el término “Internet”. Posteriormente, Tim Berners Lee desarrolló el HTML, HTTP y el primer navegador web, creando la base para la World Wide Web y permitiendo el acceso a la información en formato de páginas web.

Internet ha cambiado nuestra vida de muchas formas, haciendo posible el comercio electrónico, las transacciones seguras, la comunicación inmediata, y el surgimiento de redes sociales, en consecuencia a esto, hoy en día, nuevas tecnologías como el Internet de las Cosas, el Big Data y la inteligencia artificial están transformando tanto nuestras interacciones como la vida en el hogar y en el trabajo (Telefónica, 2023).

**Teoría de la SAP:** Esta teoría permite centralizar la gestión de datos en una plataforma unificada, ayudando a eliminar la descentralización de la información típica en modelos de negocio tradicionales, lo cual permite que múltiples funciones de negocio accedan a una “única versión de la verdad”, facilitando a los empleados de diferentes departamentos el acceso en tiempo real a datos relevantes para sus operaciones, es importante destacar que esta integración de información ayuda a las empresas a mejorar su eficiencia, reducir errores, y optimizar tanto el flujo de trabajo como la experiencia del cliente, lo cual se traduce en mayores beneficios y productividad.

Por otro lado, las soluciones de SAP están diseñadas tanto para pequeñas empresas como para grandes corporaciones y permiten gestionar todos los procesos de negocio, desde la adquisición de materias primas hasta la atención al cliente, además, la SAP se puede instalar en las instalaciones de la empresa o acceder desde la nube lo cual ayuda a administrar toda la cadena de valor de manera eficiente (SAP, 2024)

**Teoría de la Logística:** se refiere a la gestión de las actividades relacionadas con el movimiento y almacenamiento de productos y servicios de manera coordinada. La percepción de su valor como generadora de valor agregado se remonta a 1844, cuando el ingeniero, matemático y economista francés Jules Juvenel Dupuit propuso la idea de vincular comercialmente los costos de inventario con los costos de transporte. (cita)

En términos teóricos, la logística abarca los procesos estratégicos de planificación, abastecimiento, producción, distribución y venta, desde los proveedores hasta los clientes. Su objetivo es optimizar las variables que determinan una ventaja competitiva, tales como costos, flexibilidad, calidad, servicio e innovación. Esto se logra a través de la integración máxima de la estructura organizacional, mediante una estrategia de "coevolución" entre proveedores, gestión interna y clientes. Esta estrategia busca gestionar la cadena logística como una unidad de negocio coherente, en la que todos los actores se beneficien. Para ello, se requiere una sincronización total, apoyada en el uso de plataformas adecuadas que faciliten una comunicación en tiempo real (Salazar, 2018).

**Teoría de la Inteligencia Artificial en la Logística:** Gracias al uso de tecnologías de inteligencia artificial (IA), los proveedores de logística pueden no solo diferenciarse de la competencia, sino también mejorar sus beneficios. El análisis avanzado de los grandes volúmenes de datos generados a lo largo de toda la cadena de suministro permite identificar conexiones antes invisibles, crear escenarios realistas para el futuro cercano y optimizar el flujo de bienes, haciéndolo más ágil y menos vulnerable a interrupciones. Actualmente, las tecnologías de IA ya se aplican en diversas áreas, aunque a menudo de manera aislada. Sin embargo, la tendencia es hacia su integración. Según Manish Chandra y Anand Darvbhe de Accenture Strategy, "la aplicación de la inteligencia artificial en la cadena de suministro creará un ecosistema donde las distintas cadenas de valor estarán interconectadas, facilitando el flujo continuo de productos e información de un extremo a otro (SSI-CHAEFER, 2018).

### **Evolución del Transporte Logístico:**

Una página dedicada a la rama de la logística, (NovoCargo, 2023) menciona la historia del transporte de carga con los siguientes aspectos a través del tiempo:

**Antigüedad:** La logística en la antigüedad se basaba en el uso de animales de carga, como camellos, mulas y caballos, para transportar bienes y materiales. Entonces, las rutas de comercio eran muy importantes y estaban bien establecidas. La construcción de caminos y puentes fue fundamental para facilitar el transporte de bienes y materiales.

**Edad Media:** el transporte de bienes y materiales se realizaba principalmente por medio de barcos, para transportar grandes cantidades de bienes a largas distancias, y los carruajes que se usaban para transportar mercancías de un lugar a otro dentro de una región determinada. Además, los gremios de comerciantes y artesanos surgieron en esta época y fueron fundamentales para el desarrollo del comercio y la logística.

**Revolución Industrial:** la logística experimentó grandes cambios. La invención de la máquina de vapor permitió el transporte más rápido y eficiente de bienes y materiales por medio de ferrocarriles y barcos de vapor. Además, la construcción de canales y carreteras pavimentadas facilitó el transporte de bienes y materiales a través de tierra.

**Siglo XX:** la logística experimentó una transformación radical gracias a la tecnología. La invención del automóvil y el avión permitió el transporte más rápido y eficiente de bienes y materiales. Además, la creación de sistemas de transporte intermodal, como los contenedores de envío, permitió el transporte de mercancías a largas distancias por mar, tierra y aire.

**Siglo XXI:** la logística ha seguido evolucionando gracias a los avances en la tecnología y la globalización. Las redes de transporte son más amplias y complejas, y se han desarrollado nuevas formas de transporte, como el transporte autónomo y los drones de entrega. Además, el comercio electrónico ha dado lugar a una mayor demanda de entregas más rápidas y flexibles.

## CAPÍTULO III

### 5 Diseño Metodológico

#### 5.1 Línea de investigación institucional (Programa académico)

La línea de investigación que orienta este trabajo de grado se enmarca en "Innovaciones Sociales y Productivas" definida por la Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto, s.f). En este contexto, se da relevancia a la innovación tecnológica, la sostenibilidad y el desarrollo organizacional como pilares clave del progreso. La innovación tecnológica y la social y organizacional son imprescindibles en el futuro de las regiones y guardan un impacto directo en los grupos humanos de los territorios de la diversidad multidimensional en Colombia.

Esta línea busca fomentar procesos de transformación social y económica mediante el desarrollo de soluciones innovadoras que promuevan el bienestar y el crecimiento sostenible de las comunidades. En este contexto, se da relevancia a la innovación tecnológica, la sostenibilidad y el desarrollo organizacional como pilares clave del progreso.

La innovación tecnológica, así como la innovación social y organizacional, son imprescindibles en el futuro de las regiones y los grupos humanos que las habitan en este país diverso y múltiple, tanto en lo cultural, en lo étnico y en lo medioambiental (Uniminuto, 2022).

#### 5.2 Eje temático (Programa académico)

El presente estudio se centra en las innovaciones tecnológicas aplicadas al transporte en el sector logístico colombiano. Este enfoque busca analizar en cómo herramientas como la inteligencia artificial y las plataformas de gestión de transporte están optimizando las operaciones logísticas, mejorando la eficiencia y reduciendo costos en las empresas del país.

Según un artículo de Impacto Tic (Network, 2023), la implementación de plataformas TMS permite a las empresas planificar, ejecutar y optimizar el movimiento físico de mercancías, resultando

en una reducción de costos de transporte de hasta un 30% y una disminución de tiempos de planificación en un 90% (Impacto Tic, 2023).

Estas innovaciones tecnológicas no solo contribuyen a la optimización de recursos y operaciones más transparentes, sino que también fortalecen la competitividad de las empresas logísticas en el mercado colombiano (Benavides, 2021).

### **5.3 Enfoque de investigación y paradigma investigativo (cualitativo, cuantitativo)**

La investigación utilizada será de enfoque mixto, centrado en la aplicación de encuestas estructuradas para recopilar datos sobre la percepción, adopción e impacto de las aplicaciones tecnológicas en el transporte logístico en Colombia. Este enfoque permitirá integrar tanto datos cuantitativos como cualitativos, ofreciendo una visión más completa del fenómeno en estudio.

El enfoque mixto es particularmente adecuado cuando se busca explorar y explicar fenómenos complejos desde múltiples perspectivas. Según (Ortega, s.f), la investigación mixta permite recopilar, analizar e integrar tanto datos cuantitativos como cualitativos, proporcionando una comprensión más completa del problema de investigación que no se podría lograr con cada método por separado.

En el contexto de este estudio, el enfoque mixto permitirá:

- **Análisis Cualitativo:** Para explorar estrategias, comprender las percepciones y experiencias de los actores clave, en este caso los conductores y analizar barreras en la adopción de tecnologías digitales.
- **Análisis Cuantitativo:** Para medir la optimización de tiempos, reducción de costos y evaluar el impacto de la aplicación en la logística de transporte.

#### **5.4 Diseño (experimental, no experimental)**

Según (Siamperi, 2015) los enfoques cuantitativos, cualitativos y mixtos constituyen posibles elecciones para enfrentar problemas de elección y resultan igualmente valiosos, siendo la mejor forma para investigar y generar conocimiento, es por ello que el diseño de esta investigación sigue un enfoque no experimental con alcance exploratorio ya que se busca conocer como la aplicación está siendo utilizada en el sector logístico, asimismo, descriptivo porque se quiere analizar el comportamiento en las variables claves como el tiempo de entrega, costos operativos y satisfacción del usuario, de este modo, se considera una investigación correlacional puesto que describe la relación entre dos variables como lo son la eficiencia logística y la satisfacción del cliente

##### **5.4.1 Alcance (exploratorio, descriptivo, correlacional, explicativo)**

Según (Siamperi, 2015) Los estudios de alcance descriptivo tienen como objetivo principal especificar y detallar las características, propiedades o perfiles de personas, grupos, objetos o fenómenos, se enfocan en describir cómo son y cómo se manifiestan, sin buscar establecer relaciones entre las variables estudiadas. Algunas veces, una investigación puede caracterizarse como básicamente exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa, pero no situarse únicamente como tal. Esto es, aunque un estudio sea en esencia exploratoria, contendrá elementos descriptivos; o bien, un estudio correlacional incluirá componentes descriptivos, y lo mismo ocurre con los demás alcances.

Asimismo, debemos recordar que es posible que una investigación se inicie como exploratoria o descriptiva y después llegue a ser correlacional y aun explicativa. por lo tanto, la presente investigación será un diseño no experimental con alcance exploratorio y descriptivo cómo se había mencionado anteriormente, donde la metodología que se usará será una encuesta dirigida a los conductores del transporte logístico en Colombia

#### 5.4.1.1 Población

Según (Siamperi, 2015) los pasos para recolectar datos son:

- Definir la forma idónea de recolectar los datos de acuerdo con el planteamiento del problema y las etapas previas de la investigación.
- Seleccionar o elaborar uno o varios instrumentos o métodos para recolectar los datos requeridos.
- Aplicar los instrumentos o métodos.
- Obtener los datos.
- Codificar los datos.
- Archivar los datos y prepararlos.

Por lo tanto, la población objetivo de este estudio son los conductores de la empresa Cargo Volco ubicada en la Ciudad de Medellín, Colombia. Esta empresa realiza sus operaciones a nivel nacional.

Como ejemplo, el caso de Sampieri (2005), desarrolló un instrumento para evaluar al clima organizacional considerando 12 variables: moral, apoyo de la dirección, innovación, etc., la pregunta obvia es: ¿tal instrumento realmente mide el clima organizacional? ¿Verdaderamente lo representa? En cuanto a contenido se demostró que sí reflejaba las principales dimensiones del clima organizacional. Pero esto no es suficiente, necesita demostrar que su instrumento concuerda con la teoría. Ésta, basada en diversos estudios, indica que tales dimensiones se encuentran fuertemente vinculadas y que se unen o “fundan” entre sí para formar un constructo multidimensional denominado clima organizacional, y que además se asocian con el involucramiento en el trabajo y el compromiso organizacional. Entonces, para aportar validez de constructo, se correlacionaron todas las dimensiones entre sí y luego la escala de clima con dicho involucramiento y compromiso. Tales vínculos se encontraron mediante análisis estadístico y los resultados coincidieron con la teoría y se obtuvo evidencia sobre la validez de constructo del instrumento.

#### **5.4.1.2 Tamaño de muestra**

El presente proyecto, titulado "Innovaciones Tecnológicas en Aplicaciones de Transporte para el Sector Logístico en Colombia", tomó como muestra a 30 conductores de la empresa Cargo Volco. Esta selección se realizó teniendo en cuenta diferentes criterios relevantes para la investigación.

En primer lugar, se consideró el rango de edad de los conductores, el cual va desde los 18 años hasta más de 55 años. Además, se tuvo en cuenta la experiencia laboral de los participantes en el sector del transporte, clasificándola en distintos rangos: desde menos de un año hasta más de 10 años de experiencia. Este factor es fundamental para analizar cómo influye la trayectoria laboral en la adaptación y percepción de las innovaciones tecnológicas.

Finalmente, para organizar la información de manera más precisa, se categorizó a los conductores según las regiones de Colombia en las que normalmente realizan sus viajes. Esto permite obtener una visión más completa del contexto geográfico y operativo en el que se desenvuelven, lo cual es clave para identificar oportunidades de mejora y aplicación tecnológica en diferentes zonas del país.

#### **5.4.1.3 Fuentes, Técnicas e instrumentos de recolección de información y datos.**

Según, (Narvaez, s.f) el cuestionario estructurado es un método de investigación cuantitativa que contó con el apoyo de Emile Durkheim (1858 – 1917). Incluye la escasa participación del investigador y el número de personas que respondieron (que contestaron a las preguntas). Es un enfoque positivo de la investigación. Además, es un conjunto de preguntas que se hacen a la gente sobre un tema concreto para recopilar información estadísticamente útil. Cuando los cuestionarios están bien elaborados y se distribuyen de forma responsable, resultan esenciales para hacer afirmaciones sobre grupos concretos, individuos o poblaciones enteras.

Para el desarrollo del proyecto de grado titulado "Innovaciones Tecnológicas en Aplicaciones de Transporte para el Sector Logístico en Colombia", se utilizan diferentes fuentes y se aplica una técnica e

instrumento de recolección de información que nos permitió obtener datos relevantes directamente de quienes hacen parte activa del sector logístico.

### **Fuentes de información**

Durante el proceso de investigación, se trabaja con el siguiente tipo de fuentes:

#### **Fuentes primarias:**

fueron las más importantes para el trabajo, ya que se obtuvo información directamente de conductores de la empresa Cargo Volco, quienes compartieron su experiencia, opiniones y percepciones sobre el uso de tecnologías aplicadas al transporte.

### **Técnica de recolección de información**

La técnica que se utilizó la encuesta estructurada, ya que permitió recoger información de manera directa, rápida y organizada. Este método ayudó a obtener datos cuantitativos que posteriormente se analizaron para identificar tendencias y posibles mejoras en las aplicaciones tecnológicas del sector.

### **Instrumento de recolección de información**

El instrumento que se aplicó fue un cuestionario con 15 preguntas cerradas de opción múltiple, elaborado por los estudiantes del trabajo presente como parte del proceso investigativo. La encuesta fue aplicada a conductores de entre 18 y 80 años que trabajan en la empresa Cargo Volco. Esto permitió conocer diferentes puntos de vista, tanto de personas con más experiencia como de conductores jóvenes.

Las preguntas estuvieron enfocadas en conocer qué funciones consideran útiles o necesarias dentro de un modelo de aplicación digital para transporte logístico. Algunos ejemplos de preguntas fueron:

- ¿Le gustaría que una aplicación mostrara en tiempo real el estado del clima en la ruta que va a recorrer?

- ¿Cree que sería útil incluir una función de comunicación directa con la empresa dentro de la aplicación (mensajes, llamadas, alertas)?
- ¿Le parecería útil que la aplicación mostrara hoteles disponibles cercanos, con precios y reseñas?

Estas y otras preguntas ayudaron a entender qué esperan los conductores de un modelo de aplicación tecnológica y qué innovaciones podrían mejorar su trabajo diario y el servicio logístico en general. Por último, el cuestionario fue diseñado en un lenguaje claro y fácil de entender, pensando en que los encuestados pudieran responder de forma rápida y sin dificultades

Objetivos	Técnica	Instrumento	Variables para medir
<b>Objetivo 1:</b> Evaluar la efectividad del modelo de aplicación digital en términos de optimización de tiempos de entrega y reducción de costos logísticos que beneficiaría a las empresas que den uso a la aplicación.	Encuestas	Cuestionario estructurado (Google Forms o software de encuestas). Se aplicó a conductores de la empresa Cargo Volco entre 18 y 80 años.	Uso de tecnología en el transporte, percepción de reducción de costos, tiempos de entrega, satisfacción con herramientas digitales.
<b>Objetivo 2:</b> Explorar diversas estrategias que permitan el monitoreo en tiempo real del estado de las carreteras, condiciones climáticas, bloqueos y congestión vehicular, con el fin de proporcionar a las empresas información oportuna	Análisis de datos	Software de análisis (Excel, Power BI, Python).	Tiempos de entrega antes/después, impacto de condiciones externas (clima, bloqueos), congestión.

que facilite la toma de decisiones eficientes y mejore la planificación de sus desplazamientos.			
<b>Objetivo 3:</b> Analizar la adopción de tecnologías digitales en las empresas de transporte logístico en Colombia, identificando factores clave que afectan su implementación y uso efectivo.	Entrevistas	Guía de entrevista estructurada a conductores de la empresa Cargo Volco	Barreras en la adopción de tecnología, nivel de digitalización, necesidades del sector logístico.

#### 5.4.1.4 Análisis y tratamiento de datos.

##### 5.4.1.4.1 Descripción del tipo de datos recolectados

Para este trabajo se recolectaron principalmente datos cuantitativos, ya que se aplicó una encuesta estructurada con preguntas de opción múltiple a 30 conductores de la empresa Cargo Volco. Las preguntas estaban relacionadas con el uso de aplicaciones digitales en el transporte de carga, incluyendo aspectos como el estado del clima en tiempo real, la comunicación con la empresa, la visualización de hoteles, entre otros. Esto permitió obtener resultados que se pueden medir en porcentajes y frecuencias.

##### 5.4.1.4.2 Instrumentos de recolección

El instrumento utilizado fue un cuestionario de 15 preguntas cerradas, diseñado específicamente para este estudio. Las preguntas fueron formuladas de forma clara y directa para que los conductores pudieran responder fácilmente. Este cuestionario fue revisado por personas con experiencia en el área logística y en transporte, lo que ayudó a validar que las preguntas eran adecuadas

y entendibles. La aplicación de las encuestas se hizo de forma presencial, durante los tiempos disponibles de los conductores, con el permiso de la empresa.

#### **5.4.1.4.3 *Tratamiento de los datos***

Después de aplicar las encuestas, los datos fueron organizados de la siguiente manera:

- Se codificaron las respuestas, asignándoles un valor numérico según la opción elegida.
- Luego se hizo la tabulación de resultados en una hoja de cálculo de Excel, clasificando cada pregunta y contando cuántos conductores eligieron cada respuesta.
- También se hizo una revisión de la base de datos para asegurarnos de que no hubiera errores al momento de digitar la información, y para que los resultados fueran lo más exactos posible.

#### **5.4.1.4.4 *Técnicas de análisis utilizadas***

Para analizar los datos se usaron métodos descriptivos que permiten ver tendencias generales. Específicamente se calcularon porcentajes y frecuencias, para saber cuántos conductores estaban de acuerdo o no con ciertas funcionalidades tecnológicas. Por ejemplo, cuántos estarían interesados en una aplicación que muestre el clima en tiempo real, o en recibir notificaciones directamente desde la empresa.

También se hizo una comparación sencilla entre respuestas, para ver si quienes ya usan aplicaciones están más dispuestos a aceptar nuevas funciones tecnológicas.

Este tipo de análisis es clave, ya que como mencionan Tijan et al. (2019), "las tecnologías digitales están transformando la logística, mejorando la eficiencia operativa y la toma de decisiones en tiempo real" (p. 102).

#### 5.4.1.4.5 Software utilizado

Todo el análisis se hizo usando Microsoft Excel, ya que es una herramienta práctica y fácil de manejar para organizar los datos, calcular porcentajes y crear gráficos que ayuden a visualizar mejor los resultados.

#### 5.4.1.4.6 Presentación de resultados

Los resultados se presentan con gráficas de barras para que sea más fácil interpretar la información. Además, se hace un pequeño análisis escrito explicando qué significan esos resultados y cómo se relacionan con los objetivos de la investigación

#### 5.4.1.5 Plan de acción del proyecto

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	FUENTES DE INVESTIGACIÓN	RESULTADOS
<p>1. Explorar diversas estrategias que permitan monitoreo en tiempo real del estado de las carreteras, condiciones climáticas, bloqueos y congestión vehicular, con el fin de proporcionar a las empresas información oportuna que facilite la toma de decisiones eficientes.</p> <p>2. Evaluar la efectividad del modelo de aplicación</p>	<p>1. Revisar documentos sobre infraestructura vial, congestión y soluciones tecnológicas aplicadas al transporte logístico.</p> <p>2. Realizar encuestas estructuradas a conductores de empresas del sector logístico sobre el uso de aplicaciones, tiempos de entregas y percepción de tecnologías.</p> <p>3. Hacer entrevistas a</p>	<p>1. Diagnostico sobre los principales factores externos que afectan la eficiencia del transporte de carga en Colombia</p> <p>2. Identificación de las funcionalidades tecnológicas que los conductores consideran útiles y necesarias.</p> <p>3. Base de datos organizada con los resultados de las encuestas aplicadas.</p> <p>4. Modelo conceptual de aplicación digital con</p>	<p>1. Conductores de empresas del sector logísticos</p> <p>2. Observatorio nacional de seguridad vial y Defensoría del pueblo (informes técnicos)</p> <p>3. Artículos académicos sobre logística, transporte e inteligencia artificial (SciELO, Redalyc).</p> <p>4. Casos de éxito: empresas como SUTRAN (Perú), SAP Logistics, etc.</p> <p>5 normativas TIC en Colombia: ley 1241 de 2009, Ley 2018 de 2021,</p>	<p>1. Encuestas estructuradas con preguntas cerradas (cuantitativas)</p> <p>2. Entrevistas semiestructuradas a actores claves del sector (cualitativas).</p> <p>3. Revisión bibliográfica y documental fuentes legales, técnicas y académicas.</p> <p>4. Análisis comparativo de funcionalidades tecnológicas en aplicaciones actuales.</p>

<p>digital en términos de optimización de tiempos de entrega y reducción de costos logísticos que beneficiaría a las empresas que den uso de la aplicación</p> <p><b>3.</b> Analizar la adopción de tecnologías digitales en las empresas de transporte logístico en Colombia.</p>	<p>líderes de logística para conocer barreras y oportunidades en la adopción de tecnologías</p> <p><b>4.</b> Diseñar un modelo de aplicación digital que integre monitoreo climático, congestión vehicular, alertas y documentación.</p> <p><b>5.</b> Validar el modelo propuesto con expertos del tema para saber que funciones son viables para la app.</p> <p><b>6.</b> Analizar las funciones de aplicaciones existentes como Google maps, Waze, entre otras.</p>	<p>funcionalidades enfocadas en optimizar rutas y reducir tiempos.</p> <p><b>5.</b> Análisis estadísticos sobre la relación entre uso de tecnologías, costos operativos y eficiencia logística.</p> <p><b>7.</b> Documento de recomendaciones estratégicas para empresas logísticas en Medellín.</p>	<p>Decreto 825 de 2020.</p> <p><b>6.</b> Blogs y medios especializados en logistic.</p>	<p><b>5.</b> Análisis estadísticos, descriptivo y correlacional.</p> <p><b>6.</b> Análisis de contenido de testimonio o respuestas abiertas de los participantes.</p>
--	---	--	---	---

## CAPÍTULO IV

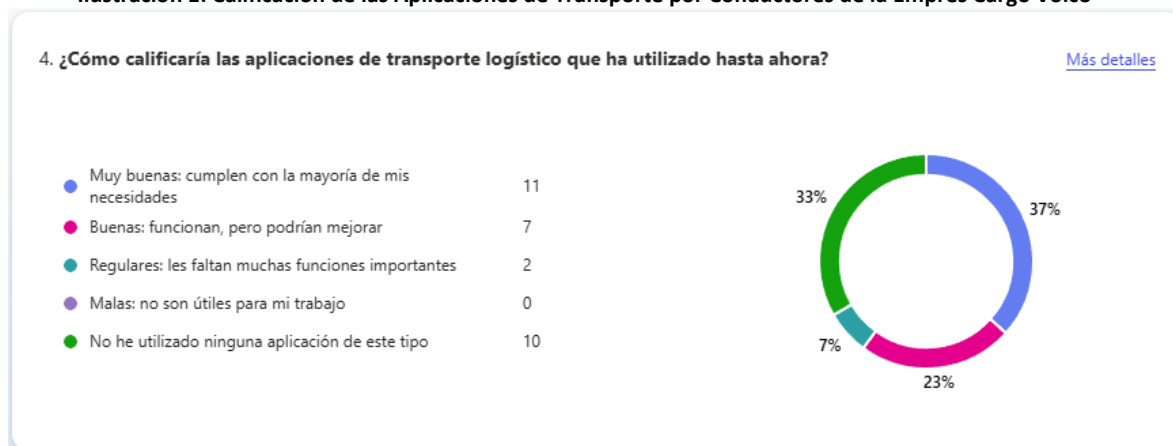
### 6 Resultados y Discusiones

En este análisis, se presentan los resultados de la encuesta realizada para explorar las experiencias, el uso y las preferencias de los conductores de transporte de carga en relación con las aplicaciones digitales. El objetivo principal de este estudio es comprender mejor cómo la tecnología está impactando su labor diaria, identificar las funcionalidades más valoradas y las áreas donde las soluciones digitales pueden ofrecer un mayor valor. A través de las siguientes respuestas, se busca obtener una visión integral de las necesidades y expectativas de este colectivo en el contexto actual del transporte de mercancías.

#### Objetivo 1:

Evaluar la efectividad del modelo de aplicación digital en términos de optimización de tiempo de entrega y reducción de costos logísticos que beneficiaría a las empresas que den uso a la aplicación:

**Ilustración 1: Calificación de las Aplicaciones de Transporte por Conductores de la Empres Cargo Volco**

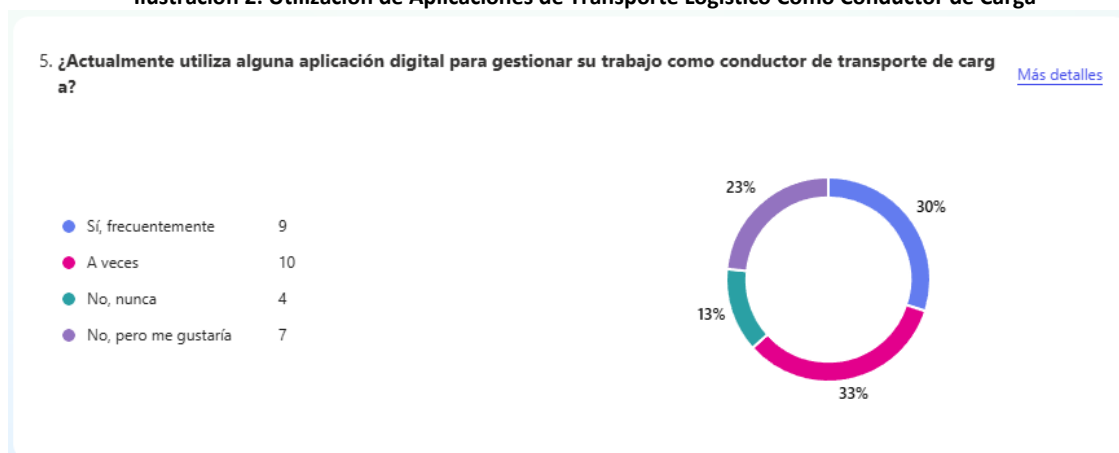


Fuente: Elaboración propia.

La evaluación de las aplicaciones de transporte logístico por parte de los usuarios revela una tendencia positiva, ya que la mayoría (11 encuestados, 37%) las califica como "Muy buenas", indicando que satisfacen sus necesidades en gran medida. Sin embargo, es significativo que un tercio de los encuestados (10 personas, 33%) aún no haya utilizado este tipo de aplicaciones, lo que sugiere una brecha en la adopción tecnológica o una posible falta de conocimiento o necesidad percibida. La baja

proporción de usuarios que las encuentran "Regulares" (2 encuestados, 7%) sugiere que, en general, las aplicaciones existentes cumplen con un nivel básico de funcionalidad.

**Ilustración 2: Utilización de Aplicaciones de Transporte Logístico Como Conductor de Carga**



Fuente: Elaboración propia.

Los datos sobre el uso actual de aplicaciones digitales para la gestión del trabajo muestran una adopción considerable, ya que la mayoría de los encuestados las utiliza, ya sea "A veces" (10 encuestados, 33%) o "Sí, frecuentemente" (9 encuestados, 30%). Este nivel de adopción sugiere una creciente conciencia de los beneficios que estas herramientas pueden ofrecer en términos de organización y eficiencia. Es destacable el grupo de conductores (7 encuestados, 23%) que actualmente no utilizan aplicaciones, pero expresarían interés en hacerlo ("No, pero me gustaría"), lo que representa un mercado potencial para futuras implementaciones o mejoras de las aplicaciones existentes. La minoría que nunca ha utilizado estas aplicaciones (4 encuestados, 13%) podría deberse a diversos factores, como la falta de familiaridad con la tecnología, la percepción de no necesidad o barreras de acceso.

## Objetivo 2:

Explorar diversas estrategias que permitan el monitoreo en tiempo real del estado de las carreteras, condiciones climáticas, bloqueos y congestión vehicular, con el fin de proporcionar a las empresas información oportuna que facilite la toma de decisiones eficientes y mejore la planificación de sus desplazamientos:

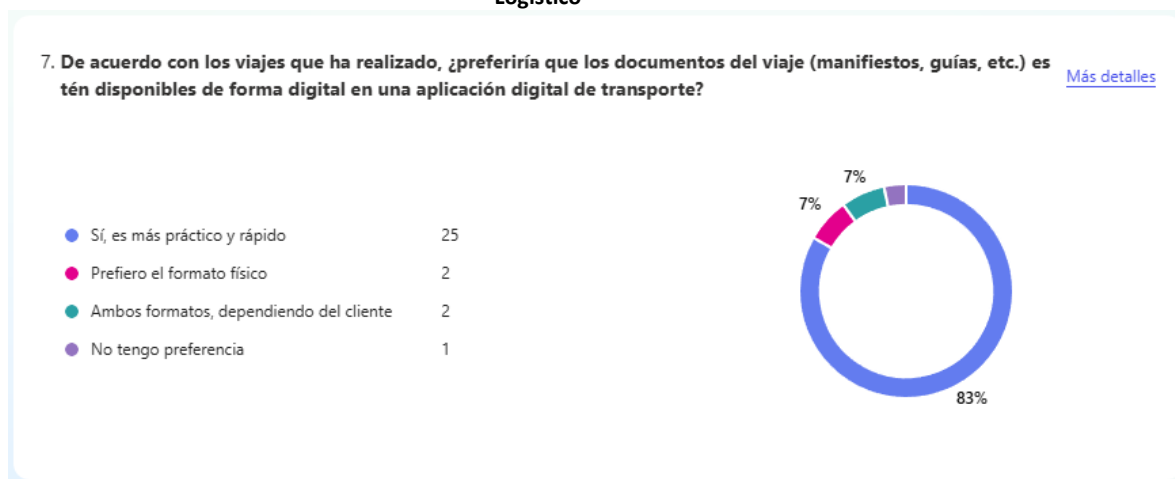
**Ilustración 3: Implementación del Clima en Aplicaciones de Transporte Logístico**



Fuente: Elaboración propia.

La respuesta a la pregunta sobre la utilidad de la información climática en tiempo real dentro de una aplicación de transporte es abrumadoramente positiva (24 encuestados, 80%). Esto subraya la importancia que los conductores otorgan a la planificación y la seguridad en sus rutas, reconociendo el valor de estar informados sobre las condiciones meteorológicas para tomar decisiones y prevenir riesgos. Un pequeño porcentaje (3 encuestados, 10%) considera que esta función sería útil solo en ciertas rutas, lo que podría depender del tipo de carga, la región o la época del año. El mismo porcentaje (3 encuestados, 10%) no lo considera necesario, lo que podría deberse a que ya obtienen esta información por otros medios o no perciben un impacto significativo en su trabajo.

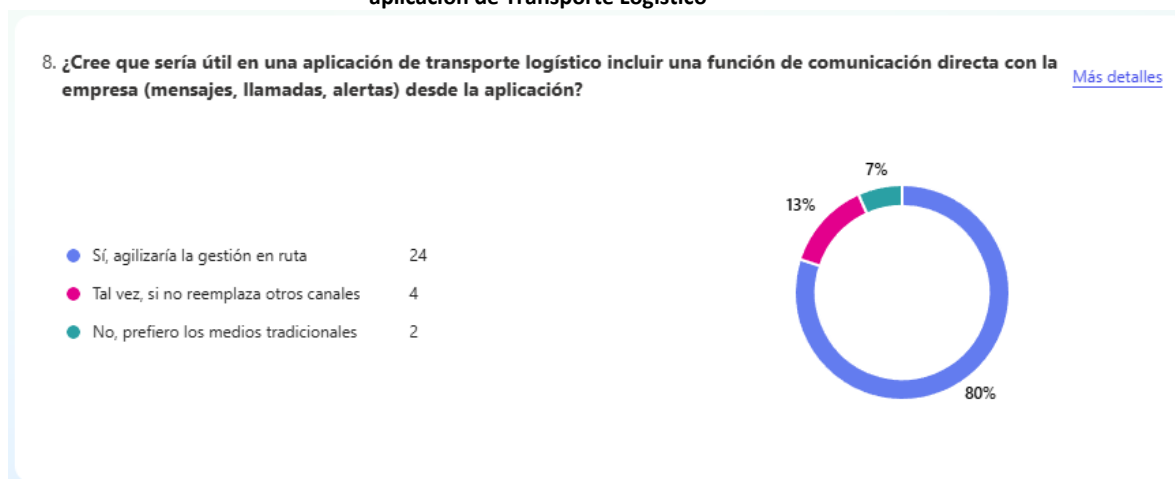
**Ilustración 4: Opinión de los Conductores en cuanto a los Documentos Virtuales en Aplicaciones de transporte Logístico**



Fuente: Elaboración propia.

La preferencia por la digitalización de los documentos de viaje es clara y contundente (25 encuestados, 83%), impulsada principalmente por la percepción de que es "más práctico y rápido". Esto refleja el deseo de los conductores de simplificar los procesos administrativos y reducir la dependencia del papel, lo que podría traducirse en una mayor eficiencia y menor riesgo de pérdida o daño de documentos importantes. La minoría que prefiere el formato físico (2 encuestados, 7%) podría deberse a razones de familiaridad, requisitos legales específicos o preocupaciones sobre la fiabilidad de la tecnología en todas las situaciones. La opción de "Ambos formatos, dependiendo del cliente" (2 encuestados, 7%) sugiere una flexibilidad necesaria para adaptarse a las diferentes exigencias de la industria. La baja proporción de encuestados sin preferencia (1) indica que la mayoría tiene una opinión formada sobre este tema.

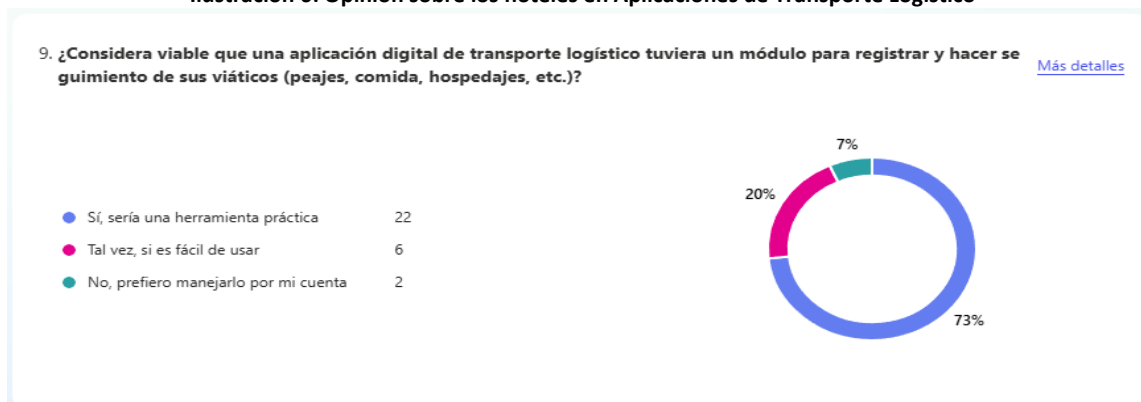
**Ilustración 5: Opinión de los Conductores en Cuanto a una Comunicación directa con la Empresa, mediante una aplicación de Transporte Logístico**



Fuente: Elaboración propia:

La inclusión de una función de comunicación directa con la empresa dentro de una aplicación de transporte logístico es vista como una mejora valiosa por la gran mayoría de los encuestados 24 (80%), quienes consideran que "agilizaría la gestión en ruta". Esto destaca la importancia de la comunicación fluida y en tiempo real entre los conductores y sus bases operativas para resolver problemas, coordinar entregas y recibir actualizaciones importantes. Un pequeño grupo de 4 (13%) lo ve útil con la condición de que no reemplace otros canales de comunicación existentes, lo que sugiere una preferencia por mantener la diversidad de opciones. La minoría que prefiere los medios tradicionales son 2 (7%) podría deberse a la familiaridad con estos métodos o a la percepción de que son más confiables en ciertas situaciones.

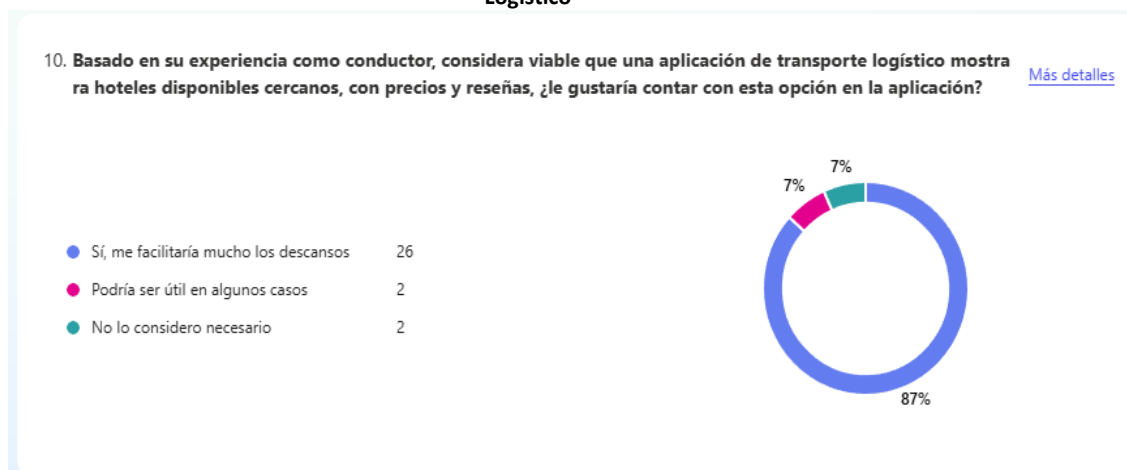
**Ilustración 6: Opinión sobre los hoteles en Aplicaciones de Transporte Logístico**



Fuente: Elaboración propia.

La propuesta de un módulo para la gestión de viáticos dentro de una aplicación de transporte logístico es considerada viable y útil por una mayoría significativa de los encuestados (22, 73%), quienes lo ven como una "herramienta práctica". Esto refleja la necesidad de simplificar y organizar el seguimiento de los gastos relacionados con los viajes, lo que podría facilitar la rendición de cuentas y el control financiero personal de los conductores. Un 20% adicional (6 encuestados) lo considera viable si es fácil de usar, lo que subraya la importancia de la usabilidad y la interfaz intuitiva en el diseño de este tipo de funcionalidades. Solo una pequeña minoría (2 encuestados, 7%) prefiere manejar sus viáticos por su cuenta, lo que podría deberse a sus métodos de organización personal o a la percepción de que las soluciones integradas podrían ser complejas.

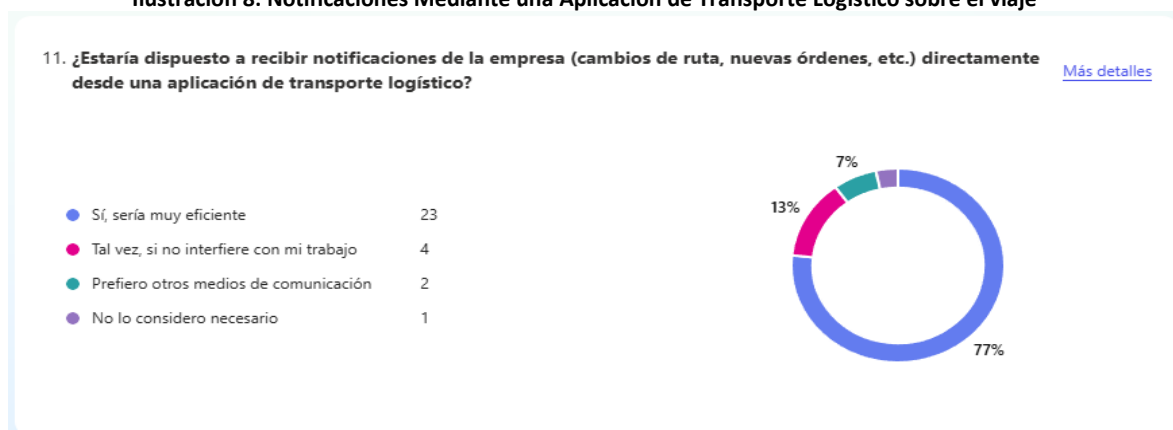
### Ilustración 7: Experiencia como Conductores: Efectividad de Reflejar hoteles en las Aplicaciones de Transporte Logístico



Fuente: Elaboración propia.

La integración de información sobre hoteles cercanos con precios y reseñas en una aplicación de transporte logístico es una funcionalidad muy deseada por la gran mayoría de los encuestados (26, 87%), quienes consideran que les "facilitaría mucho los descansos". Esto resalta la importancia del bienestar y la necesidad de información útil para la planificación de las paradas durante los largos viajes. Una pequeña proporción (2 encuestados, 7%) considera que podría ser útil en algunos casos, lo que podría depender de la frecuencia de sus viajes o de sus preferencias personales. El mismo porcentaje (2 encuestados, 7%) no lo considera necesario, lo que podría deberse a que ya tienen sus métodos preferidos para encontrar alojamiento o no perciben esta función como relevante para su trabajo.

### Ilustración 8: Notificaciones Mediante una Aplicación de Transporte Logístico sobre el viaje



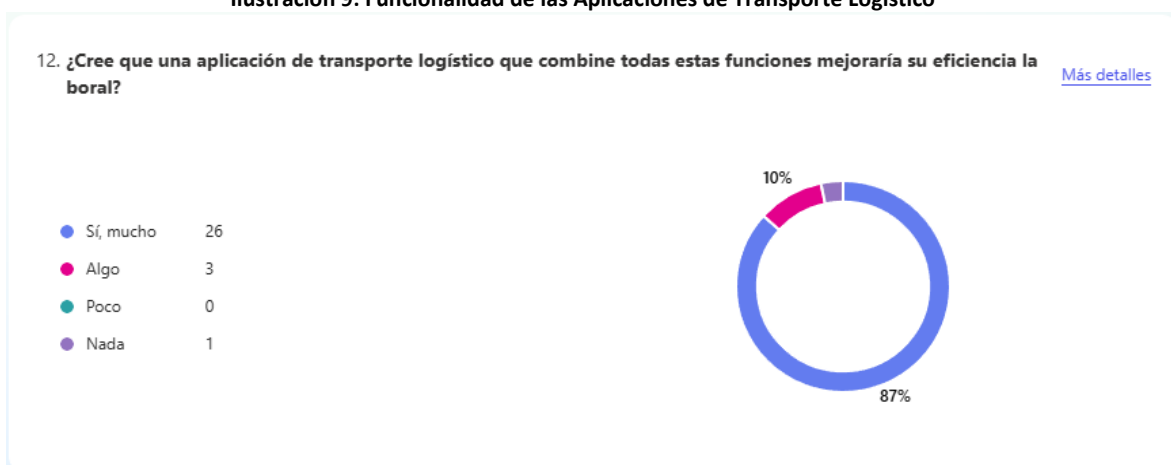
Fuente: Elaboración propia.

La marcada preferencia de los encuestados (77%) por recibir notificaciones de la empresa a través de una aplicación de transporte logístico subraya la creciente necesidad de comunicación eficiente y en tiempo real en el sector. Los conductores valoran la inmediatez de la información para adaptarse rápidamente a cambios de ruta o nuevas órdenes, lo que puede traducirse en una mayor productividad y una mejor gestión del tiempo. La preocupación del (13%) de los encuestados sobre la posible interferencia con su trabajo resalta la importancia de diseñar un sistema de notificaciones inteligente y no intrusivo, permitiendo a los conductores controlar la frecuencia y la relevancia de las alertas. La minoría que prefiere otros medios (7%) o no ve la necesidad (3%) podría estar arraigada a métodos de comunicación tradicionales o no percibir un valor añadido en esta funcionalidad específica. Sin embargo, la tendencia general apunta hacia una integración de la comunicación empresarial directamente en las herramientas digitales que utilizan los conductores.

### Objetivo 3:

Analizar la adopción de tecnologías digitales en las empresas de transporte logístico en Colombia, identificando factores clave que afectan su implementación y uso efectivo.

**Ilustración 9: Funcionalidad de las Aplicaciones de Transporte Logístico**



Fuente: Elaboración propia.

El resultado de la encuesta mostró que una gran mayoría de los conductores (87%) considera que una aplicación integral podría mejorar significativamente su eficiencia laboral. Este dato revela una necesidad concreta de contar con una herramienta que concentre en un solo lugar funciones clave como la navegación, la comunicación, la gestión de documentos y el control de viáticos. La fragmentación actual de estas tareas en diferentes plataformas representa una carga adicional para los usuarios, por lo que la expectativa apunta a una solución que simplifique su rutina y les permita enfocarse en sus actividades principales. Este entusiasmo, además, abre la posibilidad de traducir dicha percepción en métricas concretas, como la reducción de tiempos improductivos, la optimización del consumo de combustible o el fortalecimiento del control sobre los recorridos y entregas, lo cual dotaría al análisis de un enfoque más técnico y comprobable.

El 10% de los encuestados que respondió “Algo” refleja una actitud abierta, aunque con ciertas reservas. Es probable que este grupo reconozca el potencial de la herramienta, pero necesite evidencias más tangibles para adoptar completamente su uso. En este sentido, presentar indicadores claros de mejora puede ser decisivo para aumentar su confianza.

Por último, el 3% que no anticipa un cambio notable podría estar conforme con los métodos actuales o mostrarse escéptico frente a las soluciones tecnológicas. No obstante, demostrar con datos reales el impacto positivo que puede tener una aplicación bien implementada podría ser clave para cambiar esa percepción.

## CAPÍTULO V

### 7 Conclusiones y/o recomendaciones

Al analizar los resultados de la encuesta aplicada a conductores de transporte de carga en Colombia, se evidenció una percepción clara sobre el papel que juegan las aplicaciones digitales en la mejora de su trabajo diario. Esta conclusión responde directamente al objetivo de identificar las necesidades y valoraciones de los conductores frente al uso de tecnologías digitales, mostrando que el sector está avanzando hacia una mayor digitalización impulsada por la utilidad práctica que muchos reconocen en estas herramientas.

Si bien una parte considerable de los conductores ya utiliza aplicaciones en su rutina, persiste un grupo importante que aún no las ha incorporado. Sin embargo, muchos de ellos manifestaron interés en empezar a usarlas, lo cual representa una oportunidad para acercar estas soluciones de forma más accesible e intuitiva. Esta disposición se relaciona con el objetivo de explorar el grado de apertura al cambio tecnológico y permite plantear una recomendación concreta: las empresas deben facilitar esta transición con herramientas simples, adaptadas al contexto del conductor.

Entre las funciones más valoradas destacan la información climática en tiempo real, la digitalización de documentos, la gestión de viáticos, el contacto directo con las empresas y opciones de alojamiento. Esto no solo refleja la búsqueda de eficiencia operativa, sino también una preocupación creciente por el bienestar integral del conductor, en línea con uno de los hallazgos centrales del estudio: la tecnología también puede cuidar a la persona, no solo al proceso.

Un dato significativo es que la mayoría de los conductores usaría nuevas aplicaciones siempre que sean fáciles de manejar. Esto evidencia que la usabilidad es tan importante como las funcionalidades. Además, el estudio confirmó que el respaldo institucional es un factor clave en la adopción: cuando las empresas promueven activamente estas herramientas, los trabajadores muestran mayor disposición a integrarlas en su rutina.

También se destaca que algunos conductores propietarios están dispuestos a pagar por una aplicación si esta les permite mejorar su gestión diaria, lo que demuestra una visión empresarial y una valoración concreta del retorno que pueden obtener de la tecnología. Esta observación abre una línea de acción clara para desarrolladores y empresas, que podrían explorar modelos de aplicaciones con valor agregado para este tipo de usuarios.

Uno de los aspectos mejor valorados fue la posibilidad de tener un canal directo de comunicación con la empresa dentro de la aplicación, lo cual los conductores consideran útil para resolver problemas con rapidez y sentirse respaldados en el camino.

Aunque este trabajo no se enfocó de manera específica en el análisis de perfiles, se identificaron diferencias notables según la edad y la experiencia. Conductores más jóvenes tienden a adoptar más fácilmente las tecnologías, mientras que aquellos con más años de experiencia muestran mayor resistencia inicial, aunque están abiertos a aprender si se les brinda apoyo. Este hallazgo, aunque explorado de forma preliminar, abre una línea futura de investigación que podría enfocarse en diseñar estrategias diferenciadas de formación y acompañamiento digital según perfil. Esta recomendación debe considerarse prioritaria, ya que, sin formación adecuada, la adopción de estas herramientas puede ser superficial y no sostenible en el tiempo.

En línea con esto, se recomienda a las empresas y entidades del sector que fortalezcan las habilidades digitales de los conductores mediante programas de capacitación sencillos, prácticos y continuos, que se adapten a sus horarios y realidades laborales.

## Referencias

- (2024). Obtenido de Defensoria del pueblo: <https://repositorio.defensoria.gov.co/collections/455bc42f-eb3e-45ac-9436-986fb637a707>
- AR racking. (2024). *AR racking*. Obtenido de Centro de Distribución Logística (CEDI): que es y funciones: <https://www.ar-racking.com/co/blog/centro-de-distribucion-logistica-cedi-que-es-ventajas-y-funciones/>
- Arango, M., Ruíz, S., Ortíz, L., & Zapata, J. (2016). *Indicadores de desempeño para empresas del sector logístico: un enfoque desde el transporte de carga terrestre*. Revista Chilena de Ingeniería. Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/ingeniare/v25n4/0718-3305-ingeniare-25-04-00707.pdf>
- Argentina.gob.ar. (Septiembre de 2024). *¿Por qué es importante leer los términos y condiciones de una página en internet o aplicación?* Obtenido de Argentina.gob.ar: <https://www.argentina.gob.ar/justicia/convosenlaweb/situaciones/porque-es-importante-leer-los-terminos-y-condiciones-de-una-pagina-en-internet-o-aplicacion#:~:text=Son%20las%20cl%C3%A1usulas%20legales%20que,uses%20las%20aplicaciones%20o%20servicios>
- Ártimo. (20 de 12 de 2023). *Riesgos y Desafíos del Transporte de Carga en Colombia*. Obtenido de Ártimo: <https://www.artimo.com.co/riesgos-y-desafios-del-transporte-de-carga-en-colombia/#:~:text=La%20infraestructura%20vial%20en%20Colombia,afectan%20el%20transporte%20de%20carga.>
- Benavides, D. F. (2 de Marzo de 2021). *El Transporte*. Obtenido de Los 5 beneficios que ofrece la tecnología para el sector de transporte de carga en Colombia: <https://eltransporte.com/los-5-beneficios-que-ofrece-la-tecnologia-para-el-sector-de-transporte-de-carga-en-colombia/>

Cárdenas Vega. (30 de Mayo de 2024). *¿Cómo Registrar un Software en Colombia?* Obtenido de Cárdenas

Vega: <https://www.cardenasvega.com/index.php/cardenas-vega/boletin-intelectual/item/como-registrar-software>

Colfar. (2023). *Informe de coyuntura del transporte de carga por carretera en Colombia*. Obtenido de

Federación Colombiana de Transportadores de Carga: <https://www.colfecar.org.co/>

Defensoría del Pueblo. (2024). *Conflictos y desafíos del transporte terrestre en Colombia*. Obtenido de

<https://www.defensoria.gov.co/documents/20123/2741928/Infograf%C3%ADa-InformeDeTransporte+%281%29.pdf/6b490b82-1450-b5c2-308f-40f33ae28eed?t=1718225358046>

Departamento Nacional de Planeación. (26 de Abril de 2024). *Normatividad Conectividad Digital*.

Obtenido de Departamento Nacional de conectividad:

[https://www.dnp.gov.co/LaEntidad/\\_subdireccion-general-prospectiva-desarrollo-nacional/direccion-desarrollo-digital/Paginas/normatividad-conectividad-digital.aspx](https://www.dnp.gov.co/LaEntidad/_subdireccion-general-prospectiva-desarrollo-nacional/direccion-desarrollo-digital/Paginas/normatividad-conectividad-digital.aspx)

Dowling, S. (3 de Octubre de 2018). *BBC NEWS Mundo*. Obtenido de El curioso origen del control remoto

del televisor (y cómo se transformó a lo largo del tiempo): <https://www.bbc.com/mundo/vert-fut-45595529>

Econoflote transporte de carga. (2023). *econoflote transporte de carga*. Obtenido de La Capacidad de

Adaptación en el Transporte de Carga: Un Factor Clave para el Éxito Logístico:

<https://es.linkedin.com/pulse/la-capacidad-de-adaptaci%C3%B3n-en-el-transporte>

FIAT. (26 de Febrero de 2021). *5 APLICACIONES PARA MOVERTE POR LA CIUDAD COMO UN EXPERTO*.

Obtenido de FIAT: <https://www.fiat.com.mx/blog/city-friendly/5-aplicaciones-para-moverte-por-la-ciudad-como-un-experto.html>

Franco, J., & Estupiñan, E. (2020). *MOVILIDAD Y TRANSPORTE INTELIGENTE: UNA REVISIÓN DE*

*APLICACIONES Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN EL CONTEXTO DE UNA CIUDAD INTELIGENTE*.

Bogotá: Revista de Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información.

doi:<http://dx.doi.org/10.21017/rimci.2023.v10.n20.a142>

Función Pública de Colombia. (25 de Agosto de 2017). *Decreto 412 del 2017*. Obtenido de Función Pública de Colombia:

<https://www1.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=83247>

Gobernación de Antioquia. (08 de Mayo de 2021). *Bloqueos en vías principales de Colombia impactan la cadena de abastecimiento en Antioquia*. Obtenido de Gov.co:

<https://antioquia.gov.co/prensa/historico-de-prensa-2/13202-bloqueos-en-vias-principales-de-colombia-impactan-la-cadena-de-abastecimiento-en-antioquia>

Hernández, M., Álvarez, H., & Arango, B. (2012). *los sistemas de monitoreo satelital, una propuesta logística integral para el manejo de la cadena de suministro en las empresas del sector de*

*transporte*. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana. Obtenido de

file:///C:/Users/Tatiana/Downloads/Dialnet-

LosSistemasDeMonitoreoSatelitalUnaPropuestaLogisti-4125286.pdf

Herrera, J. (2023). *IMPACTO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL SECTOR LOGÍSTICO EN EL AREA DEL TRANSPORTE TERRESTRE*. Medellín: Tecnológico de Antioquia. Obtenido de

<https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/handle/tdea/3417/10TRABAJO%20DE%20GRADO%20-%20Juan%20David%20Herrera%20Garc%C3%ADa.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Impacto Tic. (12 de diciembre de 2023). *El sector logístico, su Transformación Digital y las plataformas TMS*. Obtenido de Impacto Tic: [https://impactotic.co/innovacion/sector-logistico-](https://impactotic.co/innovacion/sector-logistico-transformacion-digital-tms/)

[transformacion-digital-tms/](https://impactotic.co/innovacion/sector-logistico-transformacion-digital-tms/)

Inbound Logistics Latam. (11 de Abril de 2023). *Inbound Logistics Latam*. Obtenido de El impacto del internet en los servicios de logística: <https://www.il-latam.com/blog/projections/el-impacto-del-internet-en-los-servicios-de-logistica/>

- Mercado, D. A. (28 de 04 de 2024). Bloqueos, falta de vías y altos costos, los retos que tiene el transporte de carga. *El tiempo*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/bloqueos-falta-de-vias-y-altos-costos-los-retos-que-tiene-el-transporte-de-carga-3337966>
- Moldtrans. (s.f). *Las mejores aplicaciones de transporte y logística optimizar la gestión y el transporte*. Obtenido de Moldtrans: <https://www.moldtrans.com/8-aplicaciones-logisticas-para-mejorar-la-gestion-y-el-transporte/>
- Narvaez, M. (s.f). *Question Pro*. Obtenido de Cuestionario estructurado: Qué es, tipos, pros y contras: <https://www.questionpro.com/blog/es/cuestionario-estructurado/>
- Network. (12 de Diciembre de 2023). *El sector logístico, su Transformación Digital y las plataformas TMS*. Obtenido de <https://impactotic.co/innovacion/sector-logistico-transformacion-digital-tms/>
- NovoCargo. (2023). *La Evolución de la Logística através del tiempo*. Obtenido de NovoCargo: <https://www.novocargo.com/la-evolucion-de-la-logistica-a-traves-del-tiempo/>
- Observatorio Nacional de Seguridad Vial. (2024). *Por primera vez desde la pandemia hay una reducción de fallecidos en siniestros viales en enero y febrero*. Obtenido de Agencia Nacional de Seguridad Vial.: <https://ansv.gov.co/es/prensa-comunicados/12496>
- On Track Global. (21 de Abril de 2023). *On Track Global*. Obtenido de Cómo la estrategia logística contribuye a la competitividad empresarial: <https://ontrack.global/como-la-estrategia-logistica-contribuye-a-competitividad-empresarial/>
- Ortega, C. (s.f). *Question Pro*. Obtenido de Investigación mixta. Qué es y tipos que existen: <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-mixta/>
- Otero, E. (2008). *Revista Chilena de Comunicación* . Obtenido de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/8179087/revista\\_chilena\\_comunicacion2-libre.pdf?1390854500=&response-content-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/8179087/revista_chilena_comunicacion2-libre.pdf?1390854500=&response-content-)

disposition=inline%3B+filename%3DRESENA\_EL\_MUNDO\_EN\_MI\_MANO.pdf&Expires=1731698531&Signature=CnNcdxvOkgBPm-9mvvgZMfIMhzT1ypCAhVYrM-JPX83fYJj

Peñuela, C. A., & Gómez, J. D. (2016). *ANÁLISIS DE LA LOGÍSTICA DEL TRANSPORTE TERRESTRE DE CARGA EN COLOMBIA Y REVISIÓN AL ESTADO DEL ARTESO SOBRE EL ENRUTAMIENTO DE VEHÍCULOS.*

Pereira: Universidad Libre Seccional Pereira. Obtenido de

<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17193/ANALISIS%20DE%20LA%20LOGISTICA%28comercial2016%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pérez, A. (27 de Octubre de 2022). *La logística también puede ser una herramienta importante para aumentar la competitividad de una empresa. Una buena gestión logística puede ser clave para lograr una ventaja competitiva sostenible en el mercado y algunos de los beneficios que aporta son:*. Obtenido de OBS: <https://www.obsbusiness.school/blog/que-es-logistica-y-por-que-se-confunde-con-gestion-de-cadena-de-suministro>

Riesco, S. (29 de Abril de 2021). *Formación.com*. Obtenido de ¿Cómo es el módulo SAP de Logística?: [https://www.formacion.com/noticias\\_formacion/como-es-el-modulo-sap-de-logistica-org-6583.html](https://www.formacion.com/noticias_formacion/como-es-el-modulo-sap-de-logistica-org-6583.html)

Roberts, M. (26 de Junio de 2024). *BBC NEWS Mundo*. Obtenido de Los robots japoneses con rostros creados con piel viva que se parecen más a los humanos: <https://www.bbc.com/mundo/articulos/crggr8jrrl2o>

Salazar, B. (2018). *La Logística, Cadena de Abastecimiento*. Obtenido de <https://www.justontime.com.ar/assets/pdf/que-es-la-logistica.pdf>

Salgueiros, C. C. (23 de Enero de 2024). *¿Qué es SAP en Logística?* Obtenido de DEUSTO FORMACIÓN: <https://www.deustoformacion.com/blog/gestion-de-empresas/que-es-sap-logistica>

SAP. (2024). *¿Qué es SAP?* Obtenido de SAP: <https://www.sap.com/latinamerica/about/what-is-sap.html>

SAP. (s.f). *SAP*. Obtenido de ¿Qué es SAP?: <https://www.sap.com/latinamerica/about/what-is-sap.html#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20significa%20SAP%3F,programas%20de%20sistemas%20de%20an%C3%A1lisis%22>

Seguros Bolivar. (28 de Octubre de 2024). *Accidentes en ruta: la delgada línea entre la entrega a tiempo y el riesgo*. Obtenido de Seguros Bolivar: <https://www.segurosbolivar.com/blog/mundo-empresarial/como-prevenir-riesgos-en-el-transporte-de-carga-en-colombia/>

Siamperi, H. (29 de Agosto de 2015). *Metodología de la investigación*. Obtenido de <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

Sislema, M. E. (2021). *Inteligencia Artificial en las Empresas de Transporte Internacional de Mercancías por Carretera de Tulcán y los Efectos por Facilitacion al Comercio Internacional*. Carchi: Universidad Politecnica Estatal del Carchi. Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1409/1/533-%20MAYANQUER%20SISLEMA%20MAR%C3%8DA%20ELIZABETH.pdf>

Softimiza. (s.f.). *Ley de licenciamiento de software en Colombia*. Obtenido de Softimiza: <https://softimiza.co/blog/ley-sobre-software-legal-en-colombia>

SSI-CHAEFER. (2018). *Inteligencia Artificial en la Logística*. Obtenido de <https://www.ssi-schaefer.com/resource/blob/1077946/21597041464333c25cf325b51f64c06d/inteligencia-artificial-en-log%C3%ADsticawhitepaper-dam-download-en-17151--data.pdf>

Suárez, D., Erbes, A., & Barleta, F. (2020). *Teoría de la Innovación, Evolución, Tendencias y Desafíos*. Buenos Aires: Ediciones Complutense. Obtenido de [https://biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar/libreria\\_cm\\_archivos/pdf\\_2525.pdf](https://biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar/libreria_cm_archivos/pdf_2525.pdf)

Telefónica. (2023). *Historia de Internet: ¿cómo nació y cuál ha sido su evolución?* Obtenido de <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/historia-internet-como-nacio-evolucion/>

The LOGISTICS WORLD. (2024 de septiembre de 2024). *the LOGISTICS WORLD*. Obtenido de Inteligencia artificial en logística: Cómo optimizar la cadena de suministro en 2025: <https://thelogisticsworld.com/tecnologia/inteligencia-artificial-en-logistica-como-optimizar-la-cadena-de-suministro-en-2025/>

UNIMINUTO. (2022). Obtenido de <https://www.uniminuto.edu/innovaciones-sociales-y-productivas>

Uniminuto. (2022). *Uniminuto*. Obtenido de Líneas de Investigación:

<https://www.studocu.com/co/document/corporacion-universitaria-minuto-dios/investigacion-formativa/anexo-1-lineas-de-investigacion/30129117>

Uniminuto. (s.f). *Uniminuto*. Obtenido de Innovaciones, Sociales y Productivas :

<https://www.uniminuto.edu/innovaciones-sociales-y-productivas>