UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

Caracterización del modelo de consolidación de carga en las empresas de transporte de carga en Colombia.

Opción de grado | Asistencia de Investigación

Juan Andrés Cerquera López

Bogotá

2022

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

Caracterización del modelo de consolidación de carga en las empresas de transporte de carga en Colombia.

Opción de grado | Asistencia de Investigación

Juan Andrés Cerquera López

Profesor: Clara Inés Pardo Martínez

Administración en Logística y Producción

Bogotá

2022

Declaración de originalidad y autonomía

Declaro bajo la gravedad del juramento, que he escrito el documento de título "**Caracterización del modelo de consolidación de carga en las empresas de transporte de carga en Colombia**", en la opción de grado de **"Trabajo de Grado"** y que, por lo tanto, su contenido es original.

Declaro que he indicado clara y precisamente todas las fuentes directas e indirectas de información y que este trabajo no ha sido entregado a ninguna otra institución con fines de calificación o publicación.

Declaración de exoneración de responsabilidad

Declaro que la responsabilidad intelectual del presente trabajo es exclusivamente de su autor. La Universidad del Rosario no se hace responsable de contenidos, opiniones o ideologías expresadas total o parcialmente en él.

Tabla de Contenido

Resumen 6

Abstract 7

Introducción 8

Marco teórico 13

Metodología 16

Modelo de consolidación de carga orientado a Pereceros en Colombia 17

Conclusiones 23

Referencias 25

Resumen

El presente trabajo pretende captar la importancia y relevancia de la gestión del desarrollo en el sector transporte, especialmente el de carga. Mediante un estudio de la consolidación de carga en Colombia, su importancia, los elementos que la afectan, y las diferentes estrategias a partir de las alianzas estratégicas de manejo de carga entre organizaciones pares; con el fin de minimizar el costo de los fletes, mediante la incorporación de sistemas de información para la optimización de precios de transporte de mercancías. En el desarrollo de la investigación, Se revisaron fuentes secundarias de información sobre el estudio. Los resultados del estudio indican la necesidad de analizar los costos en los que se incurre al prestar servicios de fletes nacionales., son orientados la falta o deficiencia de la infraestructura óptima con lo que tienen que ver a la malla vial nacional, al creciente precio de la gasolina, la falta de políticas claras frente al costo de los recorridos, con la deficiencia de un modelo de consolidación de carga de transporte. A partir de este estudio, se obtuvieron los factores que afectan al sector del transporte que permiten gestionar una estrategia de alianza con otras instituciones y/o organizaciones para optimizar los procesos logísticos.

Palabras Claves

Consolidación de carga, costos fletes, infraestructura, recorridos, logística.

Abstract

This paper aims to capture the importance and relevance of development management in the transport sector, especially cargo. Through a study of cargo consolidation in Colombia, its importance, the elements that affect it, and the different strategies based on strategic cargo handling alliances between peer organizations; in order to minimize the cost of freight, through the incorporation of information systems for the optimization of freight transport prices. In the development of the investigation, secondary sources of information about the study were reviewed. The results of the study indicate the need to analyze the costs incurred when providing national freight services. They are oriented to the lack or deficiency of the optimal infrastructure with what they have to do with the national road network, the increasing price of gasoline, and the lack of clear policies regarding the cost of routes, with the deficiency of a transport cargo consolidation model. From this study, the factors that affect the transport sector that allow managing an alliance strategy with other institutions and/or organizations to optimize logistics processes were obtained.

Keywords

Cargo consolidation, freight costs, infrastructure, routes, logistic.

Introducción

La necesidad de cargar, trasladar y distribuir mercancías dio origen a la industria del transporte terrestre, marítimo y aéreo, que es un sector que constantemente se encuentra en evolución para el logro de un servicio más productivo que suministre bienes satisfactoriamente. Por lo tanto, el transporte es la movilidad de cargas al largo de un espacio físico (Análisis de los Sistemas de Transporte Vol I : Conceptos básicos 2007).

La logística en el trascurso del tiempo, se ha sometido a varios cambios, en la manera en que se desarrolla su proceso, Sin embargo, el siguiente texto pretende explicar una de las formas que conducirá a soluciones prácticas y rentables como la consolidación de carga; Este método permite que varias personas o empresas compartan el mismo espacio y costos de traslado de su mercancía en un vehículo, planificar rápidamente las rutas diarias de entregas por zonas, con múltiples entregas y optimizarlas en cuanto a facturación, devoluciones y ajustes de pedidos automáticamente.

Las misiones de consolidación de carga en las empresas de transporte de carga en Colombia, permite reducir los costos de operación, aumentando la eficiencia de las rutas y brindando análisis detallados de las entregas de manera inmediata. Las rutas de las entregas de productos por parte de las empresas, son necesarias la utilización de herramienta tecnológicas de apoyo, que permiten a las trasportadoras completar más tareas en menos tiempo y aumentan la satisfacción del cliente. El sistema de consolidación de carga, proporciona una aplicación intuitiva para la logística de trasporte, las notificaciones automáticas por SMS y el permanente seguimiento de los camiones y conductores, permiten al usuario logístico, consolidar los procesos de aseguramiento de mercancías de manera adecuada, modulando así el inventario y minimizando los costos de operación logística.

Dentro de la literatura al respecto, encontramos que autores como Marín Vásquez (2014), en su libro “ Almacén de Clase Mundial”, propone que la rentabilidad en el manejo de almacenes y centros de distribución, a partir de cuatro pasos debe evolucionar hacia una logística mundial la primera parte desde la definición de lo que se denomina “operaciones clave", la segunda la

comprensión de los sistemas de soporte y control, la tercera es la evaluación de los procesos, los procedimientos logísticos y recursos y, finalmente, proponer soluciones establecidas a través de un cuestionario de diagnóstico y desarrollar acciones de mejora.

Con la implementación de los determinados procesos, de logística y recursos, se le brinda soluciones y la correcta gestión tecnológica le permite a las organizaciones empresariales administrar mejor los recursos de los que dispone, tales como capital humano, presupuesto, maquinaria y equipos, información, entre otros; además de permitirle hacer planes de innovación que les permitan construir estrategias sobre las necesidades y tendencias futuras, identificando los aspectos positivos y negativos que puede ser llegar a tener el implementar ciertos tipos de tecnología dentro de la empresa, y con ello determinar qué tecnologías no conviene desarrollar dentro de la organización y mirar cuáles sí, para proceder a implementarlas con éxito.

Con el surgimiento de los términos *gestión digital*, *competitividad*, *transformación y negocios*, desde la narrativa de su significado, es posible cuando se habla de los factores relacionados con su contexto y su evolución, desde su plena aceptación hasta nuestros días. La búsqueda sistemática de literatura permitió contextualizar lo relacionado al mundo digital con su implementación por parte de las empresas en Colombia, aportando al sector del transporte cada vez más, nuevas tecnologías y mecánicas las cuales las pueden usar cualquier empresa sin importar su tamaño, ya que actualmente en el mundo se está viviendo un cambio tecnológico y, por ende, el sector del transporte de carga, no se queda atrás. Ejemplo, una de las nuevas tecnologías es la inteligencia artificial la cual permite optimizar la logística definiendo las rutas y horarios donde no se encuentra tanto tráfico, por lo cual, se puede afirmar que resulta vital trazar una estrategia con el fin de crear nuevas fuentes productivas y ventajas competitivas que se adapten a los cambios y perduren por más tiempo mediante la creación de valor que las lleve a experimentar un crecimiento sostenido; asegurándole a sus grupos de interés un mejor manejo de recursos, presencia global y mejores relaciones con sus clientes, proveedores, socios y competidores.

Este trabajo de investigación se enfoca en el desarrollar servicios logísticos para productos de la red agroalimentaria que no solo cubran los niveles de desempeño de la red

sino que también cumplan con los lineamientos de la logística urbana en el contexto específico de Bogotá, Colombia.

El desarrollo de los servicios logísticos tiene un centro de control consolidado y una densidad de carga adecuada, lo que le permite solucionar en la capa de automóvil para organizar las millas finales, así como la cantidad y características de otras paradas. En la zona de reparto, la cantidad de bienes transportados, empaque y embalaje entre otras variables relacionadas, con los efectos de la logística en diferentes contextos o ciudades nacionales.

La evaluación de la estrategia consistente, respaldada por el modelo de eventos discretos, incluida la investigación de las consecuencias de la coordinación de la multiplicación, la configuración de la cadena, la aceptación de la tecnología de la información y la comunicación (TIC), así como los aspectos tácticos operativos, como la gestión de envases y el envasado y la gestión de envases y el envasado y el envasado. Gestión de empaquetado de la disminución de la calidad durante el tiempo y el almacenamiento.

La evolución de este estudio propone la mejora continua de los modelos de consolidación en las principales operaciones logísticas regionales, y especialmente en las cadenas de alimentos perecederos en la logística urbana de carga. Además del impacto de costo de este método, también tiene un factor de descuento relacionado con las economías de escala que se obtienen cuando el agregado de bienes es transportado por cada modo de transporte. (Lang, 2018). Ante una cartera creciente de servicios logísticos dentro de la industria, el estudio identificó el impacto en las estrategias de consolidación y descarga, una alternativa logística que tiene en cuenta la eficiencia de la red en todas las categorías, modos y modalidades de transporte, y el trasfondo logístico de los bienes urbanos distribuidos. Sin embargo, su aplicación debe centrarse en la naturaleza del producto y su vinculación con la red agroalimentaria, pudiendo extenderse a otros tipos de carga según su naturaleza. Castrellon et al. (2015).

La pregunta de investigación que se intenta responder a través de la investigación se enfoca en determinar ¿Cuáles son las estrategias de consolidación de carga a nivel nacional que minimicen las limitaciones logísticas para los productores de las cadenas de productos perecederos en Colombia?

Para poder responder a esta respuesta los objetivos de este estudio son: Analizar el impacto de los modelos. de consolidación de carga en las empresas de transporte de carga en Colombia, a partir del sector primario en series de productos perecederos en la logística de mercancías. Para ello, se analizarán los beneficios del sistema de consolidación de cargas, desde la óptica de reducción de costos logísticos para las empresas orientadas a las cadenas de productos perecederos, se caracterizará el proceso logístico del sector perecedero de carga, identificando las variables que interactúan en las consolidaciones carga y determinar el proceso de trasporte de consolidación logística de carga en Colombia y sus diferentes estrategias para la programación de las diferentes rutas de carga en el país.

La investigación propuesta, se justifica ante la necesidad que se visibiliza en Colombia, frente al desarrollo y crecimiento de la logística, la cual se ha ido fortaleciendo en el tiempo y con la consolidación de las empresas logísticas y Los agentes de transporte y sus operadores de transporte, quienes hoy utilizan mejores métodos para utilizar estos recursos, como una estrategia para ingresar a nuevos mercados, tanto nacionales como internacionales, donde el acopio es solo una pequeña parte de la calificación de la cadena de productividad, lo que finalmente conduce a la pérdida de producto, retrasos en la entrega y aumentos de precios.

De allí la necesidad de consolidar en el estudio de forma óptima de calidad en la que se busca beneficiar, la distribución de productos perecederos en las regiones del país, con estudios e investigaciones que validan de manera rápida, disminuyendo costos, permitiendo distribuir la mercancía en el contenedor de despacho con la mayor utilización de los espacios de los mismos. La necesidad de la Innovación en la consolidación de carga en el entorno organizacional de los mercados dinámicos de la logística permite que las organizaciones actúen adecuadamente con el uso de los recursos de las capacidades dinámicas logísticas, sin olvidar el ingrediente de la innovación, la cual es elemental si se quiere mantener la vigencia empresarial en el trasporte de perecederos. Debido al creciente aporte tecnológico en los productos y servicios de la logística y su paqueteo, haciéndolo más ligero, resistente y a menor precio; frente a la relación entre las capacidades dinámicas y la cadena logística en el proceso es estructural. Al mirar la importancia de este tema, diferentes autores permiten indagar más

a fondo al respecto, concentrándonos en su impacto en los procesos organizativos, logísticos y de liderazgo que presenta las capacidades dinámicas en combinación con los factores de innovación empresarial. Sin ir muy lejos para encontrar grandes referentes frente al tema autores como : Vipin Gupta y Yi Zhang (2020) presentan el panorama ambiental en toda actividad organizacional, además con la presión que los cambios climáticos producto del uso de materiales no reciclables desde hace más de tres décadas, ha traído el aceleramiento vertiginoso de los daños e impactos ambientales, que tienen en jaque la capacidad de todos los países incluyendo los del G-8; que son las economías más poderosas, frente al futuro de sus recursos no renovables que tienen íntima relación con la producción y el consumo sin control de productos y servicios en el mundo, ellos en su análisis encuentran que " A pesar del creciente reconocimiento de la externalidad de los costos del bajo desempeño ambiental de las empresas, el análisis diferencial entre empresas, frente al desempeño ambiental, las teorías de la gestión estratégica permite a la organización indagar sobre los factores que contribuyen a estas diferencias.". Así, la investigación propuesta adquiere una validez, debido a que hoy en día es imposible generar procesos de distribución y logística, sin tener en cuenta el impacto ambiental de los mismos incluyendo los servicios logísticos, los cuales deben ser un complemento para ruta logística y su disponibilidad.

El sector logístico depende hoy en día de su capacidad tecnológica, orientada a su infraestructura logística; adquiriendo una importancia sin precedentes a raíz de la capacidad de resolución de problemas; pero más aún la capacidad de generar seguridad y confianza en las operaciones de logística integral. De allí que las oportunidades, ventajas competitivas y operaciones logísticas adecuadas hacen especialmente vigente la renovación en el actuar empresarial con el recurso de las capacidades de los operadores de rutas logísticas.

Este documento está constituido, por la presente introducción, donde se presentan, el objetivo general y especifico del documento, así como también la pregunta de investigación, para luego abrir paso al marco teórico, en el cual se plasma teorías y conceptos relevantes a la investigación, para luego continuar con la metodología la cual es de carácter mixto, luego se presentan los resultados y por ultimo las conclusiones a las que se llegó con la investigación realizada.

Marco teórico

El Consejo de Gerencia Logística (Council of Logistics Operation – CLM), define la logística como el proceso de planificar, llevar a cabo y controlar, de una forma eficiente y efectiva el flujo y almacenamiento de materias primas, inventarios en proceso, productos terminados, servicios e información relacionada, desde el punto de origen al punto de consumo con el fin de satisfacer las necesidades del cliente, lo cual destaca la inclusión de los movimientos internos y externos, las operaciones de exportación e importación de mercancías internacionales. Por lo tanto, la logística internacional con el uso del aseguramiento de ruta logística, es un conjunto de actividades de diseño y dirección de los flujos de material, informativo y financiero, que deben ejecutarse de manera racional y coordinada con el objetivo de proveer al cliente los productos y servicios en la cantidad, calidad, precio, plazo y lugar demandados, con elevada competitividad y al mínimo costo.

En el entorno de las empresas y las organizaciones en Colombia y sus capacidades logísticas, generan un cambio en la manera de hacer los procesos de la empresa y los cambios de la organizaciones dedicadas al trasporte y entrega de perecederos; ellas mejoran la mentalidad de los líderes como recurso practico en la toma de decisiones, es por ello que el cambio es una forma de mejorar la capacidad logística de la empresa y mejorar las falencias en la organización, ; en ese orden de ideas varios autores, han permitido que las empresas conozcan y reconozcan cuales son los puntos de su accionar que merecen mejorar en su desarrollo del musculo financiero, comercial y logístico en el proceso de mejora como referencia se hace nota a la propuesta de radio de la Universidad del Rosario que establece las prioridades del cambio con la propuesta denominada “. Capacidades Dinámicas; La Fuente de Sostenibilidad ante el Cambio “ (Figueroa García, 2013), en ella se proponen acercamientos hacia las tendencias organizacionales del cambio, en ella la autora hace énfasis en que es indispensable reconocer, la variedad y de competencias que se encuentran altamente documentadas en la búsqueda del equilibrio y la sostenibilidad de los procesos logísticos, identificando las posibles amenazas que afecten el buen funcionamiento de las organizaciones, con la adecuada identificación de las herramientas empíricas; proporcionando a las empresas herramientas instrumentos que generen mejora en la

capacidad de desarrollo organizacional; obviamente con la detección puntual de los errores y dificultades estratégicas y de mercado de las organizaciones, que se conviertan en el pilar de aprovechar las oportunidades, eliminar las amenazas, renovando las competencias internas y externas del equipo de trabajo de la empresa y de los recursos físicos, además de financieros que les permita enfrentar el cambio que hoy en día es vertiginoso, sin avisar y contundente, con la mejora en habilidades y destrezas estratégicas en el proceso de conocimiento de la innovación aplicada a los negocios en donde interactúa la organización que utiliza el afianzamiento de mejores escenarios futuros.

Así mismo, la globalización económica y la liberalización de la tecnología son factores que han venido jugando un papel relevante en la dirección estratégica de las compañías; que cada vez miran nuevos mercados, intentando acaparar una mayor cuota de mercado. En este contexto, es la tecnología la disciplina que más interés ha generado, por tratarse de la aplicación al cumplimiento de los objetivos estratégicos en miras de ser rentables (Jaimes et al, 2011).

La aparición y acentuación de Internet en la década de los 90s, hizo posible que las grandes empresas se plantearan su uso, junto con las demás tecnologías de la información y la comunicación TICs, procurando cambiar la forma como se hacían las cosas dentro y fuera de sus sedes administrativas; no así para las pequeñas y medianas empresas, negocios con enfoque más tradicional que siguieron aplicando las fórmulas para administrar y producir que sabían de memoria. Sobre los inicios y desarrollo de la logística de entrega de mercancías, se encuentra que casi todos los procesos de transporte de carga nacional e internacional, Necesitan utilizar más de un medio de transporte adecuado desde el lugar de origen hasta el destino porque la integración en la economía mundial se debe en gran medida a la apertura económica, lo que lleva a un aumento de las exportaciones e importaciones. Así como la apertura del mercado conlleva una gran cantidad de competidores que buscan captar la atención de los consumidores, esto obliga a las empresas a ser cada vez más competitivas y el simple hecho de estar brindando un mejor producto no significa en sí mismo un problema. , por lo que es inevitable que la empresa tenga que pasar por diversos obstáculos (González, 2013).

El conocimiento llevó a la especialización de algunas de las empresas pioneras en la adopción de nuevas formas de *management* y de integración de la información como los sistemas de flujo de trabajo, las aplicaciones de datos y software de control de procesos administrativos, financieros, operativos, de inventario, de almacenamiento de la información y su accesibilidad, además de la formación en tecnologías y plataformas que redefinieron los procesos para que comenzaran con las necesidades de los clientes. (Fundación COTEC para la innovación tecnológica, 2021).

Con su avance y la disponibilidad de tener en infraestructuras cada vez más potentes y veloces, servidores, procesadores de texto, imágenes y video, entre otras tecnologías la información al alcance de la mano; grandes empresas que perduran como pioneras y líderes tecnológicos y ofrecen servicios adaptados a las necesidades de las personas; hoy existe un complejo mundo interactivo que permite comunicar, vender, promocionar y un sinnúmero de posibilidades y actividades; las empresas cuentan con herramientas a precios económicos, la posibilidad de sobresalir de sus competidores, y de estar en contacto constante con quienes son su razón de ser; además, de ventajas competitivas que se adaptan a los contenidos, y en última instancia, al valor que pueden proporcionar a las personas. La tecnología comenzaría a desempeñar un papel trascendental para las empresas a partir de la década siguiente, cuando adoptaron el concepto de “estrategia total” como guía para su estrategia competitiva, de la mano de la tecnología, el marketing y las finanzas; profundizando en la investigación y el desarrollo, la innovación, la planeación tecnológica y su gestión estratégica como procesos de aprendizaje, consiguiendo “un acortamiento en el ciclo de la innovación a partir de la coordinación de tecnologías, clientes, competidores y estructura social interna de las organizaciones” (Jiménez, Castellanos y Morales, 2007, p. 48).

Metodología

La metodología de la investigación propuesta es de carácter mixto. Enfoque en lo cualitativo y cuantitativo, lo cual, permite establecer los factores del modelo de consolidación de carga en la empresas de transporte de carga en Colombia, por lo que muestra la cualidad de los sujetos de estudios en este caso las empresas de transporte de carga. La recolección de datos se realizó mediante revisión documental en datos estadísticos con enfoque cuantitativo, por parte de entidades correspondientes a los modelo de consolidación de carga, que permitieron conocer el entorno de acción del sujeto de estudio y su interrelación con el ambiente y factores que inciden en el traslado de mercancía. Y así mismo probar las teorías propuestas, La procedencia teórica del mismo es Sampieri (2017) que plantea que la investigación mixta “Implica combinar sistemáticamente métodos cuantitativos y cualitativos en un estudio para obtener una "imagen" más completa del fenómeno que se estudia”.

El tipo de estudio que se propone para la investigación es de carácter descriptivo, el cual busca identificar y describir los aspectos más característicos del objeto de estudio que se constituyen en un instrumento básico para lograr la homogenización y estandarización de los enfoques técnicos y de las variables y/o parámetros que deben ser aplicados del modelo de consolidación de carga en la empresas de transporte de carga en Colombia; por medio del análisis documental específico del objeto de estudio.

Las fuentes de información parten de la observación y revisión bibliográfica específica, que proporcionar los datos más relevantes para el estudio utilizando los controles adecuados en las condiciones de diseño y realizar el trabajo de campo excluyendo otras hipótesis que expliquen la confirmación de los resultados. La investigación por revisión bibliográfica, necesariamente llevarán a las conclusiones formulada; así mismo la observación permite obtener información sobre del modelo de consolidación de carga en la empresas de transporte de carga en Colombia para esta clase de controles logísticos de aprovisionamiento de un país o de organizaciones empresariales, permitiendo registrar con los datos recogidos.

Otra fuente de información es la documentación especializada en el modelo de consolidación de carga en las empresas de transporte de carga en Colombia; y cuáles han sido hasta ahora los principales hallazgos, con el fin de establecer los resultados y las conclusiones de la investigación propuesta.

En la recolección de datos, mediante la revisión documental ordenada, se obtienen referencias elaboradas acerca de las opiniones, valores, motivaciones, experiencias e impresiones de los participantes, los cuales son fundamentales para el objeto de estudio del modelo de consolidación de carga en las empresas de transporte de carga en Colombia.

Modelo de consolidación de carga orientado a Pereceros en Colombia

En esta sección, se presenta la implementación de un Modelo de Consolidación logística, que depende del tipo de producto que maneje la cadena logística, de allí que el principio fundamental de la implementación de un sistema de cadena logística, debe ser con base a los recursos disponibles, que para el caso colombiano es el transporte terrestre, de allí que se presenta a continuación la adaptación del Modelo de BALLOU y sus capacidades de ejecución dentro de la cadena de suministro de perecederos (ver figura 1).

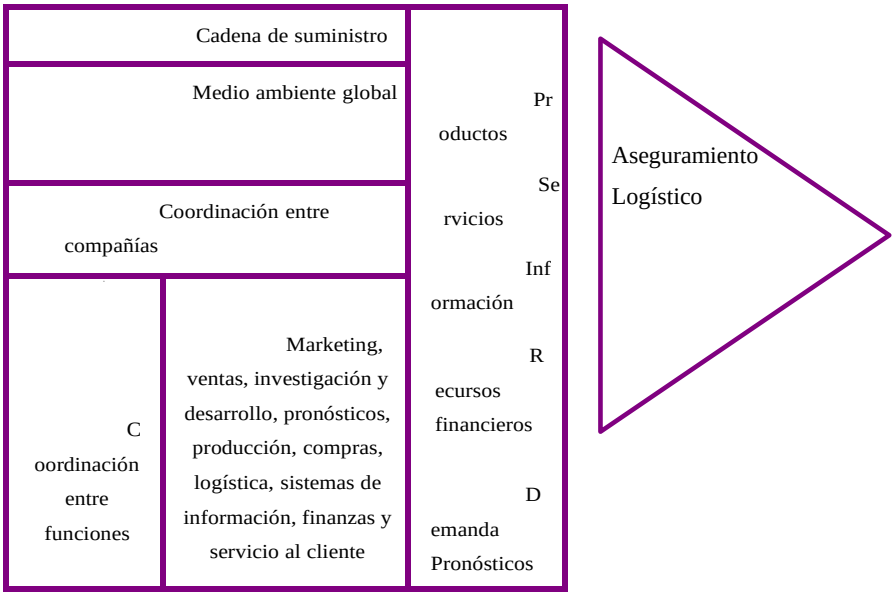

Figura 1. Modelo de consolidación de carga en las empresas de transporte de carga

Fuente: RONAL H. BALLOU logística: administración de la cadena logística de la cadena de suministro.

La logística desde el aseguramiento del flujo de productos perecederos y el uso del canal de distribución logística permite establecer el alcance. El canal logístico, puede utilizar todo o una parte del trasporte establecido. La cadena de suministros termina con la entrega y aseguramiento final de un producto. La integración de procesos claves desde el usuario final hasta el proveedor original que surte los productos, servicios e información que agregar valor para el cliente y otros terceros interesados, son parte esencial de la modulación logística.

Un producto perecedero debe tener una cade logística rápida y eficiente, a través de lo que se conoce como como proceso de “valor agregado”: en donde si una parte de cadena no agrega valor al producto las fuerzas del mercado anularan ese eslabón, de allí la importancia de controlar y coordinar las diferentes fases esenciales en los cumplimientos de tiempos y movimientos de la cadena de trasporte y entrega en términos de prioridades logísticos de perecederos, que es la función del modelo de aseguramiento, es decir más que la disminución en costos, es la eficiencia y eficacia en las entregas de producto oportunas.

Resultados y Análisis

En esta sección se presentan los resultados de este estudio que parten del esbozo de la red de simulación de consolidación, las variables definidas y el análisis respectivo que permite evidenciar como de la tecnología y la simulación se pueden mejorar los procesos logísticos.

Diseño de la red de simulación del sistema logístico

Un proyecto de red que forma parte de un centro de producción de perecederos utilizando arroz colombiano como producto piloto, se produce principalmente en los departamentos de Tolima, Meta y Casanare con una participación de 31,69%, 18,35% y 16,72%, respectivamente a nivel nacional, según el Ministerio de Agricultura.

El foco del estudio está en Bogotá, donde se concentran las cargas diarias de arroz con camiones con capacidad de 40 toneladas, en el caso del Tolima 28 toneladas, en el caso del Meta y 17 toneladas de arroz en el resto de las regiones. Los camiones tienen que esperar según el principio (FIFO- First In First Out lo que traduce primero en estar primero en salir) en el centro de carga, donde las mercancías se dividen y distribuyen en la ciudad en pequeños lotes.

La descarga se realiza manualmente debido a la falta de estrategias de colaboración que incluyan carga y descarga para garantizar un manejo eficiente. El arroz se carga dentro del depósito, agrupado en grupos de 17 toneladas, correspondientes al volumen de fondos con que cuenta el 3PL, para su posterior distribución con 12 vehículos disponibles para llegar a los depósitos a 200 km a la redonda de Bogotá.

La topología de la red está diseñada en el software de simulación Awesim con Visual Slam®, el cual cuenta con un generador de entregas de arroz provenientes de diferentes puntos del país según las probabilidades descritas en la Tabla 1 y que se asignan en el banner "entity's attributes". Posteriormente pasan a una función de des consolidación para que finalmente se realice

la distribución por parte del 3PL. La figura 2 presenta la red de la simulación.

Tabla 1.
Parámetros de la simulación – Escenario 1

Parámetro	Valor
Generación de carga arrocera en Colombia (días)	Norm (0.3,0.12)
Probabilidad de arribo de carga del Tolima	31.69%
Probabilidad de arribo de carga del Meta	18.35%
Probabilidad de arribo de carga del Casanare	16.72%
Capacidad de los medios de transporte provenientes del Tolima	40 Ton
Capacidad de los medios de transporte provenientes del Tolima	28 Ton
Capacidad de los medios de transporte provenientes del Tolima	17 Ton
Tiempo de viaje Tolima-Bogotá (días)	TRIAG(4,6,8)
Tiempo de viaje Meta-Bogotá (días)	TRIAG(4,6,8)
Tiempo de viaje Casanare-Bogotá (días)	TRIAG(8,11,14)
Tiempo de viaje Resto del País-Bogotá (días)	TRIAG(5,9,13)
Tiempo de descargue de mercancías – Vehículos 40 Ton (días)	EXPON(0.25)
Tiempo de descargue de mercancías – Vehículos 28 Ton (días)	EXPON(0.17)
Tiempo de descargue de mercancías – Vehículos 17 Ton (días)	EXPON(0.12)
Q de consolidación en el Hub	197.26 Ton*
# Vehículos del 3PL	12
Capacidad de los vehículos del 3PL	17 Ton
Tiempo de distribución (días)	Norm(0.8,0.3)
Tiempo de simulación (días)	365

*Q es calculado a partir del modelo matemático de consolidación de carga con 3PW/D presentado en la sección con parámetros consultados a un operador logístico de Bogotá.
Fuente: Propia.

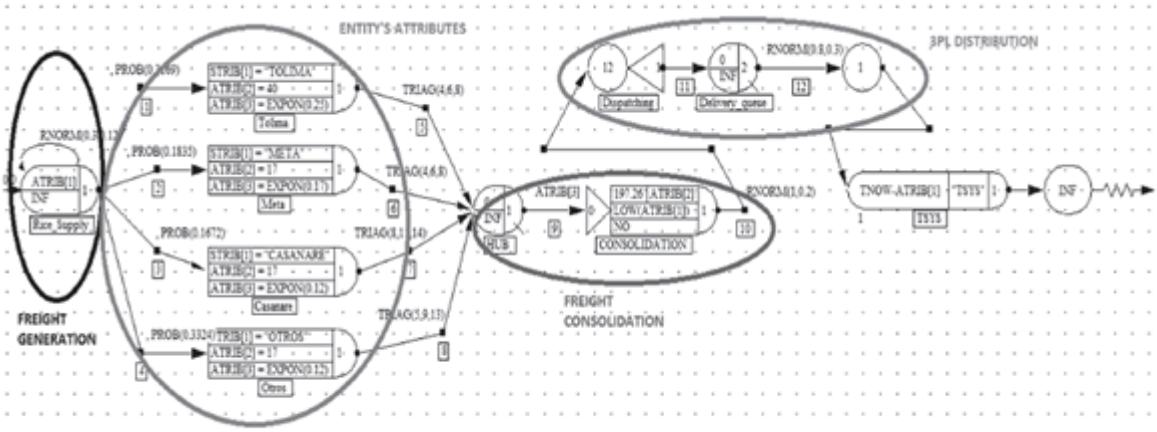

Figura 7 Diseño de la red de simulación
Fuente: Propia

Variables dependientes e independientes

Las variables del modelo son de doble naturaleza: las variables independientes representan el tiempo de carga total almacenado en el sistema de simulación, desde que se genera en los nodos de producción hasta que sale al supermercado. Estas variables identifican los problemas que pueden surgir durante la descomposición del producto debido a su naturaleza perecedera y los costos asociados en función del tiempo que se cobran en cada eslabón de la cadena.

El segundo tipo de variable dependiente correspondiente a la cantidad de objetos utilizados para la logística junto con sus respectivas capacidades, por ejemplo, la cantidad de vehículos utilizados en la operación de distribución, se puede estimar mediante el diseño de escenarios que determinen la mejor combinación de costos de almacenamiento y distribución.

Hay 55 muestras de prueba en cada escenario y los resultados se presentan correspondientes a la media de las variables de decisión con sus respectivos valores máximos, mínimos y desviaciones estándar.

Análisis de resultados

El primer escenario de simulación corresponde a la situación actual con los parámetros del sistema descritos en la Tabla 1. De los resultados del primer escenario se puede observar que el tiempo promedio para cargar arroz al sistema es de 14 días. Antes de ingresar a un gran mercado, en un año se enviaron alrededor de 1.739 envíos al centro de Bogotá. Este tiempo es bastante largo ya que la naturaleza perecedera del arroz comienza a afectar su calidad y valor nutricional en menos de cinco meses, teniendo en cuenta que todavía falta la etapa de comercialización, que puede durar cerca de tres meses, lo que da poca holgura al proceso de abasto que se está llevando a cabo en la actualidad.

Como muestran los resultados, el tiempo de retención promedio del Hub de Bogotá es de 1,09 días, lo cual es bastante efectivo en este sistema cuando la frecuencia de envíos es alta; sin embargo, esto contrasta con los altos costos de distribución de una flota de 12 vehículos con una carga útil de 17 toneladas.

En el segundo escenario, la flota de vehículos disminuye pero su capacidad de carga aumenta, llegando a 7 con una capacidad de carga de 28 toneladas, por lo que la mercancía se distribuye a los almacenes de un territorio determinado.

El escenario propuesto prolonga el tiempo de entrega de las mercancías, en detrimento de la condición perecedera del producto, con una vida útil promedio de 1.141 días. Sin embargo, la reducción de costes se manifiesta en la reducción de flota, lo que también tiene un impacto positivo

en el medio ambiente, reduciendo las emisiones, el ruido y la congestión en las redes viarias de las ciudades servidas. El número de envíos realizado es de 1001.

Finalmente, se propone un escenario ideal en el que exista coordinación entre el proveedor y el prestador de servicios 3PL para la carga y descarga eficiente y consolidación de mercancías con 5 vehículos con capacidad de 17 toneladas, asegurando fuerza dinámica para aumentar la utilización de la flota, de la cual el los escenarios propuestos no superan el 58%.

Este escenario reduce significativamente los costos operativos del sistema al reducir los tiempos de inventario a 1066 días y los tiempos de tránsito total del producto a 13 531 días, logrado a partir de la cooperación entre agentes de la cadena al consolidar la carga de manera eficiente de tal manera que se agilizan las actividades de cargue, descargue, y se logra la reducción de la flota, aumentando su nivel de ocupación al 71,78%. El número de envíos realizados en este escenario es de 725.

Conclusiones

La consolidación de carga es un elemento básico en la cadena de suministro. Este es un apoyo importante en el proceso de transporte de productos, grupos de pequeños suministros y con múltiples beneficios no solo para clientes, proveedores y envíos. Pero también en logística y todo su desarrollo en el trabajo, porque se puede enfatizar que el rendimiento se crea por calidad óptima y alta calidad.

En el caso de las mypimes, la consolidación de carga es importante. Actividades comerciales nacionales o internacionales, pueden distribuir bienes en todo el mundo para reducir los costos y los grandes beneficios en efectivo, debido a su carga o contacto con ellos. Otras compañías y comparten la misma ubicación, los costos pueden separarse entre algunos contribuyentes en transportación.

La definición de un escenario ideal se logra mediante el desarrollo de escenarios de ejecución de estrategias de integración de temporización de productos en todo el sistema, teniendo en cuenta esta variable fundamental para evaluar factores tales como: la naturaleza perecedera del producto, incluido el tiempo que el producto está en el sistema, menor la disponibilidad del producto en el sistema, las condiciones requeridas por el consumidor. Y también la eficiencia en el uso de los vehículos, que no solo conlleva una reducción del coste del sistema logístico, sino que repercute negativamente en la movilidad de la ciudad donde se realiza la operación.

La estructura de la estrategia de consolidación se adapta a las especificidades del contexto de estudio, donde se requiere conocer la dinámica de las redes de producción y servicios para identificar parámetros y principios de funcionamiento. Los resultados del estudio de caso muestran la importancia del sector agroindustrial no solo para la seguridad alimentaria, sino también para los sistemas de movilidad y la organización de los espacios públicos, que a menudo se pasan por alto y se ven mucho en estudios previos de agregación de productos básicos.

El modelo de consolidación de bienes en el sistema logístico de la cadena de suministro del capital público-agrícola se realiza de acuerdo al método de simulación, debido a que tiene ventajas que los modelos presentados anteriormente no tienen, las cuales son: contienen muchas

interacciones entre factores ; contiene factores afectados por la aleatoriedad, la imprevisibilidad, el riesgo, etc.; incluye operaciones cuya eficacia se ve afectada por retrasos en el tiempo; le permite analizar los recursos del sistema logístico; Esto le permite evaluar las reglas operativas, las políticas y las capacidades de resolución de problemas que requieren los sistemas de logística.

Los resultados de la consolidación de la carga de arroz muestran que reduce la pérdida de producto al reducir el tiempo del sistema en aproximadamente un 12 % en comparación con el caso base, y también reduce la capacidad total del sistema en un 58,33 %. En este ejemplo, se incluyó un servicio de transporte 3PL. , lo que se traduce en beneficios no medidos en esta simulación, como la reducción de emisiones y el aumento del tráfico de vehículos en la zona.

La simulación de este estudio utiliza el arroz como ejemplo de un estudio que, aunque perecedero, tiene una vida operativa de más de seis veces el tiempo promedio que pasa con el sistema; Sin embargo, si considera productos con una vida útil más corta, como la fruta, la vida útil promedio puede ser inferior a tres meses, el riesgo de escasez y/o desperdicio debido a la caducidad anterior es mayor. Por ejemplo, es 6,57%.

Cuando se trata de futuras simulaciones o modelos ASC como el que se presenta en este trabajo, se pueden considerar opciones para abordar la complejidad del mundo real. Por ejemplo, se puede utilizar una amplia variedad de productos con diferentes vidas útiles en entornos como los países tropicales donde las frutas y verduras frescas y no congeladas forman parte de la dieta diaria de la mayoría de la población.

Otro estudio que se podría considerar sería un estudio que involucre servicios 3PL que incluyan vehículos de diferentes tamaños para la entrega de mercancías donde las necesidades del cliente varían y el tamaño del vehículo es diferente. Se debe especificar en el HUB, posiblemente integrando la opción a considerar en el caso de permitir que dos clientes diferentes compartan la capacidad de un vehículo.

Referencias

Aisemberg, Daniel. (9 de agosto de 2010). DeGerencia.com. [Página web]. Recuperado el 24de Mayo de 2016.

Aristizabal , J., & Camargo Lara, H. (2004). consolidacion de carga, una solucion del proveedor al supermercado. Obtenido de https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/10603/u258708.pdf?sequence=1

Autopista del norte. (enero de 2021). Obtenido de https://www.aunor.pe/autopista-pativilcasalaverry/tarifas.

Bravo, S., Donado, A., Prieto, R., Durán, S. & Salazar, E. (2017). MiPyMEs asociadas y no asociadas: una aproximación a su gestión en innovación y desarrollo tecnológico. Revista Espacios 38(58), 1-17.

Brzozowska, A., & Bubel, D. (2015). E-business as a New Trend in the Economy, Science Direct, Procedia Computer Science 65:1095-1104. DOI:10.1016/j.procs.2015.09.043.

Campos, S., Cedeño , C., Palma, Y., & Campos , V. (2021). Los negocios digitales y su importancia en la era actual.Ciencias Económicas y Empresariales, 7(1).

Castellanos, Óscar F. (2003). Gestión tecnológica: aproximación conceptual y perspectivas dedesarrollo. *Innovar, Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, 2*1, 197 - 212.

Carasila, M. C. (2006). El concepto de Marketing: pasado y presente. *Universidad Catolica Boliviana San Pablo. Perspectivas, 9(18), 41-72.*

Coronel, L. F. M., & Santos, C. H. O. (2020). Disrupción digital en tiempos de pandemia efectos en el mercado tecnológico en la provincia de Manabí – Ecuador. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, *5*(8), 353-375.https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7554379

Coppel, J. (2000). E-Commerce: Impacts and Policy Challenges. Economic Department Working Papers. 252. https://doi.org/10.1787/801315684632

D'cruz, M., Timbrell, G., & Watson, J. (2015). Strategy in a Digital World. *Australasian Conference on Information Systems. South Australia.*

Duan, C. (2011). Mapping the intellectual structure of modern technology management. *Technology Analysis & Strategic Management*, *23*(5), 583-600. https://doi.org/10.1080/09537325.2011.565672

Escorsa, P., & Valls, J. (2005). *Tecnología e Innovación en la empresa.* (2da.). Alfa omega.

Employment, S. B. and T. (2013, agosto 29). *Key components of a digital strategy [Collection; Text]*. The State of Queensland; *https://www.business.qld.gov.au/running-business/it/digital-strategy/key- components*

Felipa, P. B. (2017). Marketing + internet = e-commerce: oportunidades y desafíos. *Revistafinanzas y política económica, 41-56.*

Fundación COTEC para la Innovación. (2021). [Página web] https://cotec.es/

Jiménez, C., Castellanos, O. & Morales M.E. (2007). Tendencias y retos de la gestióntecnológica en economías emergentes. *Revista Universidad EAFIT*, *43*(148), 42 - 61.

López Sánchez, J., & D. Sandulli, F. (2007). Evolución de los modelos de negocios en Internet: situación actual en España de la economía digital, *Economía Industrial*, 364(1), 213-229.

Ministerio de Minas y Energía. (2021). Precios combustibles año 2021. Obtenido de https://www.minenergia.gov.co/precios-ano-2021

Palacio Gomez , A. (2016). Evolución del transporte terrestre de carga en Colombia y su impacto en empresas del sector industrial del valle de aburra. Obtenido de https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/9526/Alfredo_G%C3%B3mezPalacio_2 016.pdf?sequence=2

Quiroga Tavera, L. (2013). INFRAESTRUCTURA VIAL EN COLOMBIA FRENTE A LOS PAISES MIEMBROS DE. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/16245/1/2019_infraestructura_vial_colo mbia.pdf

Ramon, J., & Lozano, R. (2002). Cómo y dónde optimizar los costes logísticos en el sistema integral de operaciones y en las diferentes areas de actividad logistica. Obtenido de https://www.marcialpons.es/libros/como-y-donde-optimizar-los-costeslogisticos/9788495428745/

Rizzo Valenzuela , C., & Toral Palma, C. (2012). CONSOLIDACIÓN Y TRANSPORTE TERRESTRE DENTRO DE LACOMUNIDAD ANDINA, LOGÍSTICA INTEGRAL ECUADOR – COLOMBIA. Obtenido de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:66mAxhNSd7AJ:repositorio.ulvr.edu. ec/bitstream/44000/377/1/T-ULVR-0368.pdf+&cd=28&hl=es&ct=clnk&gl=co

transportes, s. i. (21 de mayo de 2021). red nacional . Obtenido de http://rednacionaldetransportes.com/portal/index.php/cotizador

Valora analitik . (2021). Obtenido de https://www.valoraanalitik.com/2021/04/30/uruguay-chilegasolina-mas-cara-latinoamerica/

Vasquez Iglesias, C., & Hoyos Escalante, M. Z. (2006). ANÁLISIS DE LAS EMPRESAS CONSOLIDADORAS DE CARGA EN LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS. Obtenido de https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0034224.pdf

Vásquez Quiroz, E. J., & Hoyos Escalante, M. Z. (2019). contenedores y carga: puerto de barranquilla, santa marta y cartagena. Obtenido de https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/19058/VasquezQuiroz-ErikaJudith2019.pdf?sequence=7&isAllowed=y

Viaja Colombia. (2020). Peajes en Colombia. Obtenido de https://www.viajaporcolombia.com/peajes/