



República del Ecuador

Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil - UTEG

Trabajo de Titulación para la obtención del título de:

Ingeniero en Logística y Transporte

Tema:

Influencia de la tecnología de la información en la logística de distribución

Autor:

Diego Alonso Guevara Moreira

Director de trabajo de titulación

Ph.D. Patricia Saltos

2024

Guayaquil – Ecuador

AGRADECIMIENTO

Primero quiero dar gracias a Dios por la vida y la salud, porque él me ha dado la fortaleza para seguir adelante y no desmayar en cada adversidad, ha estado conmigo durante todo el proceso hasta obtener una de mis metas.

A mis padres que han sido un pilar fundamental, me han brindado todo su apoyo incondicionalmente, gracias por ese generoso amor que me ha instruido por el buen camino y llegar hasta este momento tan importante de mi vida.

A mi novia Valeria Quiñonez que ha estado conmigo durante toda mi carrera estudiantil y cumplir uno de mis sueños.

Infinitas gracias a mi tutora, Ph.D. Patricia Saltos Zúñiga, por ser parte de cada etapa de mi trabajo de titulación, guiándome de la mejor manera para ser un profesional.

DEDICATORIA

Este artículo académico se lo dedico a Dios por permitirme alcanzar uno de mis sueños.

A mi mamá que siempre estuvo pendiente de mi carrera universitaria, motivándome y enseñándome a triunfar en la vida.

A mi papá que es un ejemplo a seguir, siempre me ha demostrado valentía y perseverancia ante cualquier circunstancia.

A todos mis seres queridos que me han ayudado con un sabio consejo o una palabra de aliento para seguir adelante.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quien suscribe, Diego Alonso Guevara Moreira, con cédula de identidad número 0955964259, egresado de la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la carrera de Logística y Transporte, libre y voluntariamente declaro que la responsabilidad de este trabajo de titulación “Influencia de la tecnología de la información en la logística de distribución” es de su autoría con sus correspondientes citas bibliográficas, resultados y conclusiones pertenecientes al autor.

Diego Alonso Guevara Moreira

C.I. 0955964259

INFLUENCIA DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN EN LA LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN

Diego Alonso Guevara Moreira

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo general, analizar la influencia de las tecnologías de la información en la distribución, usando herramientas para optimizar la cadena de suministro cuyo método es exploratorio documental y se enfoca en temas como riesgos logísticos, tendencias del mercado y tecnologías aplicadas en la cadena de suministro. En este contexto, la introducción de tecnologías como GPSWOX que se encuentran entrelazadas con los Centros de Servicios Compartidos describen que un 32% de las actividades en el tema de bienes y servicios en Colombia estaban dirigidas hacia los sectores de logística de distribución. El uso de Sistemas de Gestión de Transporte (TMS) muestra que las herramientas comúnmente usadas para la gestión de distribución son el seguimiento a conductores, optimizadores de ruta de última milla, seguimiento de entrega, planificadores de carga, gestión de envíos y transporte de mercancía. La integración de las IoT en las cadenas de distribución es algo reciente, ya que solamente el 2.22% de autores involucran temas logísticos con las IoT lo que describe que aún hace falta ampliar esta temática. La tendencia actual está inclinada hacia la implementación de estrategias de distribución como EDI (Intercambio de datos electrónicos) o RFID (Identificación en radiofrecuencia) considerando un mejor rendimiento en empresas minoristas, ya que en grandes empresas según estudios el 70% de empresas referidas como multinacionales prefieren la subcontratación de servicios de logística de distribución teniendo como ejemplos a Amazon

que cedió la potestad de logística de distribución a la empresa Celeritas y Avon a XPO Logistics. Un concepto nuevo es de la logística verde de distribución, cuya premisa es reducir hasta en un 20% las emisiones de CO₂, mejorar tiempos y costos de reparto en un 10% y optimizar eficiencia en las entregas mediante un modelo de distribución de Load Poling relacionan todo esto más a servicios de paquetería.

INTRODUCCIÓN

La creciente dependencia de las tecnologías de la información para la gestión de la logística corporativa está creando desafíos y oportunidades en la efectividad, seguridad y adaptabilidad de los procesos de ventas, esto requiere reevaluar los métodos tradicionales y adoptar soluciones innovadoras que garanticen una entrega flexible, reduzcan costos y se adapten a las demandas globales en constante cambio, a consecuencia de esto se plantea la interrogante: ¿Cómo afecta esta influencia al rendimiento y la competitividad de las cadenas de suministro? La respuesta a esta interrogante radica en una gestión de inventario más eficiente, optimización de los canales de distribución, tiempos de entrega más rápidos y aumenta la transparencia y la coordinación en toda la cadena.

Para comprender de mejor manera la dependencia de las tecnologías para mejorar los procesos de distribución se pone el ejemplo de Coca-Cola que según Beetrack (2023) para solventar los requerimientos de distribución utilizan sistemas de monitoreo en tiempo real, ya sean a través de GPS en los camiones o a través de monitoreo por medio de sus smartphones, uno de esos es LastMile de DispatchTrack para que la comunicación sea fluida y a la vez se describe su ubicación.

La velocidad a la que evoluciona la tecnología y la necesidad de seguir siendo competitivos en un mercado en constante cambio han creado la necesidad de reevaluar los

métodos tradicionales e implementar soluciones innovadoras, la flexibilidad de entrega, la reducción de costos y la adaptabilidad a los requisitos globales son esenciales para el éxito empresarial en la era digital (Zambrano et al., 2020).

El objetivo general planteado fue analizar la influencia de las tecnologías de la información y comunicación en los procesos de distribución mediante el estudio de herramientas y sistemas utilizados para proponer estrategias de optimización en los procesos de la cadena de suministro. Los objetivos específicos descritos fueron:

- Obtener información en tiempo real de la flota de transporte mediante las tecnologías de la información, que permita conocer la ubicación y el estado en que se encuentra.
- Mejorar los procesos de distribución y transporte, actuando en el momento oportuno ante los posibles secuestros de vehículos, siniestros o pérdidas de la carga.
- Cubrir las necesidades del mercado cambiante en la cadena de suministro con calidad y eficiencia.

El documento será desarrollado en cuatro partes: en su primera parte se establecerá el marco teórico que abordará temas de relevancia correspondientes a la influencia de las tecnologías de la información en la logística de distribución. En la segunda parte se describe la metodología utilizada la cual es tipo exploratorio documental, haciendo mención de datos cualitativos y cuantitativos respecto al tema. En la tercera parte se presentan los resultados en lo que concierne a riesgos en la logística de distribución, las tecnologías que son utilizadas actualmente con sus respectivos sistemas de monitoreo y las tendencias en el mercado actual referente a mejoras en el rendimiento de la logística de distribución. En la cuarta parte se

elaboraron las conclusiones de la investigación que fueron enfocadas en los objetivos específicos y en la pregunta de investigación.

MARCO TEÓRICO

Hoy en día, la tecnología de la información ha demostrado ser un catalizador esencial para rediseñar y optimizar los procesos de ventas. Estas herramientas brindan soluciones innovadoras que mejoran la eficiencia, la transparencia y la agilidad en toda la cadena de distribución, desde la gestión del inventario hasta la entrega final. Este paradigma digital no sólo está redefiniendo la forma en que las empresas gestionan sus operaciones logísticas, sino que también abre nuevas perspectivas de competitividad y satisfacción del cliente (Z. Li et al., 2023).

En este contexto, se examina cómo la integración inteligente de la tecnología de la información conduce a mejores procesos de ventas y representa un hito importante en el desarrollo de este campo (Alejandro. et al., 2019).

Cadena logística

Este término es el cimiento principal para las empresas, ya que con él buscan mejoras en sus relaciones con sus clientes y proveedores de productos o servicios para conseguir una ventaja considerable frente a su competencia (Risso et al., 2023). Una cadena logística es definida por Nugent et al., (2019) como un conjunto repetido de actividades funcionales a lo largo de un canal de flujo de productos en el que las materias primas se transforman en productos terminados y se crea valor para los consumidores. Otra definición a esta temática de la cadena de suministros según la organización Fabricante Original de Equipos de Estados con sus siglas en inglés OEM (2019) es un proceso en el que consumidores y proveedores cooperan para su propio beneficio y compran, procesan, distribuyen y venden bienes y

servicios entre sí, lo que en última instancia conduce a la creación de un producto final específico (Miraflores, Quijje, 2021).

Según Campos et al., (2023) una cadena logística incluye los procesos de negocio, las personas, las organizaciones, la tecnología y la infraestructura física que permiten que las materias primas se transformen en productos terminados, se entreguen a los consumidores y se distribuyan para satisfacer la demanda. Por lo tanto, la cadena logística brinda soluciones para la integración y coordinación de distintas actividades y procesos internos de una empresa industrializada con procesos externos para optimizar los recursos y minimizar los costos operativos (P. Li & Zhao, 2023).

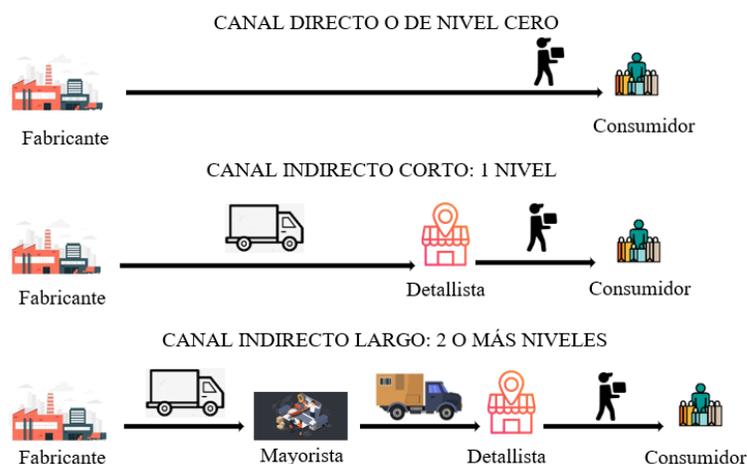
Logística de distribución

Las ventas son una de las etapas de la cadena logística, en conjunto, el enfoque logístico de la empresa tiene como objetivo determinar el mejor sistema para colocar los productos donde los clientes los necesitan. Esta fase también requiere un alto nivel de eficiencia, ya que los costos operativos deben mantenerse lo más bajos posible, las ventas también deben adaptarse a las características del producto y mercado (Zapata et al., 2020).

Para garantizar que un producto llegue a su destino, cliente o usuario final, se deben prescribir estrategias de favorecimiento para el transporte y manipulación del producto en una línea de producción y logístico, teniendo por consiguiente que uno de los elementos más importantes en esta etapa es el canal de distribución, la estructura creada para vender y entregar el producto al consumidor final, por lo tanto, esta unidad introduce canales de distribución, modelos, recursos y costos para comprender todo el proceso de logística de distribución (Balanzategui et al., 2022).

Figura 1

Longitud de canales de distribución.



Fuente: Propia

Todas las etapas de cadena de suministro son las responsables de dar un valor agregado al producto, aunque el proceso de distribución es esencial porque da un valor adicional por concepto de tiempo y ubicación como lo indica Fontalvo *et al.* (2019), un claro ejemplo es visualizado en la Figura 1 que relaciona la longitud de los canales de distribución, cuyo análisis es fundamental ya que los productos tienen múltiples canales de distribución, estos deben ser evaluados para elegir el que llegará a los consumidores. La eficiencia del canal significa minimizar los costos generales de suministro, estos costos consisten en costos directos, que son el precio de venta menos los descuentos requeridos en la gama de productos, y costos de transacción, que son los costos necesarios para transferir el producto del vendedor al comprador, es importante también considerar que los costos de transacción incluyen costos como transporte, almacenamiento, preparación del producto, disponibilidad y tiempo, evitando la duplicidad en procesos de operaciones logística (Oleas-Lara *et al.*, 2020). La

optimización de los sistemas de distribución dependen de una serie de variables, entre ellas el surtido, la entrega, los segmentos de mercado atendidos, la tecnología utilizada y la presencia de proveedores capaces de suministrar las cantidades requeridas por los compradores del canal (Villarreal Meza et al., 2022).

Tecnologías de la información y logística de distribución

La cadena de suministro externo o de aprovisionamiento dirigido hacia el consumidor final es un conjunto de procesos involucrados en el movimiento y distribución de productos terminados fabricados por una empresa y destinados al consumidor final. Implementar un plan de gestión logística adecuado y utilizar la tecnología de manera adecuada puede ayudarlo a obtener una ventaja competitiva en el mercado y aumentar la productividad en comparación con sus competidores (Khan et al., 2020), lo que da paso al intercambio de información en tiempo real, la utilización de procesos de gestión de flotas mediante sistemas específicos, el rastro de mercancías, la reducción de retrasos en las entregas, la reducción de pérdidas de productos terminados y evitar costos elevados de transporte debido a circunstancias imprevistas que corresponde a la falta de productos recibidos por los clientes o exceso de oferta debido a entregas de la compañía (Miraflores, Quijije, 2021).

En la logística externa se encuentra englobada la logística de salida de un producto, ya que es la encargada de planificar y controlar los procesos inmiscuidos en la distribución y la relación con el o los clientes. Además, tienen a su cargo la gestión de relaciones con los demás procesos internos de la cadena de suministro como lo es el almacenamiento y el picking. Los TIC's más importantes para la logística de distribución son TMS, ECR, EPC y GPS (Terrada et al., 2020).

El control de suministro externo o de distribución mediante TIC's son herramientas productivas y de organización para que la relación con clientes y proveedores mejoren a corto y largo plazo, reduciendo así los costes productivos y aumentando la satisfacción del cliente, por lo tanto, es relevante conocer el medio donde se van a transportar los materiales por parte de proveedores (fecha, hora, lugar de entrega, estado del material, tiempo de almacenamiento) y la calidad de la entrega del producto y también para que pueda ser rastreado dónde y cuándo los clientes lo necesiten (Xiong et al., 2021). De tal manera, el cliente o consumidor al cual se le puede facilitar la información y suministrársela de manera precisa, pudiendo considerar la posibilidad de logística inversa, como devoluciones o cambios de productos, esto se debe a que la distribución de productos resulta fundamental para la planificación logística y su organización. Estas variables se caracterizan por las funcionalidades con las que cuenta y son tenidas en cuenta por sistemas de información y datos que dan paso a mejoras en el desempeño de las actividades de una empresa (Porras, 2020).

METODOLOGÍA

El propósito de esta investigación de carácter documental es explorar y evaluar el importante papel que desempeña la gestión de la cadena de suministro en los enfoques empresariales modernos, con especial énfasis en el impacto de la tecnología de la información en la logística de distribución. Para lograr este objetivo, se llevó a cabo una investigación exhaustiva utilizando una variedad de materiales, como libros, artículos científicos, informes comerciales y documentos técnicos relevantes.

Durante el desarrollo de este estudio se aplicó el alcance exploratorio documental que permite asimilar conocimientos de temas cuya investigación no ha sido profundizada o a su

vez no se detalla mayor información para ser abarcado. De acuerdo a lo que menciona Ramos (2020) este tipo de investigación se puede analizar de manera cualitativa y cuantitativa, este se describe en fenómenos cuya investigación no ha sido abarcada en gran manera y del cual se tiene un gran interés de analizar sus características, lo que por consiguiente plantea que no se puede establecer una hipótesis, debido a que no se cuenta con información suficiente para determinar proyecciones sobre el tema de interés.

Para la resolución del primero objetivo se hizo una revisión bibliográfica que se encontraba relacionada con el uso de tecnologías de la información que se ha utilizado para el seguimiento en tiempo real de las flotas de transporte.

Para abarcar el segundo objetivo se hizo un análisis de riesgos en las cadenas de suministro, buscando la identificación de amenazas. Adicional, se hizo una revisión exhaustiva de las tecnologías de seguridad que existan en el mercado como sistemas de seguimiento y elementos de seguridad para vehículos y cargas.

El tercer objetivo basó su análisis en las tendencias del mercado actuales y futuras de la industria de la logística y cadena de suministro. Por consiguiente, se desarrollaron estrategias para producir una adaptación de los procesos de distribución y transporte a las necesidades variables del mercado utilizando tecnologías de la información y mejores prácticas halladas durante la investigación.

RESULTADOS

Este análisis presenta una panorámica exhaustiva de los efectos observados en la eficiencia operativa, la optimización de recursos y la satisfacción del cliente, así como también identifica áreas clave de mejora y posibles desafíos que enfrentan las organizaciones

en la implementación y gestión de tecnologías de la información en sus operaciones logísticas.

Riesgos y herramientas de control de la logística de distribución

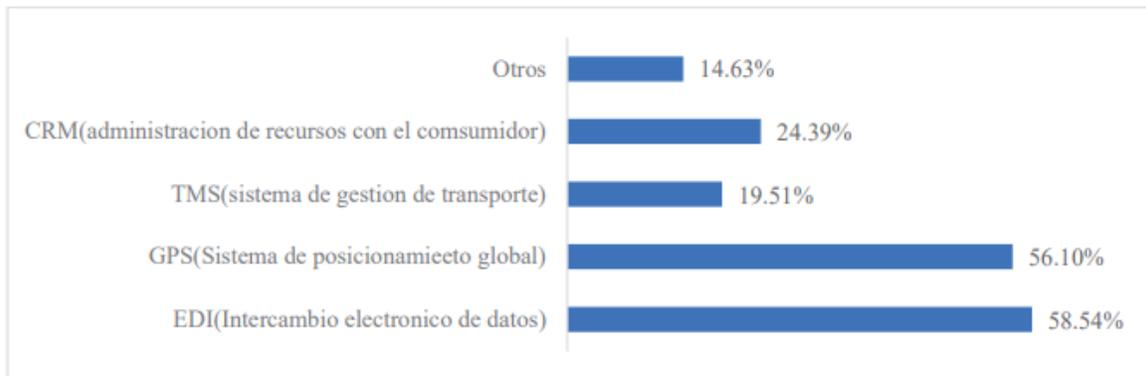
Una parte esencial de los sistemas logísticos referentes a la distribución de bienes y servicios son los riesgos que se suscitan al momento de gestionar el proceso correspondiente, ante este fundamento Vega & Pérez (2022) hacen mención a los riesgos en el aprovisionamiento, entre los que se encuentran:

- Riesgo y amenaza en la demanda que traen consigo retrasos en las entregas, calidad del producto, conflictos de clientes.
- Riesgo y amenaza por fallas físicas o daños intencionales con respecto a acciones maliciosos o criminales frente al suministro de un bien o servicio.
- Riesgo y amenaza por fallas en los equipos y servicios suministrados y problemas en la gestión de datos e información y comunicación, representando un problema para la continuidad de sus operaciones.

De acuerdo a la investigación cuantitativa realizada por Franco & Zambrano (2023) las tecnologías de la información que son usadas de manera frecuente en el ámbito de la logística de la distribución para control, seguimiento y prevención de riesgos se plasman en la Figura 2.

Figura 2

Tecnologías de la información utilizadas en la gestión de la logística de distribución



Fuente: Franco & Zambrano (2023)

Existen otras tecnologías que se pueden abordar, pero en gran medida en la actualidad las que se encuentran mayormente fundamentadas y con las que se cuenta con suficiente información son las mencionadas en dicho estudio. Cada una de ellas cuenta con principios de funcionalidad diferentes, aunque el propósito de estudio es el mismo, por lo que en esta investigación se ampliará información respecto a estas tecnologías. En los que se hará hincapié serán los de Sistema de Gestión de Transporte (TMS) y Sistema de Posicionamiento Global (GPS) por sus siglas en inglés siendo este uno de los más comunes en la actualidad, y otro que se encuentra fuera del estudio que está entrando con mayor fuerza en el mercado logístico que es el uso del Internet de las Cosas (IoT) de igual manera se hará mención de algunas empresas que utilicen estos medios a gran escala.

Sistema de Posicionamiento Global (GPS)

Es considerado un sistema cuya función es definir coordenadas espaciales de puntos respecto a un sistema referencial cuyos parámetros son altitud y latitud, que se ubican en cualquier parte del planeta. Para obtener las coordenadas es necesario tener mínimo 3

satélites, las que son obtenidas por receptores especialmente diseñados. Este sistema ayuda en la identificación de la posición exacta de un elemento, su velocidad y tiempo del individuo en cualquier parte del mundo, el fin de su creación fue debido a la inseguridad que se experimentaba a nivel mundial con el crecimiento de la delincuencia y el crimen organizado (Girón, 2021).

Basado en estos hechos y los principios de los sistemas de posicionamiento global, Cerón et al., (2020) hacen referencia a estos sistemas en los procesos logísticos, que se hacen partícipes en procesos de fabricación, almacenamiento y distribución. Esto ha llevado a las empresas a implantar sistemas de control, creando “sistemas expertos” que ayuden a la mitigación y reducción del riesgo por concepto de transporte y logística haciendo alusión a la logística de distribución de los productos ofertados por las empresas. Un claro ejemplo es el fortalecimiento de los Centros de Servicios Compartidos (CSC) que no es más que un sistema de intercambio de información a nivel mundial con respecto a actividades y movimientos de bienes y servicios a nivel global, este estudio se realizó en Colombia en el año 2016 haciendo referencia a su influencia en el mercado de servicios, teniendo que el portafolio de servicios de CSC apuntó que el 32% de estos servicios se encontraban dirigidos hacia el sector de compras y logística.

Uno de los avances que se encuentran incluidos dentro de las CSC es la implementación de un software llamada GPSWOX que es un sistema de rastreo en línea cuya función es mostrar la ubicación de miles de objetos de manera directa en el mapa de su navegador web o también desde un dispositivo móvil. Adicional, brinda notificaciones de ventos importantes como excesos de velocidad, control de combustible, aviso de foto radares y mostrando las mejores rutas para poder mejorar las cadenas de distribución (Cerón et al., 2020).

Figura 3

Software GPSWOX



Fuente: Internet

Ahora que han sido consideradas las capacidades y beneficios de los sistemas de posicionamiento global (GPS) en el seguimiento y rastreo de objetos, cargas y vehículos, es importante considerar cómo estas tecnologías se integran con sistemas de gestión logística más amplios. En este sentido, los sistemas de gestión del transporte (TMS) resultan ser un elemento fundamental en la optimización y coordinación de flotas, rutas y recursos, a diferencia del GPS, que se centra principalmente en la geolocalización, el TMS cubre una amplia gama de funciones, desde la planificación de rutas hasta la gestión de inventario y la optimización de la carga.

Sistemas de Gestión de Transporte (TMS)

Es una solución diseñada para facilitar la gestión de los procesos de transporte, brindando a los usuarios de manera integrada una visión agilizada, simplificada y controlada de sus costos totales operativos y de transporte en el día a día será posible visualizarla. El sistema consta de módulos independientes que se pueden adquirir según las necesidades del cliente. Su finalidad es identificar y controlar los costos asociados a cada operación, evaluar su desempeño, simular modelos de peajes, monitorear las operaciones de carga y descarga de vehículos, emitir la documentación pertinente y manifiestos de carga, y se trata del

seguimiento de derechos aduaneros. También brinda soporte acorde al tamaño de la flota, consideraciones de renovación, operaciones de gestión, entre otras (Hinojosa et al., 2022).

Los beneficios que trae este sistema de administración de transporte es la adaptabilidad a nuevas tecnologías códigos de barras, mapas digitales, volumetría de mercancías que hace alusión a carga y descarga de camiones, asignación de rutas y clientes pudiendo hacer una sectorización del mismo, ayuda en la generación de informes de gestión en línea y brinda un equilibrio en concepto de costos de transporte (Hinojosa et al., 2022). Los softwares utilizados comúnmente para la logística de distribución son la Gestión de Flotas (FMS), seguimiento a conductores, optimizadores de rutas de ultima milla, seguimiento de entrega para clientes, planificadores de cargas, gestión de envíos y transporte de mercancía (Freight Forwarding) (Galarza, 2023).

Figura 4

Sistemas de gestión de transporte



Fuente: Araque (2022)

Mientras que el TMS se centra en gestionar y controlar los procesos logísticos, el Internet de las Cosas (IoT) introduce una dimensión completamente nueva al permitir la conectividad de dispositivos físicos a través de Internet, recopilar datos en tiempo real y proporcionar

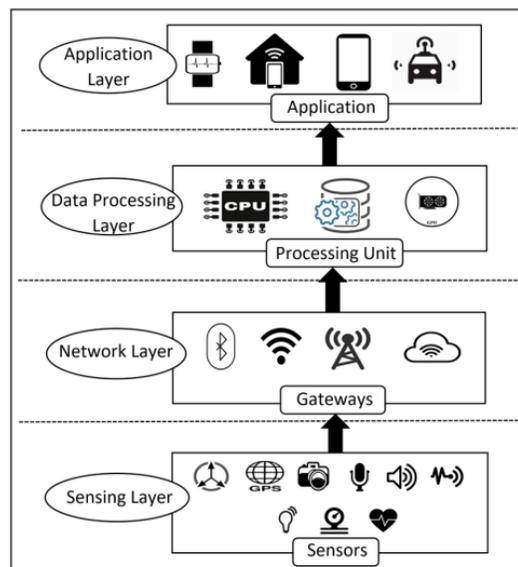
visibilidad de la cadena de suministro, lo que brinda oportunidades sin precedentes para mejorar el rendimiento y tomar decisiones de optimización.

Internet de las Cosas (IoT)

Un requisito clave del Internet de las cosas (IoT) es que los dispositivos de una red estén interconectados, para lograrlo se desarrollan arquitecturas IoT que cubren diversos aspectos como las redes, la comunicación, los modelos y procesos de negocio y la seguridad. Esta arquitectura se diseñó teniendo en mente la extensibilidad, escalabilidad e interoperabilidad entre dispositivos y modelos de negocio. Debido a que los dispositivos pueden moverse geográficamente y necesitan interactuar con otros dispositivos en tiempo real, lo que permite esta interacción dinámica y aumenta la interoperabilidad entre diferentes tipos de dispositivos (heterogeneidad de dispositivos), debe adaptar su arquitectura para garantizar que La arquitectura de IoT consta de cuatro capas, que se explican en detalle a continuación (Croce, 2023).

Figura 5

Diagrama generalizado de un sistema IoT



Fuente: Croce (2023)

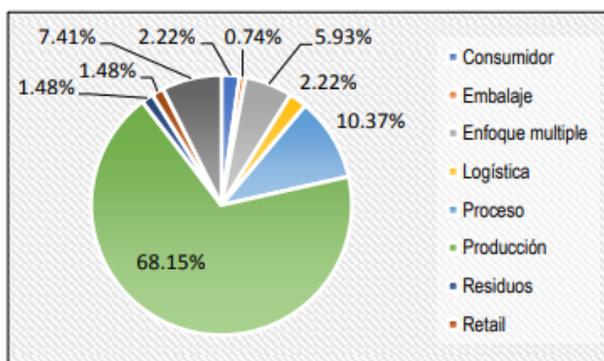
Lo descrito en la Figura 4 hace relación a cada capa, que en este caso empieza con los dispositivos que sirven como sensores de estos sistemas, luego estos transmiten su información a través de dispositivos transmisores, luego pasan a la etapa de procesamiento de información y por último esto se plasma en aplicaciones de uso general.

El Internet de las Cosas (IoT) ofrece diversas aplicaciones esenciales en logística, como la identificación y rastreo de paquetes para la gestión de la cadena de suministro. La comunicación eficiente entre una amplia gama de dispositivos, organizados en redes accesibles a través de Internet, es fundamental en este contexto. La gestión de la arquitectura del IoT se centra en satisfacer las necesidades de los usuarios y aplicaciones, garantizando la fiabilidad y consistencia del servicio para evitar fallos. La seguridad y privacidad son aspectos críticos que deben abordarse mediante la adaptación de estándares de Internet y la implementación de servicios seguros. Los desafíos incluyen la resistencia a ataques, la autenticación de datos, el control de acceso y la protección de la privacidad del cliente (Miñan, 2022).

Un estudio bibliográfico realizado por Torres et al., (2021) cuyo estudio se centró en la integración de las IoT en las cadenas de suministro, en el que se hizo una distribución porcentual de los autores de acuerdo al esquema de actividades que se desarrollan en la cadena de suministro, con un porcentaje de 2.22% hace relación a temas de logística de distribución, esto se plasma en la Figura

Figura 6

Distribución porcentual de categorías temáticas



Fuente: Miñan (2022)

El enfoque de la logística de distribución de acuerdo a este estudio va enfocado hacia el sector alimenticio en la preservación de elementos refrigerados mediante el uso de herramientas IoT, el tema principal es la creación de rutas inteligentes y optimización de dichos procesos considerando que de acuerdo a los niveles presentados por Croce (2023) la idea es identificar, localizar y hacer el seguimiento en tiempo real de los elementos transportados, generando una cadena secuencial de cada uno de los procesos en la cadena de suministro.

Tendencias e innovaciones del mercado de distribución

En el mercado actual según un estudio realizado por Balza & Cardona (2020) en el cual se analizaron 48 artículos donde se obtuvieron como resultados que la implementación de estrategias EDI (*Electronic Data Interchange*) o RFID (*Radio Frequency Identification*), el que tuvo un mejor rendimiento cuando se realizaba una combinación de las dos, considerando que se mejora la relación comprador-proveedor obteniendo ventaja competitiva sobre otras empresas. Un estudio cualitativo realizado en empresas griegas, que se centró en los aspectos

de distribución y funcionamiento operacional en minoristas, en el que integrando estas tecnologías mostraron mejores resultados que las empresas multinacionales, todo esto se traduce en mayor rentabilidad a pequeña y gran escala, teniendo una mayor absorción de las tecnologías de la información y operaciones logísticas lo que se traduce en mayores beneficios económico.

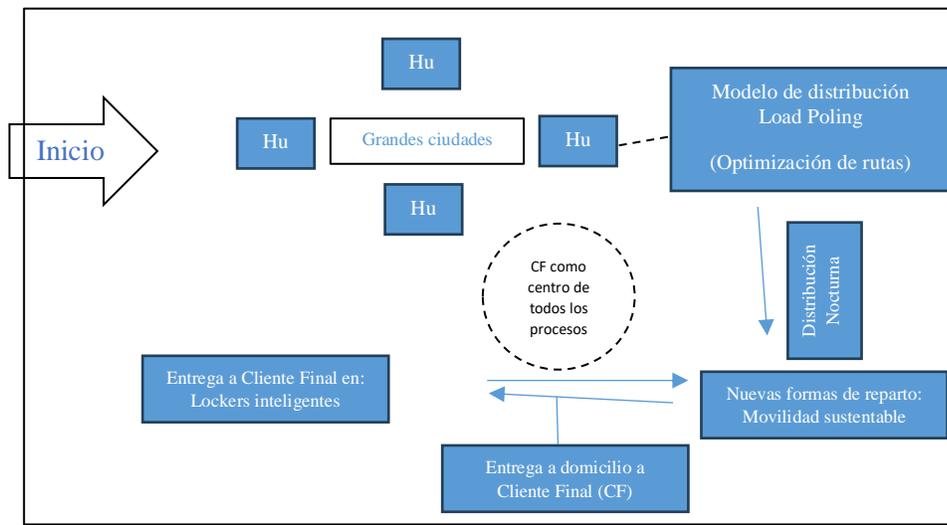
Un punto clave mencionado en el estudio realizado por Sanchez et al., (2023) en el que se hace énfasis respecto a la subcontratación de servicios logísticos, ya que esto brinda una mejor rentabilidad y ayuda a las empresas a enfocarse exclusivamente en la producción y negociación de productos con los clientes. Cabe mencionar que según este estudio se obtienen niveles de satisfacción superior al 70%, esto fue analizado en un período dado desde el 2010 al 2019 en países del continente americano, Asia, Oceanía, entre ellos están Estados Unidos, Emiratos Árabes Unidos, India, República Checa, China, Tailandia, entre otros, que implementan el sistema de tercerización en sus operaciones de distribución. Un claro ejemplo es el de la empresa Amazon que según Flexpacio (2022) puso en marcha dos proyectos piloto en Zaragoza y Murcia en el año 2020, comenzando sus operaciones con la empresa Celeritas apostando por la innovación y búsqueda de formas de colaboración con empresas externas. Otro es la compañía de cosméticos Avon que cede sus procesos logísticos en Alcalá de Henares a la empresa de distribución XPO Logistics.

Otro concepto importante que es importante abordar es la *logística verde* descrito por Bustamante (2022) que cuenta con bases en diseño y manufactura sostenible dando valor agregado, calidad y fortalecimiento de relaciones, en este aspecto se propone un rediseño en el proceso distributivo en la logística, generando nuevas rutas e incorporando nuevos medios de transporte como vehículos eléctricos o incluir servicios a pie en dependencia de la cercanía y el tamaño de la empresa, es una idea complementaria ya que la idea principal sería incluir

nuevos centros de distribución con cercanía a las ciudades, en la Figura 7 se muestra una propuesta de un sistema de distribución con el principio de *Revolución sustentable en última milla*.

Figura 7

Propuesta de sistema de distribución.



Fuente: Elaboración propia

Se destaca que este proceso logístico es aplicable también a servicios de paquetería, los principios mencionados en el diagrama anterior describen ciertos aspectos como: la distribución nocturna en ciudades de 24 horas se ha convertido en una estrategia clave para reducir hasta un 20% las emisiones de CO₂, mejorar los tiempos y costos de reparto en un 10%, y optimizar la eficiencia del proceso mediante un mejor acceso a los puntos de entrega, evitando así congestiones vehiculares en zonas urbanas. Además, los lockers inteligentes ofrecen flexibilidad horaria para recoger paquetes, mientras que el modelo de distribución Load Poling busca optimizar las rutas de reparto mediante la colaboración entre servicios de paquetería, compartiendo rutas y flotas para reducir costos y problemas ambientales.

CONCLUSIONES

Tras una revisión de la literatura sobre el uso de tecnologías de la información para el seguimiento en tiempo real de vehículos de transporte, queda clara la importancia crucial de estas herramientas para optimizar la gestión logística. En la literatura, este sistema contribuye a una mayor eficiencia operativa, reducción de costos y satisfacción del cliente al permitir un monitoreo preciso y continuo de las operaciones de transporte, lo que resulta en una toma de decisiones basada en datos y una mejora continua, se enfatiza que la implementación de la estrategia sea facilitada.

Se destacan diversos sistemas de vigilancia y elementos de seguridad que brindan una solución integral para proteger activos y conductores. Resulta importante dar un enfoque holístico que combine tecnologías avanzadas como GPS, cámaras de vigilancia, sistemas de control en tiempo real y tecnologías como las IoT para censar otros parámetros con el objetivo de reducir riesgos y prevenir pérdidas y garantizar la integridad de la cadena de suministro.

Está surgiendo un panorama dinámico, caracterizado por rápidos avances tecnológicos, una creciente demanda de servicios personalizados y la necesidad de adaptarse a los cambios ambientales y regulatorios, se están considerando sistemas de suministro ecológicos y se exploran alternativas sostenibles para la distribución de bienes y servicios. Las investigaciones destacan la importancia de la digitalización, la automatización y la colaboración entre los actores de la industria como factores clave para mantener la competitividad y la sostenibilidad a largo plazo, aumentando así los impulsos de innovación y eficiencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alejandro., C. M., Pozo, M. A., Rocío, A. H., & Arias, A. D. (2019). Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación estudiantil Miguel Alejandro Cruz Pérez Mónica Alexandra Pozo Vinueza Hilda Rocío Aushay Y. *E-Ciencias de La Información.*, 9, 1–15.
- Araque, A. (2022). *Cuáles son los software de logística* (pp. 1–9). <https://hedyla.com/wp-content/uploads/2022/07/E-Book-Cuales-son-los-software-de-logistica.pdf>
- Balanzategui, R., Vega, J., & López, A. (2022). Supply Chain of Goods and Services in Industrial Companies. *Polo Del Conocimiento*, 7(1), 978–997. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i1.3523>
- Balza, V. I., & Cardona, D. A. (2020). La relación entre logística, cadena de suministro y competitividad: una revisión de literatura. *Revista Espacios*, June, 19. <https://acortar.link/XkTL98>
- Bustamante, J. K. (2022). Resumen. *Gestión de Las Organizaciones*, 8(1), 78–107.
- Campos Portugal, P. A., Cerrud Álvarez, F., González Tejedor, M. B., & Oxdalia Rodríguez, B. (2023). La administración de la cadena de suministro y su importancia en las empresas, como parte de la estrategia en los nuevos modelos de negocios. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 7203–7219. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6709
- Carbonell Collazos, P., Kherfan Muheidden, R., & Rivadeneira Heredia, G. (2018). Las TIC aplicadas en la cadena de suministro. *Revista Ingeniería, Desarrollo e Innovación*, 1(1), 10–21. <https://doi.org/10.32012/26195259/11201821>
- Cerón, W., Avendaño, C., & Rodríguez, D. (2020). Sistema de seguimiento GPS para la optimización de rutas de distribución en última milla. *Mare Ingenii*, 2(2), 16–40. <https://doi.org/10.52948/mare.v2i2.203>
- Croce, J. I. (2023). *IOT aplicado a las comunicaciones del sector del transporte*.

Universidad Politécnica de Madrid.

- Dachyar, M., Tjiptadi, A. T., & Farizal. (2019). Original Equipment Manufacturer (OEM) Site Selection of Traditional Medicine Companies in Indonesia using Analytic Hierarchy Process (AHP) Method. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 598(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/598/1/012090>
- DispatchTrack. (2023). *¿Cómo es la logística de Coca-Cola?*
[https://www.beetrack.com/es/blog/logistica-de-coca-cola#:~:text=Para solventar esto%2C la logística,los smartphones de los transportistas.](https://www.beetrack.com/es/blog/logistica-de-coca-cola#:~:text=Para%20solventar%20la%20logística,los%20smartphones%20de%20los%20transportistas.)
- Flexpacio. (2022). *Exgternalización de la logística. ¿En Qué Consiste La Externalización de La Logística?* <https://www.flexpacio.com/post/ejemplos-de-externalizacion-de-logistica-en-las-empresas-mas-exitosas>
- Fontalvo Herrera, T., De La Hoz Granadillo, E., & Mendoza Mendoza, A. (2019). Los procesos logísticos y la administración de la cadena de suministro. *Saber, Ciencia y Libbertad*, 14(2), 102–112. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2019v14n2.5880>
- Franco, Y. J., & Zambrano, C. A. (2023). Aporte de las TIC en la gestión logística de empresas exportadoras de pescado. *Gestión En El Tercer Milenio*, 26(51), 45–65. <https://doi.org/10.15381/gtm.v26i51.21806>
- Galarza, S. del C. (2023). *Logística 4.0: Innovación Y Eficiencia En La Cadena De Suministro*. Doxa Edition. https://itq.edu.ec/wp-content/uploads/2023/10/2023-09-29_logistica_4.0_innovacion_y_eficiencia_en_la_cadena_de_suministro.pdf
- Girón, A. D. (2021). “IMPACTO DEL USO DEL GPS PARA SEGURIDAD CIUDADANA”: una revisión sistemática de la literatura científica entre los años 2015 y 2019. In *Ucv*.
- Hernández, H., Ariza, C. P., & Mendoza, D. (2021). Análisis del impacto de las TIC en los procesos logísticos en empresas salud de la región caribe colombiana. *CONOCIMIENTO GLOBAL*, 6(2), 102–112. <https://conocimientoglobal.org/revista/index.php/cglobal/article/view/209/114>
- Hinojosa, W., Moreira, B., Oñate, C., & Zabala, H. (2022). Desafíos de la gestión del

transporte y logística en los centros de la ciudad Challenges of transport and logistics management in city centers Desafios da gestão de transportes e logística nos centros das cidades Ciencias Técnicas y Aplicadas Artículo de. *Polo Del Conocimiento*, 7(4), 85–98. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i4.3811>

Khan, U., Asim, M., & Manzoor, S. (2020). *Improving Supply Chain Management of a Distribution firm using ERP System*. 5(2), 1–10.

Li, P., & Zhao, X. (2023). The Impact of Digital Transformation on Corporate Supply Chain Management: Evidence from Listed Companies. *Finance Research Letters*, 60(November 2023), 104890. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104890>

Li, Z., Zhang, X., Tao, Z., & Wang, B. (2023). Enterprise Digital Transformation and Supply Chain Management. *Finance Research Letters*, 60(November 2023), 104883. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104883>

Manrique Nugent, M. A. L., Teves Quispe, J., Taco Llave, A. M., & Flores Morales, J. A. (2019). Supply chain management: A look from the theoretical perspective. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(88).

Miñan, W. E. (2022). *Modelo de arquitectura de gestión de la información para la cadena de suministros en empresas de consumo masivo mediante Iot y Blockchain*.

Miraflores, Quijije, C. (2021). Impacto de la tecnología en la gestión logística de las PYMES guayaquileñas: sector Vía Daule. In *Universidad Politécnica Salesiana Ecuador*.

Oleas-Lara, C. X., Mazón-Fierro, G. J., & Carrasco-Zárate, E. D. (2020). Optimization of the logistics process in transportation and export operations through mathematical formulas in the KPI's. *Dominio de Las Ciencias*, 6(3), 756–773. <https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1314/2261>

Porras, N. (2020). Plan de mejora del proceso logístico de distribución en la Empresa Corpora La Regional S.R.L. Huancayo-Junín-2020. *FACULTAD DE INGENIERÍA Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial*, 73. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/9148>

- Ramos, C. A. (2020). Alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3), 1–6.
<https://doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>
- Risso, L. A., Ganga, G. M. D., Godinho Filho, M., Santa-Eulalia, L. A. de, Chikhi, T., & Mosconi, E. (2023). Present and future perspectives of blockchain in supply chain management: a review of reviews and research agenda. *Computers and Industrial Engineering*, 179(March). <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109195>
- Sanchez, D. F., Acevedo, M. A., & Orjuela, J. A. (2023). Evaluando los operadores logísticos. Retos y tendencias. *Tecnura*, 27(75), 207–232.
<https://doi.org/10.14483/22487638.17624>
- Terrada, L., ElKhaïli, M., & Ouajji, H. (2020). Multi-agents system implementation for supply chain management making-decision. *Procedia Computer Science*, 177, 624–630. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.10.089>
- Torres, P. A., Rodríguez, A., & Ochoa, K. (2021). Integración del internet de las cosas en la gestión de la cadena de suministro de alimentos: una revisión sistemática de la literatura. *Prisma Tecnológico*, 12(1), 38–46. <https://doi.org/10.33412/pri.v12.1.2448>
- Vega, L. O., & Pérez, M. C. (2022). Integrated supply chain security risk management with a focus on customer s...: EBSCOhost. *Ingeniería y Competitividad*, 24(2), 1–14.
<https://doi.org/10.25100/iyc.v24i2.11197>
- Villarreal Meza, D. C., Cevallos Vizúete, M. G., Arias Portalanza, D. C., & Moya Palacios, K. A. (2022). Optimización de los procesos de logística, su mejora y satisfacción al cliente. *ConcienciaDigital*, 5(1.3), 216–233.
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i1.3.2137>
- Xiong, Y., Wang, Q., Chen, X., Li, Y., & Li, W. (2021). Analysis of Protocol Convergence for Satellite and 5G Communication. *Journal of Physics: Conference Series*, 1873(1), 499–510. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1873/1/012027>
- Zambrano, C., Giler Kuffó, E., Vera Velásquez, M., & Franco Medranda, Y. (2020). Beneficios y desafíos del uso de las TIC en la cadena de suministro. *Revista de Investigación En Tecnologías de La Información*, 8(15), 128–142.

<https://doi.org/10.36825/riti.08.15.012>

Zapata, J., Vélez, Á., & Arango, M. (2020). Mejora del proceso de distribución en una empresa de transporte. *Investigación Administrativa*, 49(126), 1–17.

<https://www.scielo.org.mx/pdf/ia/v49n126/2448-7678-ia-49-126-00008.pdf>