

Universidad Siglo 21



Trabajo Final de Grado
Licenciatura en Logística Global

“Evolución de la logística global y desafíos en el contexto actual”

Autor: Joaquin Erramouspe
DNI: 39304807
Legajo: VLLG00022

Índice

| | |
|--|-----------|
| Resumen | 3 |
| Abstract | 4 |
| Introducción..... | 5 |
| Objetivos..... | 20 |
| Objetivo general | 20 |
| Objetivos específicos | 20 |
| Métodos | 21 |
| Diseño, enfoque y tipo de investigación | 21 |
| Población y unidades de Análisis | 21 |
| Materiales e instrumentos de recolección de datos..... | 22 |
| Resultados | 23 |
| Discusión..... | 29 |
| Limitaciones del estudio | 32 |
| Conclusión y Recomendaciones | 33 |
| Referencias | 35 |

Resumen

Este trabajo explora la evolución de la logística global en los últimos años, haciendo hincapié en la necesidad de adaptar las cadenas de suministro a las necesidades y requerimientos actuales. Se analiza el incremento en las tarifas del transporte marítimo, causado por el aumento del combustible, la alta demanda de contenedores, la escasez de mano de obra y el crecimiento del comercio electrónico.

Se aborda el auge del e-commerce, implicado en la transformación de las operaciones logísticas, observando las preferencias de entrega y los requerimientos que estas conllevan para satisfacer estas nuevas exigencias, apoyándose en una infraestructura logística que incluye tecnología (como ERP, TMS, WMS, IoT e IA), instalaciones (puertos modernos, centros de distribución ágiles) y la estandarización de equipos, procesos e información.

Asimismo, el manuscrito también aborda conceptos como "logística verde", una tendencia clave que busca reducir el impacto ambiental de las operaciones mediante la optimización de rutas, el uso de energías limpias y el desarrollo de la logística inversa.

Finalmente, se destaca la transición del modelo "Justo a Tiempo" (JIT) al "Por si Acaso" (JIC), priorizando la resiliencia y el stock de seguridad ante la incertidumbre global, para llegar a la conclusión de que el desafío actual es encontrar el equilibrio entre eficiencia, sustentabilidad y ética en la logística.

Abstract

This paper explores the evolution of global logistics in recent years, emphasizing the need to adapt supply chains to current needs and requirements. It discusses the increase in shipping rates, caused by rising fuel prices, high demand for containers, labor shortages, and the growth of e-commerce.

The rise of e-commerce, involved in the transformation of logistics operations, is addressed, observing delivery preferences and the requirements that they require to meet these new demands, relying on a logistics infrastructure that includes technology (such as ERP, TMS, WMS, IoT and AI), physical infrastructure (modern ports, agile distribution centers) and the standardization of equipment, processes and information.

Likewise, the manuscript also addresses concepts such as "green logistics", a key trend that seeks to reduce the environmental impact of operations through route optimization, the use of clean energy and the development of reverse logistics.

Finally, the transition from the "Just-in-Time" (JIT) to the "Just in Case" (JIC) model is highlighted, prioritizing resilience and safety stock in the face of global uncertainty, to conclude that the current challenge is to find the balance between efficiency, sustainability and ethics in logistics.

Introducción

El presente manuscrito tiene como objetivo describir la evolución logística en los últimos años, sobre todo luego de la pandemia. Tomando como punto de partida los distintos tipos de transporte de carga utilizados en una operación global, para luego hacer foco en el marítimo y posteriormente en las principales causas de los incrementos en las tarifas. En relación con lo anterior se abordará la explosión del comercio electrónico y su influencia en las operaciones logísticas, que presenta como desafío, el diseño de una cadena capaz de atender las nuevas necesidades a través de los distintos tipos de herramientas disponibles para lograr estos objetivos, por lo que se abordarán dos conceptos fundamentales que están estrechamente relacionados en este concepto, como lo son la tecnología e infraestructura, aliadas fundamentales en este proceso. Para finalizar, se abordarán dos tendencias en pleno desarrollo. La primera de ellas referida a la logística verde, las prácticas sustentables, el cuidado del medio ambiente y la necesidad de un compromiso integral con este tema. Para finalizar se analizará la vulnerabilidad de las estrategias Justo a Tiempo, que quedaron expuestas en tiempos de incertidumbre, debido a la falta de previsibilidad, ante la necesidad que surge en las organizaciones en lo referido a estabilidad en sus operaciones.

Para comenzar a comprender la evolución de la logística en el último tiempo, partiremos desde uno de los hitos más recientes que marcaron un antes y después en la manera de concebir, ver y pensar la logística, la pandemia originada en 2019. Desde ese entonces fue necesario repensar y rediseñar todos los aspectos de la *supply chain* para poder sobrevivir y seguir siendo competitivos en un mercado que enfrentaba una situación sin precedentes. Ninguna organización tenía en claro cuáles eran las herramientas ni qué estrategias aplicar para ser competitivo en un entorno bajo esas condiciones (Marinucci, 2021).

Antes de continuar con los conceptos mencionados anteriormente, definiremos de forma breve el término “*supply chain*”, ya que es un concepto que nos va a acompañar a lo largo de este desarrollo. Según Chopra (2019), una cadena de suministro consta de todas las partes involucradas, directa o indirectamente, en la satisfacción de la solicitud de un cliente. Esto incluye no sólo al fabricante y proveedores, sino también a transportistas, almacenes, minoristas y los propios clientes. Dentro de cada organización, la cadena de suministro incluye todas las funciones involucradas en la recepción y cumplimiento de una solicitud del cliente.

Para continuar con el fenómeno de la evolución, debe mencionarse que la logística y toda la cadena de suministro están compuestos por diversos aspectos que posteriormente serán debidamente desarrollados. El primero de éstos, es un elemento fundamental en la mayoría de las operaciones y redes logísticas, nos referimos al transporte. Se entiende por transporte a la actividad empleada para el traslado físico de mercaderías y cargas de diferentes tipos de un punto al otro. Existen diferentes tipos de transportes de carga, entre ellos se encuentran, marítimo, terrestre y aéreo. Describiremos brevemente los aspectos principales de cada uno, para luego analizar en detalle el marítimo (Chopra, 2019).

Respecto al medio terrestre, hace referencia a la forma de transportar cargas por rutas y autopistas a través de camiones, y se incluye en esta diferenciación al ferroviario, que es el transporte a través de trenes de carga. Es el medio predominante para mover mercancías en muchas regiones del mundo debido a su flexibilidad, costo y capacidad de acceso (Castellanos Ramírez, 2021).

El transporte aéreo se desarrolla por medio de aeronaves; es el medio más costoso que existe, se utiliza en la minoría de las operaciones, y es empleado en envíos que requieren urgencia o cargas perecederas.

Por último, el medio que será desarrollado en mayor profundidad es el marítimo, aquel en el cual se transporta la carga por mar, se utilizan buques preparados para transportar cargas a granel sólidas o líquidas y contenedores. Es el transporte principal en las operaciones internacionales debido a su costo relativamente bajo en comparación con otros medios. Si bien sigue siendo el medio predilecto en operaciones internacionales, es el que tuvo más incremento de costos en los últimos años (Mora García, 2023).

Ya fueron descritos de manera sucinta los medios de transportes utilizados en la logística, para comprender las características principales de cada uno, en qué casos se opta por uno u otro y la injerencia de estos en los costos de flete. A continuación, se realizará un análisis acerca de las causas del incremento acelerado del flete en los últimos años y por qué el transporte marítimo es el medio de transporte que tuvo mayor variación de precios; según diversas bibliografías consultadas.

Si bien los costos de la cadena se incrementaron de principio a fin, el transporte fue uno de los ítems que más incremento tuvo, sobre todo el marítimo que alcanzó subas de hasta el 400%, originado por aumentos en combustible, seguido por la alta demanda de contenedores, la falta de mano de obra (choferes, personal portuario, etc.) y el auge del e-commerce (Asociación Argentina de Agentes de Carga Internacional [AAACI], 2024).

Una de las razones detrás del incremento de costos del transporte marítimo se debe a situaciones como bloqueos de puertos, o crisis hídricas como la que sufrió el canal de Panamá, que generan desvíos del tránsito marítimo o programación de nuevas rutas para llegar a destino. Como consecuencia, se incurre en mayor consumo de combustible y el aumento de las primas. A su vez estos inconvenientes limitan la oferta de espacio en los buques y en puertos, lo que se traduce en aumento de las tarifas (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo [UNCTAD], 2024).

Figura 1

Incremento de flete por unidad de 20 pies (TEU) 2009 –2024



Nota: La figura muestra el incremento anual en el período comprendido entre 2009 y 2024 de la tarifa correspondiente al flete por un contenedor de 20 pies. Tomado de *Reporte UNCTAD* (2024).

Otra de las principales razones, fue el crecimiento del comercio global y los e-commerce. El comercio internacional se ha recuperado tras los inconvenientes provocados por la pandemia, aumentando la demanda de bienes y productos. Como consecuencia esto ha llevado a una mayor demanda de transporte marítimo, que representa aproximadamente el 90% del comercio internacional en términos de volumen, por medio de 50 mil buques registrados en 150 naciones según la Organización Mundial del Comercio (OMC, 2023).

El aumento en los precios del petróleo, los combustibles y las fluctuaciones en los mercados globales, ha incrementado significativamente los costos operativos para las compañías navieras, lo que se refleja en las tarifas (The Logistics World, 2025).

Las normativas más estrictas sobre emisiones han llevado a las empresas a invertir en tecnologías más limpias y combustibles alternativos, sumado al compromiso con la disminución de la huella de carbono, se traduce en mayores costos que se trasladan al consumidor final (Cámara Empresaria de Operadores Logísticos [CEDOL], 2021).

La inflación en diversas economías, sumado a distintas crisis geopolíticas como la última que involucra a China y EE. UU. generó un aumento general en los precios de bienes y servicios, incluso en países ajenos a estos conflictos. Además, las empresas enfrentan aumentos en los costos de insumos y salarios, lo que se refleja en las tarifas de transporte (UNCTAD, 2024).

La concentración en la industria marítima ha llevado a un número reducido de actores que intervienen en este mercado, lo que afecta la competencia y, en consecuencia, da lugar a tarifas más elevadas, ya que las grandes compañías pueden tener más capacidad para influir en los precios (AAACI, 2024).

El aumento del comercio electrónico, de gran crecimiento en los últimos años, también ha incrementado la demanda de transporte marítimo, generando una mayor competencia por espacio en los buques y contenedores.

Los sucesos descritos anteriormente conforman las causas principales de los incrementos en las tarifas de fletes marítimos. Anteriormente, mencionamos el boom de los e-commerce como una de las causas en el aumento del flete marítimo, pero también representa un desafío para toda la red, es decir, en los trazados de media y última milla, en las que está involucrado el transporte terrestre (UNCTAD, 2024).

Para comprender la dimensión e impacto del comercio electrónico, se realizará foco en este fenómeno a escala nacional. El auge de éste, sumado a las preferencias de entrega de los consumidores ha llevado a las compañías a reconfigurar, además de diversos puntos relacionados a la infraestructura y tecnología, las redes de transporte (Cámara Argentina de Comercio Electrónico [CACE], 2024).

Para dimensionar el fenómeno, vamos a analizar dos aspectos claves. El primero, referido al impacto de las ventas por internet en Argentina y el segundo, las tendencias de los e-commerce. Si se toma como referencia a Argentina, en 2020 hubo 1.284.960

nuevos compradores online, sumando un total de 20.058.206 compradores. A la hora de compararlo con 2019, donde hubo un total de 828.00, sumando un total de 18.773.246 compradores, el crecimiento fue considerable ya que en términos porcentuales representa casi un 7%.

Los números del 2024 si bien denotan una baja en el incremento respecto al 2020 de las compras online, siguen afirmando el crecimiento de las compras por internet. Hubo 536.632 nuevos compradores, sumando un total de 23.784.620 (el 50% de la población argentina).

Entonces, si consideramos la ventana 2019-2024, el crecimiento en términos poblacionales fue de 5.011.374 compradores, traducido en términos porcentuales representa el 10% (CACE, 2024).

Los productos más adquiridos por este medio son:

- Indumentaria
- Productos para el cuidado personal y de limpieza
- Electrodomésticos
- Alimentos y bebidas

La situación antes descripta muestra un gran desafío para toda la cadena, ya que los requerimientos de los usuarios cada vez son más exigentes, y las entregas a domicilio van en aumento, lo que lleva a optimizar y desarrollar todo lo referido al transporte de media milla (MM) y última milla (UM). Se entiende por media milla al transporte de productos entre un almacén, centro de distribución o punto de origen y otro almacén, centro de distribución o punto de venta intermedio. Última milla hace referencia a la fase final de la entrega de productos, desde el centro de distribución hasta el cliente final (Mora García, 2023).

Figura 2:

Preferencia de entrega de compradores online de Argentina.



Nota: Tomado de CACE (2024).

Para que esto suceda, es decir el hecho de que una persona entre a la web, elija un producto, ejecute el pago, y solicite el envío a su casa; es necesario entre otras cosas, contar con una infraestructura que conecte, optimice y acompañe toda la cadena de valor.

Una infraestructura logística está compuesta por una amplia gama de componentes interrelacionados que facilitan el movimiento y almacenamiento eficiente de bienes desde el punto de origen hasta el consumidor final (Mora García, 2023). A continuación, se detallan los principales elementos que conforman una infraestructura logística. En primer lugar, contamos con infraestructura tecnológica, que está implicada desde principio a fin en la mayoría de las cadenas logísticas y dan soporte en distintos aspectos de la operación. Las principales herramientas tecnológicas que podrían estar implicadas en una cadena logística son:

- Sistemas de planificación de recursos (ERP, por su denominación en inglés Enterprise Resources Planning) a nivel organizacional es una herramienta muy poderosa que ayuda a prever una demanda para posicionar órdenes de compra, y evitar desabastecimientos, control de stock, gestión de órdenes de producción entre otras.

- Sistemas de gestión de transporte, para seguimiento en tiempo real (TMS, por su denominación en inglés Transportation Management System)
- Electronic Data Interchanged (EDI) para el intercambio electrónico de datos.
- Warehouse Management System (WMS) para la gestión de almacenes.
- *Marketplaces* acordes a las necesidades de los clientes,
- Internet Of Things (IOT) para proporcionarnos datos en tiempo real, por ejemplo: ubicación, estado, temperaturas, desempeños, etc.
- Big data, que permite a las empresas analizar grandes volúmenes de información para predecir tendencias, optimizar rutas y gestionar inventarios de manera más eficiente.
- Automatización y robótica para manejar, clasificar y almacenar productos en almacenes, aumentando la eficiencia y reduciendo errores.
- Inteligencia Artificial, cuyos algoritmos pueden analizar múltiples variables para determinar las rutas de entrega más eficientes, reduciendo costos y tiempos de envío.
- Chatbots, para una atención al cliente automatizada.

Estas son las principales aplicaciones tecnológicas que se pueden utilizar en una cadena logística. Obviamente la aplicación de éstas va a variar de acuerdo con los requerimientos y recursos de cada organización (Mora García, 2023).

Luego nos encontramos con la infraestructura física, referida a los medios físicos y estructurales que facilitan las operaciones. Grandes y modernos buques con gran capacidad de carga requieren puertos preparados para operar con estos, equipados con grúas, *reachstackers*, muelles y dársenas acordes a las necesidades. También es necesario que tengan desarrollada una terminal de camiones, con vías de acceso, zonas de carga,

descarga y transición, destinadas al transporte de mercancías entre diferentes modalidades, como el tránsito de contenedores desde camiones a barcos.

Si hacemos referencia al transporte terrestre, además de autopistas y autovías para tener una operación eficiente, se necesita una infraestructura que dé soporte a lo largo del circuito. Deben desarrollarse centros de distribución y almacenes, que son instalaciones donde las mercancías se reciben, almacenan y distribuyen a otros lugares, permiten la consolidación de productos y la optimización de envíos, y además están preparados para recibir y distribuir cargas en un lapso corto de tiempo. A su vez, cuentan con docks de carga para una ágil entrada y salida de vehículos. Generalmente estos intervienen como nexo entre la primera milla (PM) y MM, o entre MM y UM (Chopra, 2019).

Por último, se encuentra la infraestructura de estandarización, que hace referencia a la definición de estándares en las operaciones de toda la cadena que permiten además de una reducción de tiempos operativos, una mayor eficiencia y calidad en los procesos. Esta práctica busca unificar criterios en lo que respecta al uso de equipos, herramientas, métodos de transporte y procedimientos de manejo de mercancías. Al tener procesos y herramientas estandarizadas, se puede disminuir el consumo de recursos y minimizar errores que generan costos adicionales (Mora García, 2023). Existen diversos aspectos de estandarización, entre los principales encontramos:

- Contenedores: la adopción de contenedores ISO estandarizados para el transporte marítimo facilita la carga, descarga y manipulación en diferentes modos de transporte. Pueden ser de 20 y 40 pies.

Figura 3:

Tipos de contenedores utilizados para el transporte marítimo y multimodal.



Nota: Adaptado de *Tipos de contenedores*, por Luisang, 2022, Wordpress.

- Pallets: los pallets estandarizados (como los de tipo americano o los europeos) son fundamentales para facilitar el manejo, almacenamiento y transporte de mercancías.

Figura 4:

Tipos de pallets estandarizados



Fuente: Adaptado de *Modelos más solicitados*, por Profor, s.f, Profor.

- Protocolos de carga y descarga: establecimiento de procedimientos uniformes para la carga y descarga en almacenes y puntos de entrega.
- Manejo de Inventarios: sistemas estandarizados para registrar y controlar el inventario, como el uso de códigos de barras, RFID y QR.

Figura 5

Tipos de códigos utilizados para manejo de inventarios



Fuente: Adaptado de *Etiquetas RFID vs. Códigos de barra y Códigos QR*, por L. Bastidas, 2025, Wordpress.

- Documentación y etiquetado: normas comunes para la documentación (guías de transporte, facturas, etc.) y etiquetado que faciliten la identificación y trazabilidad de productos.
- Sistemas de gestión: uso de software estandarizado para la gestión de la cadena de suministro que permita la integración de información entre diferentes actores de una cadena (Mora García, 2023).

Todo esto trae aparejado múltiples beneficios, ya que la estandarización facilita la cooperación entre diferentes empresas e instituciones dentro de la cadena de suministro al utilizar los mismos estándares, lo que se traduce en disminución de errores y ahorro de tiempo.

Pero como todo, también tiene algunas desventajas, tales como la resistencia al cambio, ya que puede haber resistencia por parte de la gente en modificar procesos ya establecidos y los costos de implementación. Por lo general, estos suelen ser elevados y no todas las organizaciones están en condición de realizar una erogación de este tipo.

Todo lo mencionado y descrito anteriormente, tiene que estar orientado, proyectado y desarrollado con una visión orgánica y sustentable capaz de prevalecer y proyectarse a futuro, ya que el cuidado y la preservación del medio ambiente es un ítem fundamental que debe estar en la agenda de las organizaciones que quieran subsistir en el futuro. (Chopra, 2019)

Es aquí donde se le empieza a dar relevancia al término “logística verde”, que se ha convertido en un tema crucial y una de las principales tendencias en un mundo que tiene como prioridad el medio ambiente y las prácticas comerciales responsables. La logística, al ser una parte fundamental de las cadenas de suministro, enfrenta importantes desafíos ambientales, pero también abre oportunidades para la implementación de iniciativas sostenibles, que luego se convierten en ventajas competitivas para las organizaciones; como, por ejemplo, la logística inversa y el reciclaje, que son componentes claves dentro de este enfoque sostenible (CEDOL, 2021). Además de los ejemplos mencionados anteriormente, las operaciones logísticas están involucradas en diversos aspectos ambientales, los principales son:

- Consumo de energía: el transporte, la producción y los procesos de almacenamiento requieren una gran cantidad de energía, en su mayoría proveniente de fuentes no renovables.
- Emisiones de gases de efecto invernadero: el uso de vehículos de carga y transporte genera emisiones significativas de carbono y otros contaminantes.
- Residuos: los envases, productos y materiales que no se gestionan adecuadamente contribuyen a la generación de residuos sólidos (madera en pallets, uso excesivo de *stretch*, cintas, etc.) (Mora García, 2023).

Algunas organizaciones ya comenzaron y otras están camino a implementar diferentes prácticas y estrategias sostenibles. Existen diferentes formas y métodos para

involucrarse en esta cuestión, obviamente va a depender del ecosistema que habite la organización y los presupuestos disponibles para esto. Las principales acciones y tendencias que se podrían aplicar son las siguientes:

- Optimización de rutas: la programación eficiente de rutas de transporte puede reducir el consumo de combustible y las emisiones.
- Uso de energías renovables: la implementación de fuentes de energía renovable en operaciones ayuda a reducir la dependencia de combustibles fósiles.
- Investigación y desarrollo (I+D) en tecnologías limpias: la inversión en tecnologías, como vehículos eléctricos y vehículos de carga alternativa como el GNC.
- Embalaje sostenible: el uso de materiales de embalaje reciclables, biodegradables, retornables, y la reducción de tamaños de envases.
- Formación y concienciación: capacitar a los empleados y colaboradores sobre prácticas sostenibles y su impacto en el entorno es esencial para el desarrollo de una cultura organizacional comprometida con la sostenibilidad.
- Logística inversa y reciclaje: La logística inversa se refiere a las actividades relacionadas con el retorno de productos desde el consumidor final hacia el fabricante o el punto de origen. Esto incluye: la devolución de productos defectuosos o no deseados, el reciclaje de productos al final de su vida útil y la reutilización o reacondicionamiento de envases y materiales (Cámara Empresaria de Operadores Logísticos, 2021).

Para finalizar, según lo observado y analizado, luego de la pandemia las organizaciones sufrieron interrupciones en sus operaciones debido a diversos factores, entre los que se encontraban la dependencia de operaciones internacionales y la falta de previsibilidad en aspectos referidos al abastecimiento. Es aquí donde se detecta la necesidad de flexibilizar los sistemas para que sean capaces de soportar imprevistos en la

cadena, y posteriormente nos lleva a analizar si es eficiente contar con un sistema Justo a Tiempo.

La logística Justo a Tiempo (JIT, por sus siglas en inglés) es un enfoque de gestión de inventarios que busca minimizar los costos de almacenamiento y mejorar la eficiencia en la producción, asegurando que los productos y materiales lleguen justo en el momento en que son necesarios en el proceso de fabricación. Este enfoque fue o es una estrategia fundamental para muchas organizaciones que buscan tener inventarios mínimos, especialmente en entornos altamente competitivos y volátiles, que requieren gran dependencia de proveedores, ya que la operación depende en gran medida de ellos. Esto funcionó y sigue funcionando en algunas organizaciones, que tienen políticas de inventario bajo, escaso espacio de almacenamiento o sistemas diseñados para trabajar de esta manera.

Otras organizaciones, luego de eventos como la pandemia, desacuerdos políticos, saturación del transporte marítimo y la falta de previsión de costos de transportes, se vieron obligadas a buscar una alternativa que les brinde seguridad y previsión en sus operaciones, es por eso que comenzaron a migrar a la modalidad denominada “por si acaso” (JIC, por sus siglas en inglés). El modelo Just in Case se trata de un modelo de gestión, que tiene como prioridad la resiliencia y un stock de seguridad en sus almacenes, brindando previsibilidad y continuidad en sus operaciones.

Esta nueva modalidad impulsa el desarrollo y utilización de aspectos de infraestructura moderna como fue mencionado en párrafos anteriores. Surge la necesidad de almacenes adecuados para tener stocks de seguridad, tecnología de respaldo que brinde información clave y soporte a través de la automatización de procesos. Además, impulsa el desarrollo y conexión con proveedores locales a través de distintas herramientas de comunicación, para evitar la dependencia de operaciones que estén situadas en el exterior,

expuestas a los inconvenientes ya mencionados y a los costos en ascenso de los transportes.

En consecuencia, el desafío en las organizaciones está en comprender las necesidades, observar cuál es el contexto en el que se encuentra, definir la infraestructura necesaria, los escenarios posibles y cuál es la estrategia adecuada a aplicar (Chopra, 2019).

Objetivos

Objetivo general

Analizar la evolución de la logística global entre los años 2019 y 2024 con el fin de proponer estrategias logísticas adaptadas a los nuevos desafíos planteados en el contexto actual.

Objetivos específicos

1- Describir la razón de la evolución de las tarifas del transporte marítimo en el periodo seleccionado, utilizando datos oficiales de organismos internacionales como Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo y Asociación Argentina De Agentes De Carga Internacional.

2- Cuantificar el crecimiento del comercio electrónico en Argentina en el período seleccionado e identificar su impacto en la logística de última milla.

3- Identificar tendencias y las características de una infraestructura logística moderna y sostenible, describiendo su relevancia en el rediseño de cadenas de suministro postpandemia.

Métodos

Diseño, enfoque y tipo de investigación

El diseño metodológico de este trabajo es de carácter exploratorio y descriptivo.

El diseño exploratorio se emplea para investigar un fenómeno complejo y contemporáneo como la evolución de la logística global, especialmente a partir del impacto de la pandemia de 2019. Por otro lado, el diseño descriptivo permite caracterizar detalladamente los elementos que conforman el sistema logístico actual, como el aumento de los costos, la digitalización, el crecimiento del comercio electrónico y la adopción de prácticas sostenibles.

La investigación adopta un enfoque mixto, integrando datos cuantitativos (como estadísticas sobre comercio electrónico, tarifas de transporte y costos logísticos) y cualitativos (relativos a estrategias logísticas, infraestructura, transición de modelos operativos y sostenibilidad). Este enfoque permite una comprensión más completa y contextualizada de los fenómenos analizados. En cuanto al tipo de investigación, se trata de un estudio no experimental y de corte transversal:

- Es no experimental porque no se manipulan variables; los datos son observados tal como se presentan en fuentes secundarias.
- Es transversal ya que el análisis se sitúa dentro de un recorte temporal determinado, comprendido entre los años 2019 y 2024.

Población y unidades de Análisis

La población de estudio está conformada por un conjunto de fuentes documentales y estadísticas secundarias pertinentes al campo de la logística. Estas fuentes incluyen:

- Informes de organismos internacionales (UNCTAD, OMC), asociaciones profesionales (CACE, AAACI, CEDOL) y entidades especializadas en infraestructura y transporte.

- Publicaciones académicas y bibliografía técnica, como libros de logística y artículos de revistas científicas.

- Datos estadísticos sobre comercio electrónico, tarifas de transporte, evolución del sector logístico y prácticas sustentables.

- Las unidades de análisis son los contenidos específicos de estas fuentes, tales como cifras de crecimiento, descripciones de modelos logísticos, innovaciones tecnológicas, regulaciones medioambientales y cambios en la infraestructura.

Materiales e instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos se basó en una estrategia de revisión bibliográfica y documental, empleando materiales seleccionados bajo criterios de pertinencia y actualidad. Documentos oficiales e informes técnicos emitidos por organismos e instituciones reconocidas en el ámbito logístico y económico. Libros especializados y artículos que abordan la evolución logística, infraestructura, tecnología, sostenibilidad y comercio global. Sitios web institucionales y portales especializados y revistas académicas vinculadas a logística y comercio.

Los instrumentos de recolección que se utilizaron fueron artículos documentales, para registrar y clasificar la información clave según las categorías temáticas del estudio. Datos comparativos, que permiten organizar y sintetizar información como precios, volúmenes y porcentajes de crecimiento. Y, por último, notas de campo del autor, utilizadas para registrar observaciones, inferencias analíticas y reflexiones a partir del material recolectado.

Resultados

A partir del análisis de fuentes secundarias y especializadas, se identificaron una serie de transformaciones y tendencias claves que marcaron la evolución de la logística global durante el período analizado. Estos resultados responden a los objetivos planteados y permiten comprender cómo eventos externos, cambios tecnológicos y nuevas tendencias del mercado influyen sobre los sistemas logísticos. A continuación, se desarrollan los tres resultados de acuerdo con los tres objetivos planteados.

Incremento significativo de las tarifas

Se observó un aumento sustancial en las tarifas de transporte marítimo, con subas que en algunos casos superaron el 400%. Este fenómeno, que representó un desafío sin precedentes para las cadenas de suministro globales, fue atribuido a múltiples causas interrelacionadas. La primera es el incremento en el precio del petróleo y de los combustibles, debido a la volatilidad en los mercados energéticos globales; que se tradujo directamente en un aumento de los costos operativos para las compañías navieras, repercutiendo en las tarifas de flete. Posteriormente, la escasez de contenedores y espacios en buques, originada por el desbalance global entre oferta y demanda. La demanda de transporte marítimo se disparó, especialmente después de la pandemia, mientras que la capacidad y disponibilidad de contenedores no creció al mismo ritmo, generando una presión alcista sobre los precios. Esto se vio agravado por el aumento del comercio global, con aproximadamente el 90% del comercio internacional moviéndose por vía marítima.

Problemas estructurales, climáticos, bloqueos de puertos, conflictos geopolíticos y crisis hídricas, como la sufrida por el Canal de Panamá, generaron desvíos de rutas, mayores tiempos de tránsito, aumento en el consumo de combustible y un incremento en

las primas de seguro. Estos inconvenientes limitaron aún más la oferta de espacio en los buques y puertos, traduciéndose en tarifas más elevadas.

La industria naviera presenta una alta concentración, con un número reducido de grandes compañías que operan, tienen la capacidad de impactar en los precios y reducir la competencia, lo que se refleja en tarifas más elevadas para los usuarios finales. Por último, las regulaciones más estrictas en cuanto a emisiones y la creciente presión por la sostenibilidad han llevado a las empresas a invertir en tecnologías más limpias y combustibles alternativos, lo que implica costos adicionales que son trasladados al consumidor final.

Las consecuencias de este encarecimiento fueron profundas e incluyeron un mayor costo logístico total para las empresas, una reducción de los márgenes de ganancia en las operaciones globales y la necesidad imperante de rediseñar las estrategias de abastecimiento y distribución para buscar mayor resiliencia y previsibilidad.

Crecimiento e impacto del comercio electrónico

Entre los años 2019 y 2024, el comercio electrónico experimentó un crecimiento sin precedentes, sobre todo en Argentina, que registró el 10% en términos de nuevos compradores, según datos de CACE. Este fenómeno no sólo fue cuantitativo, con un aumento de 5.011.374 compradores, alcanzando el 50% de la población argentina, sino que también generó un cambio cualitativo fundamental en los hábitos de consumo y las exigencias de los clientes. Esto se traduce en preferencia por entregas rápidas, flexibles y a domicilio. Como se evidenció, el envío a domicilio se consolidó como la opción de entrega preferida por el 61% de los compradores online en 2024. Esta tendencia, sumada a la conveniencia de la opción retiro en punto de venta y retiro en sucursal de operador logístico, subraya la demanda de diversas opciones de entrega de manera eficiente.

Además, quedó evidenciada la necesidad de trazabilidad en tiempo real, ya que los consumidores demandan un seguimiento preciso de sus pedidos desde la compra hasta la entrega final, lo que obliga a las empresas a implementar sistemas de monitoreo online. El crecimiento de las compras online, con productos como indumentaria, cuidado personal, electrodomésticos y alimentos y bebidas predominantemente; ha intensificado la complejidad de la distribución urbana, exigiendo una optimización sin precedentes de las redes de transporte terrestre para atender los plazos y volúmenes requeridos.

Como resultado, las empresas debieron adaptar sus estructuras logísticas, incorporando tecnologías, ampliando sus centros de distribución y redefiniendo sus modelos de entrega, a fin de mantener la competitividad y la satisfacción del cliente final. La explosión del comercio electrónico presentó el desafío de diseñar una cadena de suministro capaz de atender estas nuevas necesidades, poniendo de manifiesto la importancia de la tecnología y la infraestructura como aliadas fundamentales en este proceso.

Figura 6

Crecimiento del e-commerce en el periodo 2019-2024.



Características de la infraestructura logística y tendencias ecológicas

El análisis muestra la necesidad imperante de una infraestructura logística robusta, modernizada y diversificada para dar respuesta al aumento de la demanda, la complejidad operativa y las nuevas tendencias de sostenibilidad. Se identificaron tres ejes principales que impulsan esta modernización.

La primera, referida a la infraestructura física que incluye puertos con capacidad para operar buques de gran porte, equipados con la tecnología necesaria para manejar volúmenes crecientes de carga. También, se requieren centros de distribución y almacenes con diseños ágiles, con docks de carga para una entrada y salida eficiente de vehículos, capaces de consolidar y optimizar envíos, actuando como nexo entre las etapas de primera, media y última milla. Finalmente, una mayor conectividad vial y ferroviaria es crucial para asegurar un transporte terrestre eficiente.

Luego se encuentra la infraestructura tecnológica, que hace referencia a la incorporación de sistemas como ERP para previsión de demanda, control de stock y gestión de órdenes, TMS para seguimiento en tiempo real, WMS para gestión de almacenes, IOT para datos en tiempo real de ubicación, estado, temperaturas y desempeño; Big Data para análisis de grandes volúmenes de información, predicción de tendencias y optimización de rutas, automatización y robótica para manejo, clasificación y almacenamiento de productos, e inteligencia artificial para determinar rutas eficientes y la atención al cliente a través de chatbots se ha vuelto indispensable. Estas herramientas permiten mejorar la planificación, la trazabilidad, la gestión de inventarios, la toma de decisiones y la eficiencia general de la cadena de suministro.

Por último, nos encontramos con la infraestructura de estandarización, que abarca diversos aspectos, desde equipos y medios como los contenedores ISO (de 20 y 40 pies) que facilitan la carga y manipulación en diferentes modos de transporte, hasta los pallets estandarizados (americanos o europeos) que son fundamentales para el manejo y

almacenamiento de mercancías. Además, incluye la estandarización de procesos, como protocolos de carga y descarga y sistemas de manejo de inventarios con códigos de barras, RFID, QR y la estandarización de información, con normas comunes para documentación y etiquetado por medio de guías de transporte, facturas y el uso de software de gestión estandarizado. Esta unificación de criterios reduce el consumo de recursos, minimiza errores y facilita la cooperación entre los diferentes actores de la cadena de suministro, aunque puede enfrentar resistencia al cambio y altos costos de implementación.

Complementando esta modernización, la logística verde ha emergido como una tendencia fundamental, reflejando el compromiso creciente con la sostenibilidad ambiental. Las organizaciones están implementando prácticas para reducir el impacto ambiental de sus operaciones logísticas, abordando aspectos como el consumo de energía principalmente de fuentes no renovables, las emisiones de gases de efecto invernadero por el uso de vehículos de carga y la generación de residuos (envases, pallets, etc.). Las principales acciones y tendencias incluyen la optimización de rutas para favorecer la reducción del consumo de combustible y emisiones a través de rutas más directas y optimización de la capacidad de los vehículos. El uso de energías renovables a través de la implementación de fuentes de energía limpia en almacenes y transporte. También es necesario fomentar la inversión en I+D en tecnologías limpias que faciliten el desarrollo y uso de vehículos eléctricos y de combustibles alternativos como el GNC. Otra tendencia que se encuentra afianzada son los embalajes sostenibles y el uso de materiales reciclables, biodegradables y retornables.

Es necesario desarrollar la logística inversa y fomentar la gestión de retorno de productos defectuosos o no deseados, el reciclaje al final de la vida útil y la reutilización de envases y materiales para que sean convertidos en componentes para futuras producciones, además de generar una ventaja competitiva.

Estos aspectos han permitido aumentar la eficiencia, reducir errores y generar cadenas de suministro más flexibles, adaptables y, fundamentalmente, más responsables con el medio ambiente. La integración de estos tres pilares, infraestructura física, tecnológica y estandarizada, junto con la logística verde es esencial para la subsistencia y proyección futura de las organizaciones en el sector logístico.

Discusión

La presente investigación tuvo como objetivo realizar un análisis acerca de la evolución de la logística global, en el período comprendido entre los años 2019 y 2024, para proponer estrategias logísticas superadoras; adaptadas a los nuevos desafíos planteados por el contexto postpandemia.

A partir del análisis de fuentes especializadas, se logran identificar tendencias clave, que permiten comprender la magnitud de los cambios recientes en las cadenas de suministro, y la consecuente proyección de nuevos lineamientos para su rediseño.

Uno de los hallazgos más relevantes, es el del incremento sostenido y abrupto de las tarifas de transporte de vía marítima. Más allá de ser una consecuencia de la coyuntura del contexto, este fenómeno puso en evidencia de una manera clara la fragilidad de las cadenas logísticas globales ante eventos exógenos e inesperados; tales como una pandemia. Además, si bien la suba de tarifas marítimas puede explicarse por variables objetivas (aumento del combustible, escasez de contenedores, etc.), también cabe cuestionarse si no revela también un exceso de dependencia de las cadenas globales sobre nodos logísticos concentrados y vulnerables. Tal como plantea Christopher (2020), la eficiencia extrema del modelo JIT puede convertirse en su principal debilidad en contextos de crisis. Y esto obliga a las organizaciones a pensar acerca de la tensión estructural entre eficiencia y resiliencia y cómo resolverlo en el corto plazo.

En la práctica del campo logístico, este dato puede interpretarse a modo de advertencia acerca de las limitaciones de un modelo centrado de manera excesiva en la eficiencia y reducción de inventarios. Justamente, la pandemia dejó en evidencia que una cadena puede ser eficiente en tiempos estables y predecibles, pero sumamente vulnerable en contextos de crisis e incertidumbre.

Una propuesta acorde a lo expuesto es que las organizaciones puedan integrar el análisis de riesgos e impredecibilidades, y la flexibilidad operativa, como pilares donde apoyar su estrategia logística.

Esto conlleva diferentes posibilidades: diversificar la cartera de proveedores, fortalecer los stocks de seguridad y consolidar alianzas con operadores logísticos regionales (o internacionales diversos, según sea el caso).

Por otra parte, el crecimiento exponencial del e-commerce, especialmente en mercados emergentes como es el caso de Argentina, representa otra dimensión y variable del cambio. Esto, más allá de reconfigurar los hábitos de consumo ya conocidos, exige una reformulación integral de las redes de distribución urbana.

En este marco, el diseño de centros de distribución de última milla, el uso exhaustivo de tecnología de trazabilidad (tal como TMS e IOT), y la integración con *marketplaces* deben ser considerados como estrategias prioritarias. También se vuelve imprescindible la planificación urbana logística, que contemple zonas de entrega, *hubs* logísticos periurbanos y marcos normativos flexibles.

A su vez, y relacionado con lo anterior, el aumento sostenido mencionado en el comercio electrónico supone un incremento en la huella de carbono, fragmenta la planificación urbana y precariza ciertas formas de trabajo (como la de los repartidores freelance), lo que genera dilemas en torno a la verdadera sustentabilidad del modelo. Y además plantea un posible rediseño de los marcos regulatorios y fiscales, lo que convierte a la logística en un actor clave en la articulación de conceptos tales como innovación, rentabilidad y justicia social.

Por otra parte, la modernización de la infraestructura logística aparece como una condición necesaria, pero no suficiente en sí misma. El desarrollo de infraestructura física (como puertos, vías, depósitos de almacenaje) debe ir acompañado de inversiones en

tecnología y procesos estandarizados. Las empresas interesadas en estos puntos deberían adoptar un enfoque escalonado de digitalización, brindando prioridad a sistemas que aporten trazabilidad, integración y eficiencia operativa. Paralelamente, debería impulsarse la estandarización de procesos y herramientas (como por ejemplo contenedores, pallets, software), para mejorar la operabilidad entre etapas y reducir al máximo potenciales márgenes de error.

En cuanto a la denominada logística verde, ya no debería ser pensada como una tendencia opcional. En un contexto que presenta regulaciones ambientales cada vez más exigentes, y consumidores más conscientes, la sustentabilidad logística se vuelve una condición excluyente de acceso a ciertos mercados. Por ello, es pertinente la adopción de rutas logísticas optimizadas, vehículos con energías alternativas, centros de distribución energéticamente eficientes y programas estandarizados de logística inversa. Todo esto, además de reducir el impacto ambiental de la actividad, puede traducirse además en mejoras en la imagen de marca, en la eficiencia de procesos y por supuesto, de cumplimiento normativo.

Por último, un punto de inflexión se halla en el cambio de paradigma en la gestión de inventarios. La exposición de las debilidades del modelo Justo A Tiempo (JIT), ha impulsado una transición hacia modelos más flexibles o híbridos tales como el Just in Case (JIC). Respecto a esto, las organizaciones deberían evaluar su nivel de exposición al riesgo logístico y optar por estrategias mixtas, que combinen eficiencia con la resiliencia propia y necesaria de contextos impredecibles. Para esto, se requiere una inversión debidamente planificada en almacenamiento, tecnología de soporte y generación de vínculos con proveedores regionales diversos, que garanticen continuidad operativa.

En síntesis, la discusión de todos estos temas y el contexto planteado en la actualidad debe ir más allá de estadísticas, que muestran que la logística global está en plena transformación y el rol profesional debe estar a la altura de este desafío: traducir datos en estrategias, y estrategias en decisiones sostenibles, resilientes y competitivas. En concreto, se trata de abandonar un paradigma meramente transaccional para adoptar una mirada sistémica, integral y sostenible. Y también considerar a la logística ya no sólo como un eslabón operativo, sino como un espacio de tensión entre eficiencia, sustentabilidad y ética.

Limitaciones del estudio

En primer lugar, al ser una investigación basada exclusivamente en fuentes secundarias, impide el acceso directo a percepciones y experiencias de actores involucrados en procesos logísticos concretos (como operadores, empresas o usuarios). Esto restringe la posibilidad de validación de algunos resultados desde un enfoque empírico o más contextualizado.

Por otra parte, si bien el enfoque mixto permite la integración de datos cuantitativos y cualitativos, la dependencia de información publicada limita el alcance temporal y la profundidad de algunas dimensiones, como por ejemplo los efectos específicos de la transición del modelo JIT al JIC en distintos sectores.

Por último, dado que se trata de un estudio de tipo transversal, no es posible establecer relaciones causales entre las variables analizadas, ni la observación de cambios dinámicos en tiempo real.

A pesar de esto, el estudio intenta ofrecer una mirada integral y actualizada sobre las transformaciones de la logística global, sirviendo como base para futuras investigaciones o desarrollos aplicados en el sector.

Conclusión y Recomendaciones

A continuación, se desarrollan recomendaciones prácticas surgidas de los principales hallazgos de la presente investigación.

En primer lugar, el rediseño de estrategias de abastecimiento. Frente a posibles contextos de incertidumbre, las empresas deberían evaluar su grado de dependencia respecto a proveedores externos y considerar estrategias de abastecimiento dual. Esto es, la posibilidad de combinar proveedores internacionales con opciones locales, en vistas a reducir la vulnerabilidad ante posibles colapsos globales (tales como la pandemia).

También es importante la inversión en tecnología de tipo predictiva y trazabilidad, para hacer frente al exponencial crecimiento del e-commerce y la demanda de entregas rápidas. Implementación de tecnologías tales como TMS, IOT y big data para optimizar rutas, anticipar fallas y brindar trazabilidad en tiempo real.

Por otra parte, reforzar la infraestructura logística en zonas urbanas, siendo deseable invertir en centros de distribución urbanos, nodos logísticos de última milla y sistemas de carga intermodal para poder responder al aumento de pedidos online y reducir la congestión logística.

También se hace necesario fomentar políticas de sostenibilidad operativa, debiendo las empresas buscar implementar programas de logística verde que incluyan la reducción de residuos, el uso de energías renovables, y adopción de embalajes reciclables, por ejemplo. La integración de estas prácticas puede convertirse en una ventaja competitiva en mercados exigentes.

Por último, se plantea la revisión del modelo de gestión de inventarios, lo que exige que cada organización evalúe su modelo y considere mutar hacia esquemas híbridos entre JIT y JIC, incorporando niveles de stock de seguridad adecuados según el riesgo de su entorno operativo concreto.

Estas estrategias, buscan aportar herramientas reales para que las organizaciones puedan adaptarse a un entorno cada vez más cambiante, incierto y competitivo.

La presente investigación, más allá de documentar lo ocurrido en la logística global entre 2019 y 2024, invita a proyectar hacia el futuro, y a repensar las estrategias logísticas desde una mirada integral, en la que se combine un análisis riguroso y propuestas viables. Esa capacidad de observar, comprender y actuar de manera anticipada es uno de los principales desafíos, y responsabilidades, del ejercicio profesional en este ámbito.

Referencias

Asociación Argentina de Agentes de Carga Internacional. (12 de agosto de 2024). Alerta comercio exterior: El costo de los fletes se triplicó en el último año a nivel global. <https://aaaci.org.ar/alerta-comercio-exterior-el-costo-de-los-fletes-se-triplico-en-el-ultimo-ano-a-nivel-global/>

Asociación Argentina de Agentes de Carga Internacional. (22 de mayo de 2023). Fletes marítimos más cerca al nivel prepandemia, ¿seguirá esta tendencia? <https://aaaci.org.ar/fletes-maritimos-mas-cerca-al-nivel-prepandemia-seguira-esta-tendencia/>

Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe. (25 de abril de 2019). Infraestructura y logística: Herramientas para el desarrollo económico. <https://www.caf.com/es/blog/infraestructura-y-logistica-herramientas-para-el-desarrollo-economico/>

Bastidas, L. (3 de enero de 2025). Diferencia entre: Código de barra vs RFID vs QR. Wordpress. <https://controlinventarios.wordpress.com/2025/01/03/diferencias-entre-codigo-de-barras-vs-rfid-vs-qr/>

Cámara Argentina de Comercio Electrónico. (2019–2024). Archivo de informes de comercio electrónico en Argentina. <https://cace.org.ar/archivo-de-informes/>

Cámara Empresaria de Operadores Logísticos. (2021). Logística sustentable en Argentina [PDF]. Recuperado de: https://www.cedol.org.ar/_content/downloads/publicaciones/cedol2021.pdf

Castellano Ramírez, A. (2021). Logística Comercial Internacional. Universidad del Norte Editorial.

Christopher, M. (2020). Logistics & Supply Chain Management. Pearson Education.

Chopra, S. (2019). Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation. Pearson Education.

Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. (2023). Informe sobre el transporte marítimo. Hacia una transición verde y justa. https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2023overview_es.pdf

Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. (22 de octubre de 2024). Las altas tarifas de flete tensionan las cadenas de suministro globales y amenazan a las economías vulnerables. <https://unctad.org/es/news/las-altas-tarifas-de-flete-tensionan-las-cadenas-de-suministro-globales-y-amenazan-las>

Marinucci, E. (2021). Logística y transporte internacional: la disrupción ante el COVID-19. Revista Integración y Cooperación Internacional, (32). 6-21. <https://revistamici.unr.edu.ar/index.php/revistamici/article/view/71/48>

Mora García, L. (2023). Gestión de Logística Integral: Las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento. ECOE Ediciones.

Organización Mundial del Comercio. (2023). Informe sobre el comercio mundial 2023: La reglobalización para un futuro seguro, inclusivo y sostenible. https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/wtr23_s/wtr23_s.pdf

Profor. (s.f). La madera para empaque: una materia imprescindible en el embalaje. <https://profor.mx/cuales-son-los-tipos-mas-comunes-de-tarimas-pallets/>

The Logistics World. (11 de marzo de 2025). Evolución de las estrategias logísticas: del Just in Time al Just in Case en Latinoamérica. <https://thelogisticsworld.com/logistica-comercio-electronico/evolucion-de-las-estrategias-logisticas-del-just-in-time-al-just-in-case-en-latinoamerica/>