

CARACTERIZACIÓN DE SOLUCIONES DE LOGÍSTICA DE TRANSPORTE SOSTENIBLE Y SU APLICACIÓN A LA INDUSTRIA DE LA MODA

AUTOR

MARÍA ALEJANDRA BLANCO MURILLO

Ingeniera Industrial

Est.mariaa.blanco@unimilitar.edu.co

Artículo Trabajo Final del programa de Especialización en Gerencia Logística Integral



La U
acreditada
para todos

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA LOGISTICA INTEGRAL
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAYO 2022**

CARACTERIZACIÓN DE SOLUCIONES DE LOGÍSTICA DE TRANSPORTE SOSTENIBLE Y SU APLICACIÓN A LA INDUSTRIA DE LA MODA

CHARACTERIZATION OF SUSTAINABLE TRANSPORT LOGISTICS SOLUTIONS AND THEIR APPLICATION TO THE FASHION INDUSTRY

MARÍA ALEJANDRA BLANCO MURILLO
Ingeniera Industrial
Est.mariaa.blanco@unimilitar.edu.co

RESUMEN

La dinámica de consumo de artículos de moda ha obligado a las empresas del sector a modificar sus estrategias de rotación y promoción de productos, convirtiéndola en una de las industrias más contaminantes. En la actualidad, las organizaciones tienen el reto de modificar sus procesos para disminuir el impacto en el medio ambiente. El presente artículo corresponde a una revisión bibliográfica para la caracterización de las soluciones logísticas aplicables a los procesos de distribución y transporte que favorecen al cuidado del medio ambiente, asegurando las expectativas de los consumidores y la competitividad de la industria. Analizando las estrategias de *crowdshipping*, *green vehicles* y *microhubs*, se encontró que funcionan como soluciones sostenibles al disminuir la cantidad de trayectos a realizar y las emisiones contaminantes. Para asegurar que estas soluciones fueran aplicables a la industria de la moda, se realizó una perfilación de las características físicas, de comercialización y de distribución de los artículos pertenecientes a la industria, concluyendo que las tres soluciones descritas se pueden adaptar para las cadenas de suministro de la industria de la moda.

Palabras Clave: Sostenibilidad, Transporte sostenible, Industria de la moda, Estrategias colaborativas

ABSTRACT

The dynamics of consumption for fashion items have forced companies in the sector to adjust their product rotation and promotion strategies, making it one of the most polluting industries. Organizations are currently faced with the challenge of modifying their processes to reduce their impact on the environment. This article corresponds to a bibliographic review for the characterization of logistics solutions applied to distribution and transport processes that favor the care of the environment, ensuring consumer expectations and industry competitiveness. Analyzing the strategies of

crowdshipping, green vehicles and microhubs, it was found that they work as sustainable solutions by reducing the number of trips to be made and polluting emissions. To ensure that these solutions were applicable to the fashion industry, a profiling of the physical, marketing and distribution characteristics of articles belonging to the industry was carried out, concluding that the three solutions described can be adapted for supply chains of the fashion industry.

Keywords: Sustainability, Sustainable transportation, Fashion industry, Collaborative strategies.

INTRODUCCIÓN

El creciente desarrollo de la industria de la moda ha sido impulsado por el alto grado de competitividad presente en el mercado, el ingreso de competidores internacionales con precios muy económicos y la incorporación del *fast fashion* en los hábitos de consumo. Como resultado, las compañías del sector se han visto forzadas a buscar formas innovadoras de motivar a sus clientes a consumir con mayor frecuencia, ajustar su sistema productivo para actualizar constantemente sus colecciones, y modificar su proceso de distribución para ofrecerle al cliente una promesa de entrega menor. Este afán desmedido por crecer se ha traducido en un impacto significativo en el medio ambiente, haciendo de la industria de la moda la segundo más contaminante del mundo. [1]

En paralelo, se ha desarrollado un genuino interés por parte del consumidor por entender como las empresas adoptan sus procesos para tener un crecimiento sostenible. ¿Según el último estudio de sostenibilidad de Kantar “*Who Cares? Who Does?*”, para el 2029 más de la mitad de la población tendrá un perfil eco-active [2] por lo que las empresas deben adoptar medidas para hacer sus procesos más amigables con el medio ambiente. Un cliente más informado y consciente del impacto de sus acciones, será más exigente a la hora de adquirir artículos de moda, por lo que las empresas no solo deben considerar la sostenibilidad como una exigencia, sino como una oportunidad para mejorar su reputación.

Considerando lo anteriormente expuesto, las compañías de la industria de la moda tienen un reto importante en términos de adaptar sus procesos para disminuir el impacto ambiental. Según lo expuesto por la ONU [1], el proceso de producción es el que mayor impacto ambiental representa para el sector, sin embargo, en términos de distribución y transporte se deben reconsiderar las opciones para realizar la entrega de productos a sus clientes finales (última milla), dado que, con el desarrollo tecnológico de los últimos años y la emergencia sanitaria del COVID-19, se han vuelto más relevantes los canales de distribución minoristas para el sector.

Para profundizar en la necesidad de desarrollar soluciones sostenibles generadas a raíz del proceso de distribución última milla, es preciso identificar los principales retos que tienen las empresas de la industria de la moda para poder adaptar su logística de distribución a los estándares de sostenibilidad. En términos de las exigencias de los clientes, la logística de transporte debe ser capaz de reaccionar de manera rápida para

poder atender la solicitud del cliente en días, incluso en horas. De igual manera, las redes de transporte tienen que estar controladas y sincronizadas para poderle ofrecer al cliente trazabilidad sobre sus compras, de manera que se le informe en tiempo real sobre el estado y novedades de su pedido. [3] [4]

En términos generales las empresas de la industria de la moda tienen el reto de hacer su logística de distribución más eficiente y detallada, siendo capaces de atender a muchos clientes con compras de bajos volúmenes, a través del aprovechamiento óptimo de sus recursos, así como la creación de sinergias con otros actores dentro de la cadena, de manera que el impacto de la distribución sea el menor el posible para el medio ambiente.

Una vez definidos los principales retos, es necesario analizar los avances que han tenido las empresas de la industria de la moda en términos de sostenibilidad, donde se identifica que tres de los grupos del sector más importantes a nivel mundial: Inditex, GFG (*Global Fashion Group*) y Nike, tienen dentro de sus prioridades disminuir la emisión de gases de efecto invernadero, y en particular señalan dentro de sus proyectos la modificación de su proceso de distribución para que sea sostenible.

De acuerdo con el reporte actual de Inditex [5], en términos de sostenibilidad y eficiencia en transporte y distribución, trabajan en optimización de cargas, vehículos de alta capacidad, utilización de vehículos eléctricos y buques con emisiones cero, entre otros.

Por su lado, GFG en su reporte de sostenibilidad de 2021 [6] en el apartado de *Climate Action* detallan las iniciativas en las que están trabajando para disminuir el impacto de sus acciones en el medio ambiente. Respecto al ámbito de distribución de última milla, han incrementado el uso de vehículos eléctricos a nivel mundial. Además de modificar sus modos de transporte, se están enfocando en mejorar la consolidación de la carga a través de *crossdocking*, reduciendo las emisiones de carbono al realizar menos viajes a un mismo cliente.

Con respecto a Nike, en el reporte *Nike Impact Report* comparten sus avances en términos de logística sostenible [7] y su política de combustibles sostenibles. Dentro de sus logros destacan la utilización de combustibles alternativos, la utilización de vehículos eléctricos, así como el aprovechamiento de sistemas ferroviarios.

Al revisar los avances a nivel nacional, con el fin de incentivar acciones sostenibles, el gobierno colombiano ha emitido leyes que regulan las emisiones contaminantes de vehículos, así como la promoción del uso de vehículos eléctricos. En la Ley 1972 de 2019 [8] se establecen las medidas tendientes a la reducción de emisiones contaminantes al aire provenientes de fuentes móviles y se ordena que a partir del 2035 todos los vehículos con motor diésel que circulen por el territorio nacional tendrán que cumplir con los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes al aire correspondiente a tecnologías Euro 6 en uso, su equivalente o superiores. De igual manera, la Ley 1964 de 2019 [9] define los incentivos para el uso de vehículos

eléctricos en Colombia, dentro de los cuales se destacan: descuento sobre la revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes, exención a las restricciones de circulación vehicular, parqueaderos preferenciales entre otros.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se destaca la necesidad que tiene la industria de la moda en modificar sus procesos de transporte para que sean responsables con el cuidado del medio ambiente. A través de este artículo de investigación se perfilarán algunas soluciones logísticas que se adaptan a las necesidades de la industria de la moda, y que cumplen con las características para ser sostenibles.

1. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología empleada corresponde a carácter sistemático, donde en una fase inicial se establecieron los lineamientos y características de las fuentes de información de la investigación, para posteriormente hacer una depuración de los artículos cuya información se adaptará al tema contemplado dentro de este artículo y su alcance. La investigación es de tipo no experimental dado que se observaron los fenómenos en su ambiente natural, y de tipología transversal puesto que se recopilan datos en un único momento.

El objetivo de esta revisión bibliográfica es identificar las características de las soluciones de logística de transporte que son sostenibles, y son aplicables para la distribución de artículos de la industria de la moda, con el fin de facilitar una guía a las empresas de este sector a la hora de plantear sus redes y estrategias de transporte, asegurando un desarrollo sostenible de su sistema de distribución. Teniendo en cuenta que el resultado de este artículo corresponde a la definición de un conjunto de características, se cataloga como una investigación descriptiva.

La recolección de la información se realizó a través de las bases de datos Scopus, ProQuest, Science Direct y Google Scholar. Para asegurar que la información analizada corresponde a los últimos hallazgos y tendencias en términos de transporte sostenible, se aplicaron filtros al año de publicación para años posteriores al 2017. Dando alcance a los objetivos planteados dentro del presente artículo, se acotó la búsqueda a soluciones de transporte sostenible aplicando los términos de búsqueda: *“crowdshipping + last mile”*, *“green vehicles”*, *“urban distribution centers”*. La figura 1. Representa un resumen de la metodología empleada para la selección de las fuentes de información.

Finalmente, una vez identificados los artículos que pertenecían al alcance de esta investigación, se realizó una selección del contenido que resultara más oportuno para la perfilación de características de soluciones sostenibles para logística de transporte. De esta manera se analizó la información obtenida, para realizar las conclusiones y proponer futuras líneas de investigación para posibles estudios futuros.

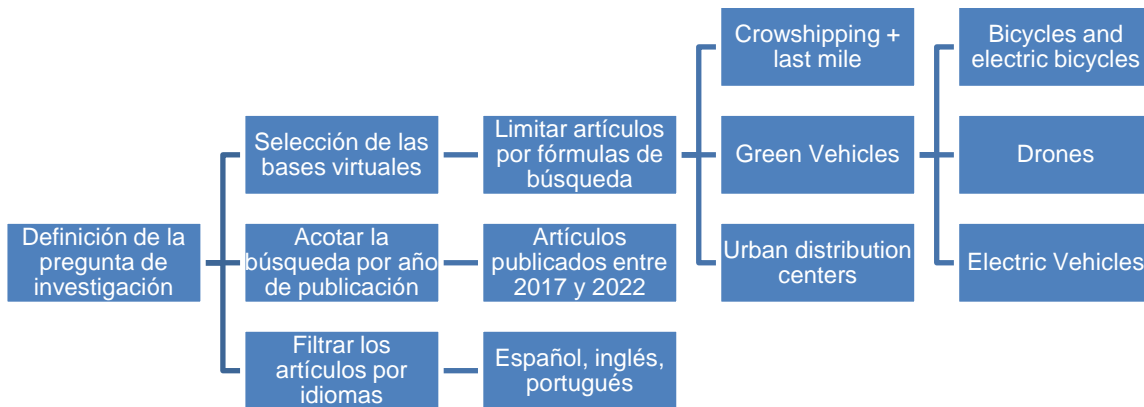


Figura 1. Metodología para la selección de fuentes de información
Fuente: Elaboración propia

2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el objetivo de profundizar en las soluciones que han sido desarrolladas en la logística de distribución que facilitan la adaptación de los procesos de transporte de modo que sean amigables con el medio ambiente, se analizarán las características y beneficios de su implementación. Posteriormente, se perfilarán las condiciones físicas, de comercialización y de distribución de los productos de la industria de la moda, de manera que se asegure la idoneidad de las soluciones descritas para el sector.

Caracterización de soluciones de transporte sostenible

Modificar los procesos de la cadena de suministro para que sea más sostenible es una necesidad que cada vez se hace más latente, por lo que algunas compañías ya han tomado acciones en su proceso de distribución para hacerlo más sostenible. Como lo mencionan algunos autores, los esfuerzos han estado centrados en tres estrategias principales: i) consolidación de la carga para disminuir la cantidad de trayectos realizados, ii) migración a una flota de transporte mixta (electrificada y de combustión interna), y iii) creación de centros de consolidación urbanos. [10]

La consolidación de la carga puede darse al interior de la compañía, agrupando de manera estratégica la mercancía a entregar, bien sea por cliente, destino o tipo de producto, sin embargo, en los últimos años ha surgido el concepto *crowdshipping*, cuyo objetivo principal es el aprovechamiento de recursos de otros actores dentro de la cadena de abastecimiento. [10]

El *crowdshipping* consiste en el apalancamiento de la estructura logística de terceros, evitando la inversión de recursos dedicados a operaciones específicas, de manera que se realicen menos viajes y con menor frecuencia, teniendo eficiencias a nivel económico, logístico y medioambiental. De acuerdo con los autores, *crowdshipping* es un servicio de movilidad compartida, lo que implica la entrega de bienes utilizando personas no profesionales o la multitud. El concepto implica el uso de la capacidad sobrante de los vehículos en viajes que ya se realizan para facilitar las operaciones de entrega. De esta forma, las entregas se realizan sin tener que desplegar servicios logísticos dedicados. [11]

Además de los beneficios previamente expuestos, el *crowdshipping* se posiciona como una estrategia conveniente para la distribución de última milla de paquetes de volumen pequeño dada su facilidad para desarrollarse en vehículos como bicicletas (manuales y eléctricas), permitiendo que haya mayor flexibilidad en la modificación de las rutas pre establecidas, se mejore la promesa de valor al cliente para entregas el mismo día o día siguiente, así como una mayor eficiencia en los recorridos, considerando que las bicicletas se ven afectadas en menor medida por el tráfico y la congestión vehicular. [11]

Dado que la industria de la moda cada vez es más competitiva, las compañías han migrado de un esquema competitivo donde se buscaba ofrecer un portafolio más robusto y amplio con precios convenientes, a un esquema donde deben enfocarse en mejorar sus servicios: entrega y distribución, haciendo que los tiempos de respuesta sean menores y el cliente tenga más visibilidad del estado de su pedido, y su servicio post venta facilitándole al cliente las devoluciones y cambios de sus prendas. Teniendo en cuenta las ventajas ofrecidas por la estrategia colaborativa del *crowdshipping*, resulta muy conveniente para las compañías de la industria de la moda buscar el apalancamiento en estrategias con terceros para realizar la distribución de sus pedidos. La literatura académica sugiere que el *crowdshipping* se realice en modos de transporte sostenible, para asegurar una alineación de los propósitos sostenibles de las compañías. [4]

La segunda estrategia planteada consiste en la migración a una flota de transporte mixta, donde además del uso de vehículos de carga de combustión interna se consideren modos de transporte *ecofriendly* tales como drones, vehículos eléctricos y bicicletas de carga, que de ahora en adelante se agruparán bajo el concepto de “*green vehicles*”. Es necesario considerar que la capacidad de los *green vehicles* es menor comparada con la capacidad de los vehículos de combustión interna, por lo que será necesario realizar más recorridos, sin embargo, en la mayoría de los casos se logra compensar este efecto a través de la disminución de gases de efecto invernadero proporcionada por la utilización de *green vehicles*. [10]

Los drones son aeronaves que operan de manera autónoma y cuya ruta es predefinida por el usuario, tienen una capacidad de alrededor de 3 kilogramos y su alcance oscila entre 20 y 25 kilómetros. Dentro de las ventajas principales de los drones se destaca su facilidad para evitar el tráfico, lo que las hace ideales para operaciones de

distribución de última milla de e-commerce donde el cliente es más exigente y sensible frente a la promesa en los tiempos de entrega. En términos medioambientales resulta muy eficiente para objetivos de disminución de emisiones de CO₂. Considerando que su capacidad de carga es relativamente reducida, es necesario combinar su utilización con la estrategia de microhubs que se describirá más adelante. [12]

Respecto a los vehículos eléctricos existe una dualidad sobre su impacto medioambiental. Algunos autores alertan sobre las implicaciones que tiene la disposición de las baterías que emplean como fuente de energía. Si bien, en un principio los vehículos eléctricos en un principio se presentan como una solución *ecofriendly* para la disminución de la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero producidas en el proceso de distribución, al realizar el análisis de ciclo de vida (LCA) se encontró que hay una correlación negativa entre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y los costos del ciclo de vida del sistema de entrega, donde en la mayoría de casos no fue posible obtener un escenario en el que todos ganan. Por esta razón, a la hora de implementar los vehículos eléctricos dentro del sistema de distribución se debe considerar el criterio ambiental sobre el cual será evaluado, así como la definición de un flujo claro de la disposición de las baterías una vez finalizado su ciclo de vida. [10]

Frente a los vehículos de combustión interna, es necesario identificar su nivel de emisiones de gases de efecto invernadero a través del análisis de la norma Euro que los rige. La Unión Europea a través de la Directiva 70/220/CEE determinó las directrices sobre las medidas contra la contaminación atmosférica causada por los gases de escape de los vehículos de motor, donde se fijaron las normas Euro 0, Euro 1 y Euro 2. Posteriormente con el reglamento 715/2007 se establecieron las normas Euro 5 y Euro 6 para las emisiones procedentes de vehículos comerciales ligeros. Las normas europeas fijan los límites de gases contaminantes que se generan por el uso de vehículos. Los límites fijados por la norma Euro 4, Euro 5 y Euro 6 para vehículos de diésel es de 0,5 Kg de monóxido de carbono y 1.0 Kg para vehículos de gasolina. [13] [14]

El uso de las bicicletas como vehículo para distribución y transporte de carga ha tenido mayor acogida en áreas urbanas y metropolitanas, donde debido a la cantidad de automóviles y motocicletas transitando, resultan una herramienta muy útil para evitar el tráfico masivo, así como una reacción más rápida ante las solicitudes de los clientes. Considerando la capacidad de volumen y peso, y la velocidad máxima a la que se pueden movilizar, son una alternativa conveniente para el desarrollo de actividades de transporte y distribución de la industria de la moda, siempre y cuando se realicen rutas de distribución adecuadas que faciliten el reparto. Sin embargo, considerando que es una modalidad desarrollada principalmente en países del tercer mundo donde la disponibilidad de la mano de obra es alta y su costo es menor, existe el reto de la infraestructura de las vías, dado que los países en vía de desarrollo aún no cuentan con los proyectos viales necesarios para que este modo de transporte se masifique. En términos medioambientales, las bicicletas de carga mecánicas son la solución más

sostenible cuando el objetivo es disminuir la cantidad de emisiones de monóxido de carbono. [15]

Para tener un acercamiento a las herramientas que facilitan medición de sostenibilidad, es necesario definir el concepto LCA: Life Cycle Assessment. “El LCA estudio los aspectos medioambientales y los impactos potenciales a lo largo de la vida del producto, desde la adquisición de la materia prima, hasta la producción, uso y eliminación. Las categorías generales de impactos ambientales que requieren consideración incluyen el uso de recursos, salud humana y consecuencias ecológicas” [16] Al analizar las métricas de LCA asociadas a la medición de impacto ambiental, se encuentra en la literatura que el indicador más pertinente son las emisiones de monóxido de carbono. [17]

En la tabla 1 se muestra un cuadro comparativo de las emisiones de monóxido de carbono de 8 modos de transporte, donde se identifica que el vehículo con mayor criticidad es el vehículo comercial ligero regido por la norma euro 4, mientras que el modo de transporte de bicicleta mecánica genera un impacto positivo. [18] [19]

ARTÍCULO	VEHICULO	FUENTE ENERGÉTICA	EMISIONES ANUALES CO (g)	CAPACIDAD CARGA (Kg)
Last-mile delivery by automated droids. Sustainability assessment on a real-world case study [18]	Euro 4 LCV	Gasolina	309,5	1.500
	Euro 6 LCV	Gasolina	132,81	1.500
	eLCV	Electricidad	0,22	715
	eLCV + last mile delivery droid	Electricidad	0,12	10
	Last mile delivery droid + Euro 4 LCV	Electricidad	0,58	10
	Last mile delivery droid + depot station	Electricidad	0,69	10
Summarizing the Impacts of Electric Bicycle Adoption on Vehicle Travel, Emissions, and Physical Activity [19]	ebikes	Electricidad	125	120
	Conventional bicycle	Mecánica	-16	120

Tabla 1. Emisiones por modo de transporte
Fuente: Propia

Finalmente, se aborda una tercera estrategia que consiste en la creación de centros de consolidación urbanos, argumentando que la clave para desarrollar la logística urbana sostenible es la colaboración entre empresas, proveedores de servicios logístico, ciudadanos y el sector público. [10]

En la literatura se encuentra que este tipo de estrategias son desarrolladas normalmente en conjunto con la estrategia de *crowdshipping*. Algunos autores llaman

a los centros de consolidación urbana como llaman microhubs y lo definen como una instalación local para transbordo de paquetes, permitiéndole al cliente realizar la entrega o recolección de pedidos en un punto de distribución urbano. [20]

Los microhubs representan ventajas significativas para cadenas de suministro de las organizaciones al permitir una mayor utilización de los vehículos de entrega, disminuir el número de kilómetros recorridos en la red de transporte, reducir el número de recepciones en la bodega, disminuir los niveles de inventario, aumentar el nivel de servicio, además de generar un impacto positivo para la sociedad al disminuir el tráfico, traduciéndose en un menor impacto medioambiental. [21]

En términos medioambientales, se pueden analizar los microhubs como una estrategia de colaboración horizontal donde se busca una situación gana-gana al tener un mayor aprovechamiento de la capacidad de carga y utilización de activos entre diferentes distribuidores, generando un intercambio de paquetes entre diferentes transportadoras basados en la ubicación geográfica, para hacer la distribución final más eficiente y se disminuyan los costos y cantidad de trayectos a realizar. Para asegurar que esta estrategia colaborativa funciona en distribución de entregas última milla se deben considerar tres factores clave: la confianza y el intercambio de datos para asegurar la trazabilidad y la integración de la información. [21]

En la figura 2, se presenta una recopilación de los principales beneficios mencionados de cada una de las soluciones de transporte sostenible descritas, reflejando su relación de servicio y sostenibilidad.

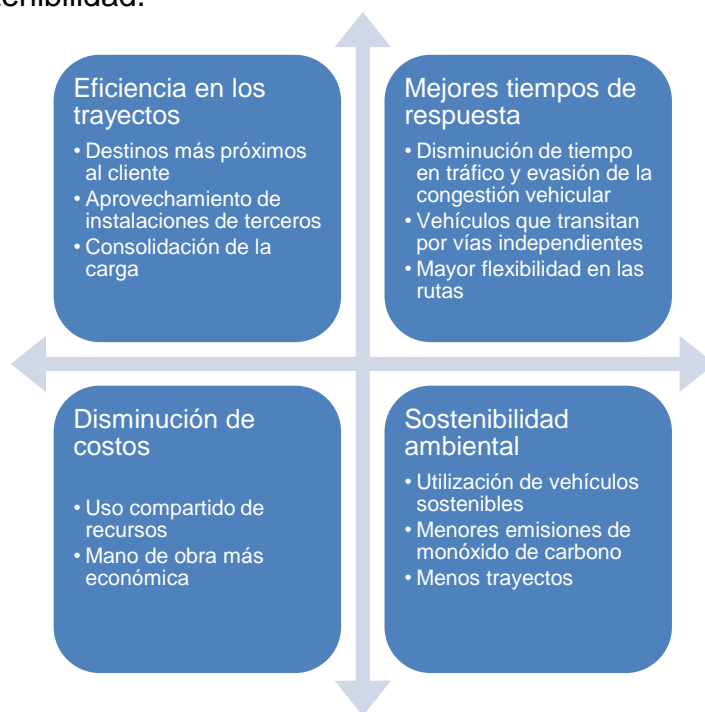


Figura 2. Beneficios del crowdshipping, green vehicles y microhubs
Fuente: Elaboración propia

Aplicaciones de soluciones sostenibles en la industria de la moda

Los productos de la industria de la moda tienen unas características particulares que determinan la forma en la que deben ser distribuidos y comercializados al cliente. Para el propósito de este artículo, el análisis de estas características se realizará bajo tres perspectivas: rotación, canales de venta, volúmenes y devoluciones.

Como se mencionó anteriormente la industria de la moda se ha visto forzada a modificar los patrones de consumo de sus clientes para aumentar la frecuencia de compra, migrando de un concepto de calidad, a un concepto de novedad. El aumento de frecuencia de compra se ha vuelto una prioridad para la industria de la moda, ya que en términos de inversión de mercadeo es menos costoso convencer a un cliente recurrente y fidelizado, que adquirir un cliente nuevo, por lo que las estrategias de comunicación están enfocadas en promover la recompra. [1]

Para ello se generó el concepto de *fast fashion*, donde se comunican e implementan temporadas cada tres meses para renovar las tendencias de moda que son promocionadas, acompañadas de un precio conveniente que incentiva al cliente a realizar la compra de manera más rápida. Esta estrategia viene acompañada de las temporadas de liquidación, donde cada tres meses las empresas ofrecen sus productos salientes con llamados de descuento agresivos, con objetivo de que sus clientes estén motivados a adquirir los productos. El *fast fashion* obliga a que las cadenas de suministro de la industria de la moda sean más flexibles para ser capaces de responder a los cambios de temporada y el reabastecimiento de tiendas físicas con las últimas colecciones, así como la atención detallada a clientes minoristas que compran a menores volúmenes y en referencias variadas. [22]

A raíz de la pandemia del COVID-19, el canal de ventas electrónicas e-commerce tuvo un crecimiento exponencial, poniendo a prueba la capacidad de las empresas de adaptarse, principalmente en términos logísticos. Las redes de distribución de última milla de las empresas de la industria de la moda deben ser ágiles para atender a la mayor cantidad de clientes en el menor tiempo posible, dado que en los últimos años los tiempos de respuesta se han vuelto un factor diferenciador y competitivo dentro del e-commerce. [23]

Respecto a los volúmenes que se manejan, se ha identificado que en las compras de artículos de moda los ítems por orden oscilan entre uno y cuatro productos, por lo que las cadenas de suministro y en específicos los sistemas de distribución deben adaptarse para atender solicitudes de cantidades pequeñas. Considerando que las entregas se realizan desde un centro de distribución hacia varios clientes, se debe tener una distribución de recursos de entrega que sea capaz de atender múltiples puntos con bajos volúmenes de unidades por compra y que se ajuste con la planificación de las rutas de distribución. [24]

En línea con los volúmenes, es necesario considerar el tipo de productos que se manejan en las cadenas de suministro de empresas de la industria de la moda. Dado

que son artículos que tienen un ajuste y tallaje específico, los clientes pueden errar al momento de seleccionar su talla, por lo que las organizaciones deben ajustar su sistema de distribución para atender las solicitudes de devoluciones y logística inversa, de manera eficiente. [25]

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, al momento de aplicar las soluciones sostenibles descritas en el apartado anterior, se deben considerar las propiedades de los productos de la industria de la moda: rotación, canales de venta, volúmenes y devoluciones. Dado que el *crowdshipping* está estrechamente relacionado con el concepto de colaboración apalancada en terceros, tiene una naturaleza de entrega rápida, lo que para la industria de la moda resulta muy conveniente para entregas de última milla, logrando atender las solicitudes de los clientes de manera ágil y oportuna. Por su parte, los *green vehicles* tienen una capacidad de peso y volumen que se adapta a las características de los productos de moda, así como una habilidad de evitar el tráfico y la congestión vehicular, por lo que resultan muy pertinentes para la distribución a múltiples clientes en pocas horas o en el mismo día. De igual forma, al tener *microhubs* ubicados de forma estratégica en los puntos de confluencia urbana, la industria de la moda los puede emplear como puntos de recolección que faciliten la logística inversa para las devoluciones y cambios, así como para la entrega a clientes finales.

3. CONCLUSIONES

El concepto de sostenibilidad ha ganado relevancia en las últimas décadas impulsado principalmente por la crisis medioambiental que han tenido lugar, así como el aumento de la conciencia de los consumidores. El campo de la logística de distribución ha desarrollado algunas soluciones como los *microhubs*, el *crowdshipping* y los *green vehicles*, enfocados en el aprovechamiento de los recursos, estrategias colaborativas y la eficiencia de sus procesos, de manera que se traduzcan en alternativas que mitiguen el impacto medioambiental.

La industria de la moda ha evolucionado para satisfacer la demanda de los usuarios que buscan con mayor frecuencia imponer tendencias. La dinámica actual de consumo ha hecho que esta industria sea la segunda más contaminante, por lo que tiene la responsabilidad de modificar sus procesos de transporte y distribución de manera que generen un menor impacto en el medioambiente, mientras aseguran la satisfacción del usuario.

Los productos de la industria de la moda tienen una caracterización específica que limita las soluciones sostenibles que pueden ser aplicadas a su sistema de distribución. Las organizaciones deben analizar cuidadosamente la estructura de su cadena de suministro, de forma que se logre una adaptación de los procesos para que sean sostenibles, manteniendo la satisfacción del cliente, su competitividad en términos de tiempos de entrega y su eficiencia en costos.

Las soluciones sostenibles que se han desarrollado en el campo de conocimiento de la logística de distribución no están limitadas a su aplicación en la industria de la moda. Dado que parten de la premisa de una cadena de suministro colaborativa, tienen múltiples aplicaciones en otros sectores donde se distribuyan artículos a múltiples puntos, y donde la sensibilidad de cliente para los tiempos de entrega sea alta.

REFERENCIAS

- [1] ONU, «Objetivos de Desarrollo Sostenible,» 12 04 2019. [En línea]. Available: <https://news.un.org/es/story/2019/04/1454161>.
- [2] Kantar, «Who Cares, Who Does? Latam,» 10 2021. [En línea]. Available: <https://kantar.turtl.co/story/whocares-who-does-2021-latam-esp/page/1>.
- [3] N. Ming, H. Qing, L. Xuan y A. Hampapur, «Same-Day Delivery with Crowdshipping and Store Fulfillment in Daily Operations,» *Transportation Research Procedia*, vol. 38, 2019.
- [4] S. Navrud y E. Caspersen, «The sharing economy and consumer preferences for environmentally sustainable last mile deliveries,» *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 2021.
- [5] Inditex, «Memoria Anual Grupo Inditex,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.inditex.com/documents/10279/682269/Memoria+Grupo+Inditex+2021.pdf/db409667-41d1-b7af-251d-9681575115fc>.
- [6] GFG - Global Fashion Group, «GFG Sustainability Report,» 2021. [En línea]. Available: https://global-fashion-group.com/wp-content/uploads/2022/04/GFG_SustainabilityReport_2021.pdf.
- [7] Nike, «Breaking Barriers - Nike Inc. Impact Report,» 2021. [En línea]. Available: https://purpose-cms-preprod01.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2022/03/17210319/FY21_NIKE-Impact-Report.pdf.
- [8] Congreso de Colombia, «Ley 1972,» 2019. [En línea]. Available: <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201972%20DEL%202018%20DE%20JULIO%20DE%202019.pdf>.

- [9] Congreso de Colombia, «Ley 2964,» 2019. [En línea]. Available: <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201964%20DEL%202011%20DE%20JULIO%20DE%202019.pdf>.
- [10] S. M. Patella, G. Grazieschi, V. Gatta, E. Marcucci y S. Carrese, «The Adoption of Green Vehicles in Last Mile Logistics:»,» *Sustainability*, 2021.
- [11] S. Wicaksono, X. Lin y L. Tavasszy, «Market potential of bicycle crowdshipping: A two-sided acceptance analysis,» *Research in Transportation Business and Management*, 2021.
- [12] D. Figueroa y I. Cubillos, «Pre-factibilidad para la implementación de uso de drones como medio de transporte en la entrega de mercancías,» *Facultad De Ciencias Administrativas, Económicas Y Financieras*, 2021.
- [13] A. Sánchez Pino y A. Sáenz Clavijo, DERECHO DE LA UNIÓN EUROPEA Y REFORMAS DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO ESPAÑOL, Universidad de Huelva, 2021.
- [14] Parlamento Europeo, «DIRECTIVA 98/69/CE,» 1998. [En línea]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1998L0069:19981228:ES:PDF>.
- [15] C. Gonzalez Calderón, J. Posada Henao, C. Granada Muñoz, D. Moreno Palacio y G. Arcila Mena, «Cargo bicycles as an alternative to make sustainable last-mile deliveries in Medellin, Colombia,» *Case Studies on Transport Policy*, 2022.
- [16] W. Klöpffer y B. Grahl, Life Cycle Assessment (LCA): A Guide to Best Practice, Wiley Publishers, 2014.
- [17] M. Desta, T. Lee y H. Wu, «Life cycle energy consumption and environmental assessment for utilizing biofuels in the development of a sustainable transportation system in Ethiopia,» *Energy Conversion and Management: X*, 2022.
- [18] A. Garus, B. Alonso, M. A. Raposo, M. Grosso, J. Krause, A. Mourtzouchou y B. Ciuffo, «Last-mile delivery by automated droids. Sustainability assessment on a real-world case study,» *Sustainable Cities and Society*, vol. 79, 2022.

- [19] E. Berjisian y A. Bigazzi, «Summarizing the Impacts of Electric Bicycle Adoption on Vehicle Travel, Emissions, and Physical Activity,» *REACT (Research on Active Transportation) Lab University of British Columbia*, 2019.
- [20] S. Ballare y J. Lin, «Investigating the use of microhubs and crowdshipping for last mile delivery,» *Transportation Research Procedia*, 2020.
- [21] M. Hribernik, K. Zero, S. Kummer y D. M. Herold, «City logistics: Towards a blockchain decision framework for collaborative,» *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, vol. 8, 2020.
- [22] V. Dragomir y M. Dumitru, «Practical solutions for circular business models in the fashion industry,» *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 2022.
- [23] C. Castillo, M. Viu-Roig y E. Alvarez-Palau, «COVID-19 lockdown as an opportunity to rethink urban freight,» *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 2022.
- [24] Statista, «Items per order for clothing online shopping of U.S. consumers,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.statista.com/forecasts/961374/items-per-order-for-clothing-online-shopping-of-us-consumers>.
- [25] R. Janeiro, M. T. Pereira, L. P. Ferreira, J. C. Sá y F. J. G. Silva, «New conceptual model of reverse logistics of a worldwide fashion company,» *Procedia Manufacturing*, vol. 51, 2020.