








Current Research Trends on Last-Mile Logistics in Latin America during the Period 2003-2022








Edgar Andre Mayer Aguirre, Br. International Business¹ , Angela Nalda Matta Jara, Br. International Business² ,
Luiggi Jair Cuzcano Ramos, Br. International Business³ , Pedro Antonio Alfaro Portilla, Br. International Business⁴
, Alexandra Angelica Guzmán Guimaraes, Br. International Business⁵ , Julio Ricardo Moscoso Cuaresma,
Ph. D. Candidate in Law⁶  and Ralph Ricardo Jauregui Arroyo, Ph. D. in Management⁷ 
^{1,7}Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú, u20181A901@upc.edu.pe, u201816857@upc.edu.pe,
u201523605@upc.edu.pe, u201521141@upc.edu.pe, u201817678@upc.edu.pe, ricardo.moscoso@upc.pe,
pcafrjau@upc.edu.pe

Abstract– The objective of this research is to determine the impact of current research trends on last-mile logistics in Latin America during the period 2003-2022, because it has become a crucial aspect within the supply chain. To achieve this, three specific objectives were established to delve deeply into the investigation. Regarding the research methodology, a systematic review of scientific literature from the Scopus database was conducted, emphasizing current trends such as e-commerce, environmental awareness, and cost reduction. As for the paper information, trends in last-mile logistics currently observed were taken into account, with a large percentage of publications falling into Q1 (68.4%), Q2 (26.3%), and Q3 (5.3%). The analysis of the articles highlights the evolution of trends in last mile logistics and shows the importance of e-commerce management to increase production and diversify supply. In addition, environmental awareness and its key role in the development of logistics are emphasized.

Keywords– Last mile, electronic commerce, environmental awareness, delivery cost reduction, logistics.

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).
DO NOT REMOVE

Tendencias actuales de investigación sobre la logística de la última milla en Latinoamérica en el periodo 2003-2022

Edgar Andre Mayer Aguirre, Br. International Business¹ , Angela Nalda Matta Jara, Br. International Business² , Luiggi Jair Cuzcano Ramos, Br. International Business³ , Pedro Antonio Alfaro Portilla, Br. International Business⁴ , Alexandra Angelica Guzmán Guimaraes, Br. International Business⁵ , Julio Ricardo Moscoso Cuaresma, Ph. D. Candidate in Law⁶  and Ralph Ricardo Jauregui Arroyo, Ph. D. in Management⁷ 
^{1,7}Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú, u20181A901@upc.edu.pe, u201816857@upc.edu.pe, u201523605@upc.edu.pe, u201521141@upc.edu.pe, u201817678@upc.edu.pe, ricardo.moscoso@upc.pe, pcafrjau@upc.edu.pe

Resumen– El objetivo de esta investigación es determinar el impacto de las tendencias actuales de investigación sobre la logística de la última milla en Latinoamérica durante el periodo 2003-2022, debido a que está se ha convertido en un aspecto crucial dentro de la cadena de suministros. Para ello, se establecieron tres objetivos específicos para delimitar a profundidad la investigación. Sobre la metodología de la investigación, se aplicó la revisión sistemática de la literatura científica de la base de datos de Scopus; en la cual se hace énfasis en relación con las tendencias actuales, tales como el comercio electrónico, la conciencia medioambiental y la reducción de costos. En cuanto a la información de los papers, se ha tomado en cuenta las tendencias que actualmente se está viendo en la logística de la última milla donde un gran porcentaje fue de publicaciones de Q1 (68.4%), Q2 (26.3%) y Q3 (5.3%). El análisis de los artículos resalta la evolución de las tendencias en logística de última milla y muestra la importancia de la gestión del comercio electrónico para aumentar la producción y diversificar la oferta. Además, se enfatiza en la conciencia ambiental y su papel clave en el desarrollo de la logística.

Palabras clave-- Última milla, comercio electrónico, conciencia medioambiental, reducción de costos de entrega, logística.

I. INTRODUCCIÓN

El presente artículo se enfoca en analizar las tendencias actuales de la logística de la última milla (conciencia medio ambiental, comercio electrónico y reducción de costos de entrega) en el continente latinoamericano durante el periodo de 2003 a 2022. Dichas tendencias son la conciencia medio ambiental, el comercio electrónico y la reducción de costos de entrega. Para ello, se ha hecho uso de fuentes teóricas y datos estadísticos de acuerdo con las posturas de diversos autores.

La cadena de suministro es una unidad organizativa fundamental en la actual economía que está globalizada [1]. Es por ese motivo, la última milla es un aspecto crucial y final de la cadena de suministro. Esto se debe a que su la última milla tiene el propósito de realizar la entrega de producto lo más rápido posible, por ello es un factor de éxito para satisfacer la necesidad de los consumidores y mayor participación de mercado [2]. Además, es importante la optimización de la última milla para las empresas que necesitan trasladar paquetes grandes a zonas urbanas y también para las entidades públicas

que necesitan asegurar una mejor calidad de vida a los ciudadanos [3].

En la actualidad, existen grandes desafíos por afrontar, como la demora de transporte, altos costos relacionados y preocupaciones medioambientales, originadas principalmente por la pandemia y que se ven inmersos en el funcionamiento de la logística de última milla [4]. Durante la pandemia del Covid 19, hubo un aumento de consumidores que realizaron compras sin contacto, lo que ha generado inconsistencias entre las empresas y proveedores de servicios logísticos (LSP) [5]. Es por ello, que hoy en día el sector logístico requiere de mayor tecnología e innovación y respecto a la última milla se necesita optimización, sostenibilidad y descarbonización para poder satisfacer la necesidad de los consumidores de la manera más eficiente [4].

La presente investigación pretende analizar cómo se encuentra el continente latinoamericano respecto a la gestión de la última milla y cómo las tres tendencias seleccionadas para el presente estudio se comportan. Para ello, se analizarán los puntos a favor y en contra, como resultado del análisis comparativo alrededor del continente.

Se establecieron tres objetivos. El objetivo 1 (O1) es determinar el nivel de conciencia medioambiental en la logística de la última milla en Latinoamérica en el periodo 2003-2022. El objetivo 2 (O2) es determinar la influencia del comercio electrónico en la logística de la última milla en Latinoamérica en el periodo 2003-2022. Y finalmente el objetivo 3 (O3) es determinar de qué manera influye la reducción de costos en las entregas sobre la logística de última milla en Latinoamérica en el periodo 2003-2022.

II. MARCO TEÓRICO

La literatura sobre la logística de la última milla reúne diferentes perspectivas y teorías en base al actual se desarrolló el presente marco teórico. Se inicia precisando el contexto de logística de última milla. Posteriormente, se indican conceptos relacionados con la conciencia medioambiental. Después se exponen conceptos relacionados al incremento del uso del comercio electrónico y finalmente se presenta la reducción de

costos que como tendencia global que impacta en la logística de la última milla.

A. *Acerca de la Logística de la Última Milla*

La Logística de Última Milla (LUM) es un fenómeno en constante cambio debido a la urbanización en curso y a los cambios de los hábitos de los consumidores [6]. Es por ello por lo que existen diversas definiciones, una de ellas es que la logística de última milla son las etapas finales de la entrega dentro de la cadena de suministro, es decir, el viaje que realiza el producto entre el depósito de paquetes local y el cliente que ha comprado los bienes [3].

En relación con el comercio electrónico, la gestión de la logística de la última milla es más compleja [6]. Esto se debe a que la logística de última milla está en desarrollo y en constante transformación debido a la demanda volátil de los consumidores, la competencia entre los minoristas y las condiciones sociales cambiantes [7]. En ese sentido, la evolución de la tecnología durante la última década ha generado que el ingreso de nuevas aplicaciones de comercio en la logística de la última milla aporte positivamente [8].

Por otro lado, existen diferentes actores en la logística de última milla, entre los cuales están las administraciones públicas y los consumidores; estos últimos son los encargados de la demanda de los productos y servicios de las organizaciones. Además, son los mismos que actualmente se encuentran más preocupados por el medioambiente y la sostenibilidad, por lo que las empresas han tenido que buscar opciones para lograr lo planteado con anterioridad [6].

B. *Acerca de la conciencia medioambiental*

La conciencia medioambiental se relaciona con la logística verde; es el área que se enfoca en la fabricación y entrega de carga para evitar el agotamiento de los escasos recursos naturales. Asimismo, a medida que aumenta la proporción de la última milla debido a las ventas de comercio electrónico, se necesita más investigación y pensamiento verde para la industria. Además, las externalidades negativas más estudiadas son las emisiones de GEI (Gases de efecto invernadero), que se generan principalmente en las centrales eléctricas, en el transporte y los procesos industriales [4]. Es importante mencionar que, los vehículos para la distribución urbana de mercancías son responsables del 20 % al 35 % de las emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero en las áreas metropolitanas [9].

Por lo mencionado anteriormente, ha surgido la necesidad de que todas las industrias implementen procesos innovadores, sustentables, amigables con el medio ambiente y promuevan el consumo sustentable a través de plataformas de comercio electrónico [10]. Es así como la optimización de rutas ecológicas puede transformar la entrega ordinaria en la última milla, convirtiéndolo en un método de entrega mucho más eficiente [2].

Finalmente, se debe mencionar que hay dos tecnologías que se ven prominentes para reducir el impacto ambiental de la logística de última milla, estos incluyen vehículos eléctricos e hidrógeno verde [4].

C. *Acerca del comercio electrónico*

El comercio electrónico representa infraestructuras digitales que ofrecen productos en línea, lo que permite que compradores y vendedores se conecten rápidamente para coordinar y satisfacer sus demandas; asimismo, este ofrece oportunidades a los mercados al reducir los gastos de marketing, aumentar el tráfico de usuarios para realizar transacciones, afectar las decisiones de compra de los consumidores y aumentar las ventas [10].

Es relevante mencionar que las empresas de comercio electrónico se enfrentan a una competencia sustancial debido a la naturaleza lucrativa del negocio, lo que lleva a un aumento de la competencia y que varias empresas compitan por el primer puesto [11].

En relación con la última milla, la cadena de suministro se ha convertido en uno de los temas más relevantes de la logística electrónica [12][8]. Esto se debe a que explora la competitividad de tres modos de entrega de última milla: entrega a domicilio asistida (AHD), caja de recepción (RB) y puntos de recolección y entrega (CDP) en diferentes escenarios, especialmente en un escenario de alta densidad de población. Se debe precisar que el comercio electrónico difícilmente puede prescindir del apoyo de la logística electrónica debido a que el proceso de la última milla representa el 30% del costo total de logística electrónica [8].

Es importante resaltar que el comercio electrónico (e-commerce) incluye cualquier forma de actividad económica realizada a través de conexiones electrónicas y, en las últimas décadas, su crecimiento ha cambiado considerablemente el papel de la logística en la cadena de suministro. Además, la pandemia de COVID-19 seguramente ha impactado en su crecimiento; de hecho, según un análisis reciente, se ha estimado que el mercado global de comercio electrónico alcanzará más de \$ 6,388.00 mil millones para 2024, con un crecimiento anual de alrededor del 13,5 % [13]. Asimismo, el comercio electrónico ha experimentado un importante auge en los últimos años; la facilidad de acceso a internet, nuevos negocios enfocados específicamente a este tipo de comercio, el desarrollo de redes sociales y, en esencia, la interconectividad, son elementos que han favorecido el desarrollo de este modelo de negocios y un mayor crecimiento de la logística a favor del comercio electrónico en la región [14].

D. *Acerca de la reducción de costos en entregas*

Con respecto a los costos de entrega, el transporte final de bienes desde los centros de distribución hacia los clientes, a menudo se considera el proceso más costoso y complicado de una cadena de suministro [15] y representa el 41 % de los costos totales [16]. Por ejemplo, para el camión, hay un costo basado en el kilometraje (principalmente para el combustible) y un costo basado en el tiempo (para el salario del conductor) [17]. Por ello, la asignación correcta de rutas y transporte juega un papel importante en la reducción de costos [16]. Desde una perspectiva operativa, la planificación óptima de las rutas de entrega de última milla constituye un problema particularmente desafiante y costoso [15].

Por lo mencionado anteriormente, la reducción de los costos de transporte terrestre tiene implicaciones para todas las áreas de la logística, no solo para la empresa, sino también para el cliente. Esto sucede debido a que ayuda a mejorar el

desarrollo de los procesos, ya que cuando una organización se enfoca en reducir los costos de envío, se está concentrando en identificar aquellos procesos que son ineficaces e incurren en gastos significativos [17].

Es importante mencionar que el rápido crecimiento del comercio electrónico ha significado un aumento dramático en las entregas de paquetes, lo que a su vez ha ejercido una enorme presión sobre la logística urbana de última milla; por ello, el transporte a utilizar deberá brindar soluciones y ahorro de costos para las empresas, ya que se busca que este ayude a promover el desarrollo sostenible y una economía global más limpia [18]. Es así como en la actualidad se están desarrollando servicios compartidos y opciones de micromovilidad, sobre todo instalaciones de primera y última milla para aumentar más los niveles de cobertura de transporte público [19].

III. METODOLOGÍA

A. Data y materiales

Para responder los objetivos de la presente investigación, la metodología fue de enfoque cualitativo. En este tipo de enfoque se analizan las características y principales aristas del problema de investigación a nivel teórico y de resultados. Asimismo, se utilizó la técnica de la revisión sistemática de literatura (SLR), entendida según García-Perdomo [20] como un estudio detallado, selectiva y crítica que recoge, analiza y coordina información importante de artículos científicos que agregan un determinado problema de investigación. Además, puede brindar conclusiones científicas más confiables basadas en la literatura [21].

B. Herramientas de recolección de datos

Para el proceso de recolección de la información se realizó la búsqueda de evidencia, mes de agosto del 2022, en función de aquellos artículos publicados en las bases de datos de Scopus. A su vez, para delimitar los resultados y hallazgos, se estableció una lista de palabras claves, definidas en el algoritmo de búsqueda y que se encuentran detalladas a continuación: “última milla”, “comercio electrónico”, “conciencia medioambiental”, “reducción de costos de entrega” y “logística”. Es necesario indicar que se examinó una totalidad de 200 artículos publicados en revistas, libros, capítulos de libros y actas de conferencias, preferentemente escritos en inglés, y se excluyó a aquellos artículos al revisar los resúmenes no estaban enfocados al propósito de la investigación; manteniendo como muestra final el análisis de 32 artículos, los cuales se publicaron entre los años 2003 y 2022. Dentro de los criterios de inclusión, se consideraron investigaciones que estuvieran dentro de los rangos establecidos y que estuvieran relacionadas con el tema de estudio. Como criterios de exclusión, se tomaron en cuenta aquellas investigaciones que no fueran artículos y que no tuvieran un cuartil asignado.

En la etapa de elegibilidad, análisis y síntesis, los 32 artículos se procedieron a leer, revisar y codificar mediante los siguientes atributos: autor, título del artículo, cuartil de la revista, año, país, enfoque, ámbito de estudio, tamaño de la muestra, resultados obtenidos y principales temas de investigación desarrollados.

Para realizar el análisis de los artículos establecidos de una manera objetiva imparcial, se hizo énfasis en el análisis de las últimas corrientes emergentes de investigación sobre la logística de la última milla en Latinoamérica; generalmente en aquellas que concluyan en estudios empresariales que describan sus causas, efectos y actuales tendencias futuras.

IV. RESULTADOS

En cuanto a los años de las publicaciones, se puede observar en la Tabla 1 que entre los años analizados (2003 al 2022) existe un mayor porcentaje (59%) en el 2022. Asimismo, se puede apreciar que el 69% corresponde a revistas del cuartil Q1 y el 28% al cuartil Q2 del Scimago Journal Rank – SJR.

TABLA I
PUBLICACIONES POR AÑO Y CUARTIL SJR: 2003 - 2022

Año	Q1	Q2	Q3	Q4	n/d	Total	%
2003		1				1	3%
2007		1				1	3%
2013	1					1	3%
2014	1					1	3%
2015	1					1	3%
2016						0	0%
2017	1	1				2	6%
2018	1	1				2	6%
2019	1					1	3%
2020	1					1	3%
2021	2					2	6%
2022	13	5	1			19	59%
Total	22	9	1	0	0	32	100%
%	69%	28%	3%	0%	0%	100%	

En cuanto al enfoque de investigación usado en las publicaciones, el predominio corresponde a investigaciones de enfoque cuantitativo (40.6%), seguido por los estudios cualitativos (34.4%) y en menor medida estudios de enfoque mixto (25%). Como se señala en la Tabla 2.

TABLA II.
PUBLICACIONES POR ENFOQUE Y DISEÑO

Enfoque/Diseño	No.	%
Cualitativo	11	34.40%
Revisión Bibliográfica	4	36.40%
Análisis Bibliométrico	7	63.60%
Cuantitativo	13	40.60%
Experimental	1	7.70%
Análisis de Datos	6	46.20%
Formulación Matemática	6	46.20%
Mixto	8	25.00%
Análisis de Datos Experimental	2	25.00%
Análisis bibliográfico y de datos	3	37.50%
Perspectiva matemática y Análisis de Datos	3	37.50%

Total	32	100%
-------	----	------

Con relación al sector empresarial, en el cual se han realizado las investigaciones, en la Tabla 3 se puede observar que la mayor proporción de los estudios se han realizado en el sector comercio electrónico (40,6%) y el sector logística y transporte (34,4%).

TABLA III.
SECTOR EMPRESARIAL DEL SUJETO DE ESTUDIO

Enfoque método	No	Sector empresarial del sujeto de estudio				
		CE	CS	IA	LT	CSC
Cualitativo	11	4	3	-	2	2
Cuantitativo	13	5	-	1	7	0
Mixto	8	4	-	-	2	2
Total	32	13	3	1	11	4
Cualitativo	34.40%	50.00%	37.50%	-	6.30%	6.30%
Cuantitativo	40.60%	62.50%	-	7.70%	53.80%	-
Mixto	25.00%	50.00%	-	-	25.00%	25.00%
Total	100.00%	40.60%	9.40%	3.10%	34.40%	12.50%

CE: Comercio electrónico, CS: Cadena de suministro, IA: Inteligencia artificial, LT: Logística y transporte, CSC: Ciencias sociales/computación

Respecto al origen de las publicaciones, la mayor parte de las investigaciones se concentran en Europa (72%), seguido de América (17%), Asia (10%) y Oceanía (4%) tal como se aprecia en la Tabla 4 y Figura 1.

TABLA IV
PUBLICACIONES POR PAÍS DE INVESTIGACIÓN

Continentes/País	Nº	%
América		
Estados Unidos	3	9.4%
Venezuela	1	3.1%
México	1	3.1%
Europa		0.0%
Reino Unido	8	25.0%
Suiza	5	15.6%
Países Bajos	2	6.3%
Bélgica	1	3.1%
Alemania	1	3.1%
Francia	1	3.1%
Finlandia	1	3.1%
Italia	1	3.1%
España	1	3.1%
Suecia	1	3.1%
Asia		0.0%
India	2	6.3%
Irán	1	3.1%
Tailandia	1	3.1%
Oceanía		0.0%
Australia	1	3.1%
Total	32	100%



Fig. 1. Mapa de publicación por país

Como se describió previamente, existe un porcentaje mayor de estudios de investigación que fueron publicados en revistas pertenecientes primordialmente a los cuartiles Q1 y Q2. En la Tabla 5 se puede apreciar que los artículos con más citas pertenecen al Q1.

TABLA V
PUBLICACIONES POR NOMBRE, CUARTIL Y N° DE VECES

No.	Nombre del paper	Cuartil	Nº de veces citado
1	Last mile logistics: Research trends and needs	Q1	6
2	Transforming last-mile logistics: Opportunities for more sustainable deliveries	Q1	4
3	A Bibliometric Analysis and Systematic Review on E-Marketplaces, Open Innovation, and Sustainability	Q1	3
4	Drone routing problem model for last-mile delivery using the public transportation capacity as moving charging stations	Q2	2
5	A mixed truck and robot delivery approach for the daily supply of customers.	Q1	2
6	Collaboration in the last mile: evidence from grocery deliveries	Q1	1
7	Implementing E-Commerce from Logistic Perspective: Literature Review and Methodological Framework	Q1	1
8	Last mile practices in e-commerce: framework development and empirical analysis of Swedish firm.	Q1	1
9	The adoption of self-driving delivery robots in last mile logistics.	Q1	1
10	Sustainable land-use planning management in Latin America: A systematic literature review.	Q3	1
11	The global trends of automated container terminal: a systematic literature review.	Q2	1
12	Big Data Analytics in Supply Chain Management: A Systematic Literature Review and Research Directions.	Q1	1
13	Adoption of Micro-Mobility Solutions for Improving Environmental Sustainability: Comparison among Transportation Systems in Urban Contexts	Q1	1
14	Integrated warehouse assignment and carton configuration optimization using deep clustering-based evolutionary algorithms.	Q2	1
15	On integrating crowdsourced delivery in last-mile logistics: A simulation study to quantify its feasibility.	Q1	1

16	How to Choose “Last Mile” Delivery Modes for E-Fulfillment	Q1	1
17	Optimization of a city logistics transportation system with mixed passengers and goods	Q1	1
18	Improving E-Commerce Distribution through Last-Mile Logistics with Multiple Possibilities of Deliveries Based on Time and Location	Q1	1
19	Supply chain disruption during the COVID-19 pandemic: Recognizing potential disruption management strategies	Q2	1
20	Simulation of B2C e-commerce distribution in Antwerp using cargo bikes and delivery points	Q2	1
21	Optimising vehicle and on-foot porter routing in urban logistics	Q1	1
22	Mediating effect of industry 4.0 technologies on the supply chain management practices and supply chain performance	Q1	1
23	Optimization and Machine Learning Applied to Last-Mile Logistics: A Review.	Q1	1
24	Green last-mile route planning for efficient e-commerce distribution	Q2	1
25	Distribución urbana de mercancías: Estrategias con centros logísticos. México: Banco Interamericano de Desarrollo.	Q1	1
26	Toward a Modern Last-Mile Delivery: Consequences and Obstacles of Intelligent Technology	Q1	1
27	Optimised solutions to the last-mile delivery problem in London using a combination of walking and driving	Q1	0
28	Energy-constrained multi-visit TSP with multiple drones considering non-customer rendezvous locations	Q1	0
29	Crowdsourcing last mile delivery: strategic implications and future research directions	Q2	0
30	Transport reduction by crowdsourced deliveries – a library case in Finland	Q1	0
31	Substitution or complementarity? How the Internet changes city centre shopping	Q2	0
32	E-commerce and the retail process: A review	Q2	0

En base a la información analizada descrita en las Tablas y Figuras, se concluye que un 69% de artículos publicados en revistas pertenecen al Cuartil Q1 y cuya concentración geográfica recae directamente en Europa. En cuanto al enfoque de investigación, se han evaluado un mayor número de publicaciones de enfoque cuantitativo (40.6%), seguido muy de cerca con publicaciones de enfoque cualitativo (34.4%).

V. DISCUSIÓN

A. Nivel de conciencia medioambiental en la logística de la última milla en Latinoamérica

La congestión vial, la contaminación del aire y la sostenibilidad son cada vez más importantes en las principales ciudades [6]. Por lo que necesariamente se debe adaptar a estas tendencias en donde la conciencia medioambiental juega un papel muy importante para el desarrollo de la logística de última milla. Este papel que ha tomado relevancia estos últimos años se debe a la preocupación de los consumidores por el medio ambiente. Debido a esto se han creado grandes tecnologías que

abarquen satisfacer la demanda de los consumidores que aumenta las emisiones de carbono, la congestión y la contaminación [22]. Para ayudar con esta problemática se han creado soluciones innovadoras de vehículos alternativos como pueden ser las furgonetas eléctricas, bicicletas eléctricas, ciclos de carga eléctrica, con el fin de crear flotas de entrega que bajen o nulifiquen en su uso las emisiones de carbono y contaminación.

Por otro lado, un sistema combinado a pie y en automóvil podría ser una alternativa viable a los problemas de entrega en la última milla con el fin de mitigar la congestión del tráfico y ayudar al medio ambiente [23]. Además, una de las tendencias que más destaca en la actualidad es la aplicación de drones es una solución eficiente, habilitada por tecnología desde la perspectiva económica y ambiental [15]. Esta herramienta tecnológica disruptiva da oportunidades a la logística de última milla en la distribución urbana de mercancías debido a que, en la actualidad solo se observaba la utilización de vehículos terrestres. Asimismo, el uso de electricidad del dron durante la operación de entrega es amigable con la naturaleza y tiene menos impacto en el medio ambiente [22], [24]. En consecuencia, un dron eléctrico, cargado con medios sostenibles, que viaja para enviar un paquete es una gran mejora con respecto a un vehículo tradicional en la carretera. Sin embargo, existe una problemática en Latinoamérica por la utilización masiva de este tipo de soluciones, ya que muchas veces la infraestructura de los países no facilita la movilización de este tipo de tecnologías.

No obstante, existe la posibilidad de emplear el crowdsourcing, el cual brinda beneficios potenciales de la entrega de última milla, debido a que se utilizará la explotación de una red social de los clientes. Esta estrategia de usar amigos en una red social para ayudar en la entrega de última milla ayuda a reducir en gran medida los costos de entrega y las emisiones totales de contaminación que se puede generar [25]. Por lo mencionado con anterioridad, se debe adaptar a estas tendencias, debido a que la conciencia medioambiental juega un rol fundamental dentro del desarrollo de la logística de última milla. Por otro lado, el método de entrega propuesto también ayuda a mitigar las preocupaciones de privacidad y el síndrome de no estar en casa que existen ampliamente en este tipo de entrega. En consecuencia, el crowdsourcing generará tanto beneficios ambientales como a los consumidores [25].

Asimismo, se afirma que la entrega colaborativa ayuda con la minimización tanto del uso de recursos naturales como del impacto ambiental asociado con el transporte [26]. Además, los combustibles para el transporte representan solo una parte de la huella global y, en la práctica, los efectos de rebote (como los conductores que viajan largas distancias por una compensación monetaria) pueden reducir las mejoras ambientales necesarias que se busca lograr en la entrega de última milla.[27]

Por el contrario, el consumo excesivo de recursos naturales, especialmente del petróleo relacionado con el transporte, ha afectado el mercado con severas consecuencias para la economía nacional y el medio ambiente[28]. Por lo mencionado con anterioridad, es importante enfatizar que los servicios colaborativos están destinados a facilitar el acceso de los usuarios a los servicios y al mismo tiempo reducir el uso de

los recursos naturales y sus impactos ambientales relacionados [26].

Por último, es recomendable que se usen las nuevas tecnologías por ser una solución innovadora y sostenible para la logística de la última milla, sin embargo, se debe tomar en cuenta en futuras investigaciones la infraestructura de las calles, avenidas, pasajes de los países de Latinoamérica porque la mayoría no están correctamente asfaltados, con respecto a los vehículos eléctricos en la actualidad muy pocos países cuentan con paradas de carga para poder recargar la batería de estos mismos.

B. Influencia del comercio electrónico en la logística de la última milla en Latinoamérica

En relación con el objetivo número dos, existe un gran desafío en la mejora de los puntos de transbordo y de entrega de productos al cliente; sin embargo, al comparar diferentes escenarios, la eficacia de un sistema de entrega puede mejorar si los proveedores de servicios logísticos se unen y colaboran en conjunto aprovechando las economías de escala [24]. Por otro lado, en el pasado existía cierta incertidumbre acerca del futuro del comercio electrónico y su impacto en la vida urbana; no obstante, hoy en día los grandes minoristas aprovechan las oportunidades que ofrece el internet para poder reducir sus costos de operación, lo cual impulsa su competitividad y mejora la relación con sus clientes [29].

Además, las compras electrónicas a la larga pueden sustituir a las compras en tiendas físicas. Asimismo, los consumidores actuales están acostumbrados a consultar información por internet antes de comprar en una tienda y el centro de una ciudad puede también proporcionar información para realizar una compra online. Cabe mencionar, que la compra final depende de la categoría minorista y el tipo de comprador online. En síntesis, existe una tendencia de compra online que va en aumento, debido a ello tarde o temprano las tiendas van a tener que adecuarse a la modalidad online [27].

Sin embargo, el hecho del avance de la globalización ha generado una enorme población urbana y junto a la práctica de compras en línea o E-commerce, produce una presión significativa sobre el sistema logístico de la última milla, que es uno de los grandes desafíos para la administración de una ciudad. Si bien es cierto que los servicios de entrega urbanos generan comodidad en la vida cotidiana, también es cierto que causan varios problemas de sostenibilidad. Es por ello por lo que el transporte es un campo relevante para el agotamiento de los recursos naturales y la contaminación ambiental. Se pronostica que este tipo de problemas sean aún más serios en el futuro con el mayor desarrollo del comercio electrónico, particularmente para las entregas a domicilio B2C. Por lo tanto, es necesario encontrar soluciones efectivas para mitigar la presión de la logística de última milla impuesta por el comercio electrónico para una contribución significativa a la sostenibilidad y a una economía mundial más limpia [18].

Por otra parte, la influencia de la tecnológica en la práctica de comercio electrónico en la última milla se ha venido desarrollando de manera positiva en estos últimos años [30]. Es importante resaltar, que los resultados positivos se dieron por un buen manejo en el desempeño de la cadena de suministro y cómo practicaban con la tecnología en la industria.

En síntesis, para las investigaciones futuras, es recomendable que las empresas que desarrollen E-commerce en sus organizaciones optimicen sus operaciones y practiquen con mayor innovación la tecnología, de acuerdo, a las últimas tendencias del mercado. Es importante, que las empresas empleen la Inteligencia Artificial (IA) para la actualización de sus sistemas en el abordaje del almacenamiento online de sus productos y se desarrolle un mejor desempeño en el envío de los pedidos hacia el cliente final.

C. Influencia en reducción de costos en la logística de la última milla en Latinoamérica

Con relación al objetivo número 3, en la última milla, se ha desarrollado de forma más eficiente la reducción de los costos logísticos, de la cual, unas de las grandes ventajas a lo que se logró es debido al uso de la tecnología, esto en principal uso de los drones, dado que, con lleva a un tiempo reducido del tiempo de entrega y teniendo un mayor alcance, de la cual, el costo de este no es tan alto como se espera del envío tradicional. Además, el uso de múltiples drones sirve para reducir el tiempo de entrega y de la cual, precisa que cubra una gran parte del territorio de entregas hacia los clientes [16].

Esto permite que los costos operativos variables por entrega se reduzcan con el número de clientes que aplican un modelo de auto-recogida, es por ello la importancia de la investigación de DP (Puntos de entrega) [24]. La búsqueda de nuevos modelos de reparto más viables y que permitan reducir costos, se destaca la importancia de comparar diferentes escenarios y encontrar las variaciones dentro de los costos operativos para así mejorar el sistema de reparto de última milla y reducir los costos [31].

El uso de transporte de cargas junto con camiones logra ahorros en las emisiones de carbono y en los costos de entrega de hasta un 45% y un 39%, respectivamente [32]. Además, el autor sostiene que la reducción de costos recae en combinar el transporte de cargas, se puede lograr ahorros sustanciales en costos y emisiones de carbono cuando el transporte de cargas se combina con furgonetas. Siendo un punto de salida a considerar cuando se trata de reducir costos de entrega dentro de la logística de última milla.

Para concluir, los nuevos medios de transportes y modelos de entrega en la última milla influyen sustancialmente en la reducción de costos logísticos para la entrega de productos al consumidor final, por lo cual, las futuras investigaciones podrían enfocar su estudio hacia modelos viables de entrega que comprenda medios de transporte baratos, claramente modificado por el desarrollo en la tecnología, tanto de vehículos no tripulados como entrega con drones.

VI. CONCLUSIONES

El trabajo presentado analizó las tendencias más actuales que engloba la logística de la última milla, en base a papers y opiniones de autores, que realizaron estudios previos, llegando a concluir que las tendencias son cambiantes y se modifican constantemente gracias a nuevos desarrollos en la tecnología, es por ello que se recomienda a futuras investigaciones determinar cuáles son las nuevas tendencias y modelos aplicables, tomando como base la información recabada y

consolidada con la finalidad de diseñar un modelo aplicable para las empresas dentro de sus sistemas de reparto que cumpla condiciones de entrega rápida, cuidado de medio ambiente, reducción en costes logísticos y comercio electrónico.

Por otro lado, el comercio electrónico dentro de la logística de la última milla en Latinoamérica se concluye que el impacto de la tecnología en las prácticas de comercio electrónico de última milla ha evolucionado activamente en los últimos años. Asimismo, es importante destacar el enfoque en la gestión del comercio electrónico, ya que ayuda a desarrollar estrategias para aumentar la producción y diversificar la oferta y la demanda. De igual manera, el comercio electrónico brinda una contribución significativa a la sostenibilidad y ayuda a la fomentación de una economía mundial más limpia.

Respecto al nivel de conciencia medioambiental en la logística de la última milla en Latinoamérica, se concluye que es importante adaptarse a las tendencias, ya que la conciencia medioambiental juega un papel fundamental para el desarrollo de la logística de última milla. Además, tendencias como: sistema combinado a pie y en automóvil, la aplicación de drones, el crowdsourcing y la entrega colaborativa, fomenta la minimización tanto del uso de recursos naturales como del impacto ambiental asociado con el transporte. No obstante, debido al uso intensivo de este tipo de soluciones, existe un problema en América Latina porque muchas veces la infraestructura de estos países no es propicia para la movilización de este tipo de tecnologías.

Asimismo, por el lado de la reducción de costos en la logística de la última milla en Latinoamérica, se concluye que los nuevos métodos de transporte y modos de entrega de última milla tuvieron un gran impacto en la reducción de los costos logísticos de la entrega de productos a los consumidores finales. Agregando a lo anterior, el uso de transporte de cargas junto con camiones permite realizar ahorros en las emisiones de carbono y en los costos de entrega.

Finalmente, como recomendación para futuras investigaciones se sugiere que utilicen nuevas tecnologías, ya que son soluciones innovadoras y sostenibles para la logística de última milla, sin embargo, la infraestructura de calles, avenidas y pasajes en los países latinoamericanos debe ser considerada en futuros estudios, debido que la mayoría no se encuentran debidamente pavimentados. Asimismo, se recomienda que las empresas que desarrollan comercio electrónico dentro de sus organizaciones optimicen las operaciones y practiquen la tecnología de acuerdo con las últimas tendencias del mercado y aumenten la innovación. Además, es importante destacar que este estudio se centra en analizar las tendencias de la investigación sobre la logística de la última milla en la región durante el periodo 2003-2022, utilizando estudios empíricos como base. No obstante, se sugiere que futuras investigaciones consideren la inclusión de una gama más amplia de fuentes y realicen un análisis más exhaustivo para evaluar el impacto de este tipo de logística en Latinoamérica.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de la presente investigación agradecen el apoyo recibido por el Grupo de Investigación de Negocios

Internacionales y la Dirección de Investigación de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

REFERENCIAS

- [1] I. Lee and G. Mangalaraj, "Big Data Analytics in Supply Chain Management: A Systematic Literature Review and Research Directions," *Big Data and Cognitive Computing*, vol. 6, no. 1, p. 17, Feb. 2022, doi: 10.3390/bdcc6010017.
- [2] S. Kunnapapdeelert, J. V. Johnson, and P. Phalitnonkiat, "Green last-mile route planning for efficient e-commerce distribution," *Engineering Management in Production and Services*, vol. 14, no. 1, pp. 1–12, Mar. 2022, doi: 10.2478/emj-2022-0001.
- [3] N. Giuffrida, J. Fajardo-Calderin, A. D. Masegosa, F. Werner, M. Steudter, and F. Pilla, "Optimization and Machine Learning Applied to Last-Mile Logistics: A Review," *Sustainability*, vol. 14, no. 9, p. 5329, Apr. 2022, doi: 10.3390/su14095329.
- [4] E. Demir, A. Syntetos, and T. van Woensel, "Last mile logistics: Research trends and needs," *IMA Journal of Management Mathematics*, vol. 33, no. 4, pp. 549–561, Jul. 2022, doi: 10.1093/imaman/dpac006.
- [5] A. Risberg and H. Jafari, "Last mile practices in e-commerce: framework development and empirical analysis of Swedish firms," *International Journal of Retail & Distribution Management*, vol. 50, no. 8/9, pp. 942–961, Aug. 2022, doi: 10.1108/IJRDM-10-2021-0513.
- [6] O. Bates *et al.*, "Transforming Last-mile Logistics," in *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, New York, NY, USA: ACM, Apr. 2018, pp. 1–14. doi: 10.1145/3173574.3174100.
- [7] J. Hagberg and K. Hulthén, "Consolidation through resourcing in last-mile logistics," *Research in Transportation Business & Management*, vol. 45, p. 100834, Dec. 2022, doi: 10.1016/j.rtbm.2022.100834.
- [8] X. Wang, L. Zhan, J. Ruan, and J. Zhang, "How to Choose 'Last Mile' Delivery Modes for E-Fulfillment," *Math Probl Eng*, vol. 2014, pp. 1–11, 2014, doi: 10.1155/2014/417129.
- [9] J. Antún, *Distribución urbana de mercancías: Estrategias con centros logísticos*. Banco Interamericano de Desarrollo, 2013. [Online]. Available: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/Distribuci%C3%B3n-urbana-de-mercanc%C3%ADas-Estrategias-con-centros-log%C3%ADsticos.pdf>
- [10] J. A. Cano, A. Londoño-Pineda, M. F. Castro, H. B. Paz, C. Rodas, and T. Arias, "A Bibliometric Analysis and Systematic Review on E-Marketplaces, Open Innovation, and Sustainability," *Sustainability*, vol. 14, no. 9, p. 5456, May 2022, doi: 10.3390/su14095456.
- [11] J. N. Das, M. K. Tiwari, A. K. Sinha, and V. Khanzode, "Integrated warehouse assignment and carton configuration optimization using deep clustering-based evolutionary algorithms," *Expert Syst Appl*, vol. 212, p. 118680, Feb. 2023, doi: 10.1016/j.eswa.2022.118680.
- [12] S. Sorooshian, S. Khademi Sharifabad, M. Parsaee, and A. R. Afshari, "Toward a Modern Last-Mile Delivery: Consequences and Obstacles of Intelligent Technology," *Applied System Innovation*, vol. 5, no. 4, p. 82, Aug. 2022, doi: 10.3390/asi5040082.
- [13] I. Zennaro, S. Finco, M. Calzavara, and A. Persona, "Implementing E-Commerce from Logistic Perspective: Literature Review and Methodological Framework," *Sustainability*, vol. 14, no. 2, p. 911, Jan. 2022, doi: 10.3390/su14020911.

- [14] A. Escudero-Santana, J. Muñoz-Díaz, M.-L. Muñoz-Díaz, “Improving E-Commerce Distribution through Last-Mile Logistics with Multiple Possibilities of Deliveries Based on Time and Location,” *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, vol. 17, no. 2, pp. 507–521, Apr. 2022, doi: 10.3390/jtaer17020027.
- [15] A. Moadab, F. Farajzadeh, and O. Fatahi Valilai, “Drone routing problem model for last-mile delivery using the public transportation capacity as moving charging stations,” *Sci Rep*, vol. 12, no. 1, p. 6361, Apr. 2022, doi: 10.1038/s41598-022-10408-4.
- [16] B. Mahmoudi and K. Eshghi, “Energy-constrained multi-visit TSP with multiple drones considering non-customer rendezvous locations,” *Expert Syst Appl*, vol. 210, p. 118479, Dec. 2022, doi: 10.1016/j.eswa.2022.118479.
- [17] A. Heimfarth, M. Ostermeier, and A. Hübner, “A mixed truck and robot delivery approach for the daily supply of customers,” *Eur J Oper Res*, vol. 303, no. 1, pp. 401–421, Nov. 2022, doi: 10.1016/j.ejor.2022.02.028.
- [18] X. Guo, Y. J. Lujan Jaramillo, J. Bloemhof-Ruwaard, and G. D. H. Claassen, “On integrating crowdsourced delivery in last-mile logistics: A simulation study to quantify its feasibility,” *J Clean Prod*, vol. 241, p. 118365, Dec. 2019, doi: 10.1016/j.jclepro.2019.118365.
- [19] L. D’Acerno *et al.*, “Adoption of Micro-Mobility Solutions for Improving Environmental Sustainability: Comparison among Transportation Systems in Urban Contexts,” *Sustainability*, vol. 14, no. 13, p. 7960, Jun. 2022, doi: 10.3390/su14137960.
- [20] H. A. Villamil Castillo, “Gestión del ordenamiento territorial sostenible en Latinoamérica: Una revisión sistemática de literatura,” *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 27, no. 28, pp. 417–434, Mar. 2022, doi: 10.52080/rvgluz.27.98.3.
- [21] W. K. Kon, N. S. F. Abdul Rahman, R. Md Hanafiah, and S. Abdul Hamid, “The global trends of automated container terminal: a systematic literature review,” *Maritime Business Review*, vol. 6, no. 3, pp. 206–233, Sep. 2021, doi: 10.1108/MABR-03-2020-0016.
- [22] E. Aktas, M. Bournakis, and D. Zissis, “Collaboration in the last mile: evidence from grocery deliveries,” *International Journal of Logistics Research and Applications*, vol. 24, no. 3, pp. 227–241, May 2021, doi: 10.1080/13675567.2020.1740660.
- [23] A. Martinez-Sykora, F. McLeod, C. Lamas-Fernandez, T. Bektaş, T. Cherrett, and J. Allen, “Optimised solutions to the last-mile delivery problem in London using a combination of walking and driving,” *Ann Oper Res*, vol. 295, no. 2, pp. 645–693, Dec. 2020, doi: 10.1007/s10479-020-03781-8.
- [24] F. Arnold, I. Cardenas, K. Sörensen, and W. Dewulf, “Simulation of B2C e-commerce distribution in Antwerp using cargo bikes and delivery points,” *European Transport Research Review*, vol. 10, no. 1, p. 2, Mar. 2018, doi: 10.1007/s12544-017-0272-6.
- [25] A. Devari, A. G. Nikolaev, and Q. He, “Crowdsourcing the last mile delivery of online orders by exploiting the social networks of retail store customers,” *Transp Res E Logist Transp Rev*, vol. 105, pp. 105–122, Sep. 2017, doi: 10.1016/j.tre.2017.06.011.
- [26] H. Paloheimo, M. Lettenmeier, and H. Waris, “Transport reduction by crowdsourced deliveries – a library case in Finland,” *J Clean Prod*, vol. 132, pp. 240–251, Sep. 2016, doi: 10.1016/j.jclepro.2015.04.103.
- [27] J. W. J. Weltevreden, “Substitution or complementarity? How the Internet changes city centre shopping,” *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 14, no. 3, pp. 192–207, May 2007, doi: 10.1016/j.jretconser.2006.09.001.
- [28] J. Moosavi, A. M. Fathollahi-Fard, and M. A. Dulebenets, “Supply chain disruption during the COVID-19 pandemic: Recognizing potential disruption management strategies,” *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 75, p. 102983, Jun. 2022, doi: 10.1016/j.ijdrr.2022.102983.
- [29] S. Burt and L. Sparks, “E-commerce and the retail process: a review,” *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 10, no. 5, pp. 275–286, Sep. 2003, doi: 10.1016/S0969-6989(02)00062-0.
- [30] V. Sharma, R. D. Raut, M. Hajiaghvaei-Keshteli, B. E. Narkhede, R. Gokhale, and P. Priyadarshinee, “Mediating effect of industry 4.0 technologies on the supply chain management practices and supply chain performance,” *J Environ Manage*, vol. 322, p. 115945, Nov. 2022, doi: 10.1016/j.jenvman.2022.115945.
- [31] B. Mahmoudi and K. Eshghi, “Energy-constrained multi-visit TSP with multiple drones considering non-customer rendezvous locations,” *Expert Syst Appl*, vol. 210, p. 118479, Dec. 2022, doi: 10.1016/j.eswa.2022.118479.
- [32] L. Wehbi, T. Bektaş, and Ç. Iris, “Optimising vehicle and on-foot porter routing in urban logistics,” *Transp Res D Transp Environ*, vol. 109, p. 103371, Aug. 2022, doi: 10.1016/j.trd.2022.103371.