

## EVOLUCIÓN DE LAS CADENAS DE SUMINISTRO PARA EL COMERCIO ELECTRÓNICO Y UNA ÚLTIMA MILLA SUSTENTABLE

Fecha de Recepción  
10/06/2022

Fecha de Aceptación  
28/07/2022

Dr. Oliverio Cruz Mejía

Universidad Nacional Autónoma de México  
oliverio.cruz.mejia@comunidad.unam.mx  
México

**ORCID ID**

Profesor-investigador de la Universidad Autónoma de México con distinciones como Perfil Deseable y miembro SNI nivel II del CONACYT. Ha sido profesor de tiempo completo anteriormente el Tecnológico de Monterrey campus Ciudad de México y la Universidad Anáhuac. Obtuvo el doctorado en Logística en la Universidad de Lancaster, Reino Unido y maestría en Ingeniería de Manufactura en la Universidad de Syracuse, EUA ambas becado con el CONACYT. Sus líneas de investigación son: modelos logística-manufactura, Gestión de Cadenas de Suministro con sistemas de información. Oliverio trabajó en la industria automotriz en empresas multinacionales como Federal Mogul, Rasini, y Robert Kostal en áreas como Control de Producción, Ingeniería del Producto, Ventas Técnicas.



Jessica Karina Bustamante-Delgadillo

Universidad Nacional Autónoma de México  
1karinabustamante@gmail.com  
México

**ORCID ID**

Estudiante de la Maestría en Sistema por la Facultad de ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. Generación 2020-2022. Titulación por tesis "Evolución de las cadenas de suministro para el comercio electrónico: Análisis del 2000 al 2022".

## Resumen

El presente artículo se centra como primera línea de investigación en realizar una descripción sobre la evolución de la gestión de la cadena de suministro para el sector comercio electrónico. Posteriormente como sub líneas de investigación se plantea la incorporación de las nuevas tecnologías de la era digital, nuevas tendencias de cambio, problemáticas y los futuros desarrollos logísticos para las grandes ciudades. En los últimos cinco años podemos destacar factores externos como la revolución industrial 4.0, la aceptación del internet en actividades cotidianas y el confinamiento obligado por la crisis sanitaria COVID-2019, que contribuyeron a un crecimiento sin precedentes en el sector comercio eléctrico, afectando gravemente la CS en especial a su trayecto denominado última milla provocando no solo cambios inesperados en las actividades, procesos e involucrados en el sistema logístico, también desencadenando grandes problemáticas ambientales, siendo este, el tema central para la incursión de cambio hacia el futuro. En conclusión, este artículo muestra las tendencias, necesidades y problemáticas actuales del ámbito logístico, enfocadas en buscar un desarrollo e implementación en tópicos como logística digital y sustentables en los tramos logísticos última milla.

Palabras clave: Comercio electrónico, Cadena de suministro, Digitalización, Revolución 4.0, Última milla, Sustentabilidad.

**THE EVOLUTION OF SUPPLY CHAINS FOR  
E-COMMERCE AND A SUSTAINABLE LAST  
MILE**

**ÉVOLUTION DES CHAÎNES  
D'APPROVISIONNEMENT POUR LE  
COMMERCE ÉLECTRONIQUE ET UN  
DERNIER KILOMÈTRE DURABLE**

**Abstract**

As a first line of research, this article focuses on describing the evolution of supply chain management for the electronic commerce sector, thus declaring its rapid global acceptance. Later, as sub-lines of research, it addresses the incorporation of the new technologies of the digital age, new trends of change, problems, and future logistics developments for large cities. In the last five years, external factors such as the industrial revolution 4.0, the acceptance of the internet in daily activities, and the forced confinement imposed due to the COVID-19 health crisis may be highlighted. These aspects contributed to an unprecedented growth in the electricity trade sector, seriously affecting crowd-shipping, especially on its route called the last mile, causing not only

**Résumé**

Cet article se concentre comme premier axe de recherche sur une description de l'évolution de la gestion de la chaîne d'approvisionnement pour le secteur du commerce électronique. Par la suite, en tant que sous-axes de recherche, l'intégration des nouvelles technologies de l'ère numérique, les nouvelles tendances du changement, les problèmes et les développements logistiques futurs pour les grandes villes sont proposés. Au cours des cinq dernières années, nous pouvons mettre en évidence des facteurs externes tels que la révolution industrielle 4.0, l'acceptation d'internet dans les activités quotidiennes et le confinement forcé dû à la crise sanitaire COVID-2019, qui ont contribué à une croissance sans précédent du secteur du commerce de l'électricité, affectant



unexpected changes in activities, processes, and those involved in the logistics system, but also triggering major environmental problems, which is now the central issue for the incursion of change towards the future. In conclusion, this article shows the current trends, needs, and problems in the logistics field, focused on seeking development and implementation in topics such as digital and sustainable logistics in last-mile logistics sections.

Keywords: E-commerce, Supply Chain, Digitization, Revolution 4.0, Last mile, Sustainability.

gravement le CS en particulier à son itinéraire appelé le dernier kilomètre provoquant non seulement des changements inattendus dans les activités, les processus et ceux impliqués dans le système logistique, mais déclenchant également des problèmes environnementaux majeurs, ce qui est la question centrale pour l'incursion du changement vers l'avenir . En conclusion, cet article présente les tendances, les besoins et les problèmes actuels dans le domaine de la logistique, axés sur la recherche de développement et de mise en œuvre sur des sujets tels que la logistique numérique et durable dans les sections logistiques du dernier kilomètre.

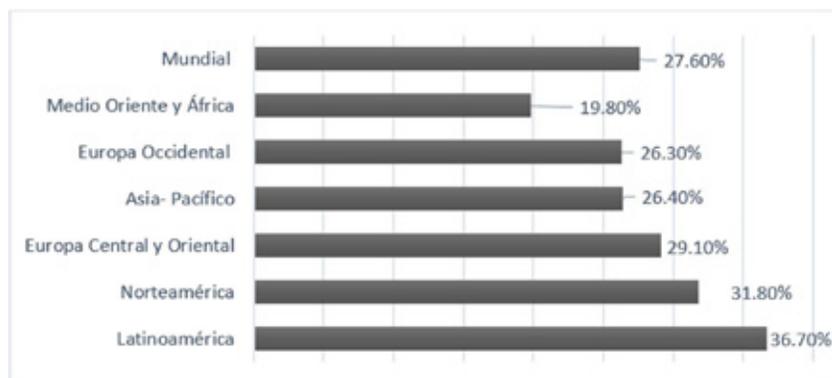
Mots clés : Commerce électronique, Supply chain, Numérisation, Révolution 4.0, Dernier kilomètre, Durabilité

## Introducción

Una de las actividades esenciales para el ser humano ha sido el comercio (Pinzón-Vesga, 2013), el cual ha evolucionado a lo largo de la historia, adaptándose a nuevos mecanismos y evolucionando a lo largo de la historia. Actualmente ha tomado herramientas cotidianas para las personas como el internet ayudando a crear un nuevo sector conocido como comercio electrónico.

El comercio electrónico (CE) es el proceso de compra, venta o intercambio de bienes, servicios e información a través de la red (Internet). Representando una gran variedad de posibilidades para adquirir bienes o servicios ofrecidos por proveedores en diversas partes del mundo. (Procuraduría Federal del Consumidor, 2012). Gracias a esto cualquier persona en cualquier parte del mundo puede comprar o vender algún producto o servicio tan solo con una conexión a internet.

Pero para hacer realidad el comercio electrónico es necesario la unión de diferentes elementos, así como una correcta gestión de la CS, la cual juega un papel fundamental en todo el proceso. A inicios del 2019 se presentó un aumento inimaginable del comercio eléctrico esto como se muestra en la figura 1, debido a la crisis sanitaria del COVID-19, obligando al confinamiento mundial desencadenando a un incremento en las ventas en línea, marcando un antes y un después, convirtiéndose así, en un sector primordial y mostrando una gran aceptación por región, donde el mercado latinoamericano se lleva el puesto número uno, incrementando en un 36.70% sus ventas según BNamericas (2021).



**Figura 1.** Aumento mundial de ventas del CE en 2020.

**Fuente:** (Orús, 2021)



**Nota:** incluye productos o servicios ordenados por internet, sin importar el método de pago o distribución; excluye viajes y entradas a eventos, pagos de cuentas, impuestos o transferencias de dinero, ventas de servicios de alimentos o bebidas, apuestas u otros servicios suntuarios.

Con lo anterior y debido a la falta de infraestructura en gestión y distribución fue insostenible el envío de paquetes a su destino final durante los primeros meses de contingencia. Con esto, exponemos que la gestión es la parte más compleja de todo el sistema, y de diversos factores que cambian con frecuencia el desarrollo de la operación, exigiendo actuar rápidamente ante los desafíos del mercado, la sociedad y la tecnológica, siendo la última el enlace de cambio para la implementación de la sustentabilidad (Barbosa-Pavoa & Pinto, 2019)

En contexto el uso y evolución de la CS se origina por tecnologías emergentes que generar cambios profundos que van desde la forma de consumir por parte del cliente final, la rapidez y eficiencia de planificar, producir y enviar productos al destino final, siendo el último la parte crítica y costosa denominada logística de última milla.

El proceso de última milla se puede definir como la última fase de recorrido logístico que tiene un producto o servicio, para llegar a su destino final, siendo el principal enfoque para un cambio en la industria, debido a las problemáticas que esta actividad genera, en las grandes ciudades destacando el cambio climático (CO<sub>2</sub> y acumulación de residuos) y efecto invernadero.

Por esta razón se han planteado integrar nuevas actividades, sistemas y modelos (económicos y de distribución) en diferentes partes del mundo para contrarrestar las problemáticas incorporando la sustentabilidad como recurso a lo largo de la CS y especialmente en el tramo última milla, donde en los últimos años los clientes han buscado esto como un beneficio, adquiriendo mayor relevancia en la decisión de compra final, impulsando las ventas de la organización con un valor agregado (Perez-Lara et al., 2016).

Tan importante es el vínculo creado con el tramo logístico de última milla con la sustentabilidad que empresas mundialmente reconocidas como DHL implementan (en fase de prueba) sistemas de distribución, enfocados en movilidad para atacar y disminuir las diferentes

problemáticas planteadas, con lo anterior es importante mencionar que actualmente se busca el desarrollo de una CS sustentable en su tramo lógico UM (última milla) en el mundo.

## Objetivo

El objetivo general de la investigación es describir la evolución de la CS, en los últimos años, y determinar su transformación en la gestión logística y distribución en el sector comercio electrónico. Analizando detalladamente las variables independientes más significativas en los últimos 5 años, determinando así las nuevas características específicas que podrá adquirir la CS en UM, mostrando sus problemáticas actuales y futuras para facilitar soluciones óptimas para las bases de una logística verde.

## Materiales y Métodos

Para la estructura de este trabajo de investigación se desarrolló una revisión sistemática de literatura; dividiendo la investigación en dos fases: la primera con un enfoque cuantitativo-método descriptivo y la segunda por el método de triangulación. Esta combinación de metodologías es bien documentada en Hernández-Samperie, et al. (2014) quien sugiere que en trabajos de investigación que ilustran la evolución de campos de conocimiento en evolución rápida, es pertinente utilizar la combinación de metodologías.

Para el análisis de variables, se comenzó por establecer sus características como antecedentes del sector, tendencias globales en los ámbitos social, cultural y ambiental, recopilando información documental y utilizando el método de triangulación de información. Posteriormente se buscó su comprensión para identificar interrelaciones causales y poder establecer sus consecuencias. Así se puede identificar el desarrollo de los nuevos temas emergentes en un contexto del desarrollo económico sustentable.

El periodo de análisis de esta investigación se basó en un periodo comprendido en los últimos 20 años, entre los años 2002 al 2022, usando información primaria y secundaria en español, inglés y portugués. Se consultaron bases de datos académicas como Scopus, Redalyc,

SciELO así como publicaciones relevantes del ramo industrial. De esta forma se pueden analizar nuevas variables como la evolución generada gracias a la era digital, la adaptación de las tecnologías y eventos globales que influyeron a los cambios más importantes para la entrega de mercancías. Las palabras clave utilizadas en la búsqueda de referencias relevantes fueron CS, comercio electrónico, industria 4.0, digitalización y sustentabilidad.

### **Antecedentes en el tiempo**

Para comenzar con la investigación es necesario plantear los inicios que envuelven a la CS y la incorporación del CE como se resume en la figura 2.

Comenzando en el año 1870 aparece por primera vez el concepto de logística y CS, uniendo los procesos para implementar la planeación del flujo de mercancías (Zamora-Torres & Sierens, 2014) e información con ayuda de la infraestructura en transporte (ferrocarril) y comunicación (venta por telégrafo) dentro del sector industrial.

En el periodo de 1900 a 1915 se tuvo un desarrollo gradual llamado logística clásica (Guamaquispe-Guallaguaman et al., 2019) que adoptó una estricta estructura de los procesos, donde los flujos de materia, servicio e información conformaron la cadena de abastecimiento, contribuyendo a la llamada producción en masa a cargo de Ford Motor Company (Ohno, 2018).

Posteriormente para los años 1920 a 1950 debido a los conflictos bélicos de la primera y segunda guerra mundial se presentó a la logística en la milicia con su implementación en el armamento, provisiones y víveres denominado flujo logístico (Rojas-González, 2014), apostando para el desarrollo posterior de Lean Manufacturing (Tejeda, 2011).

Para la década de los 60's se crea la primera organización mundial con los principios de logística en EE.UU., teniendo como objetivo impulsar la logística en sectores como comercio y negocios internacionales (Servera-Francés, 2010). Por otra parte, en Japón se crean e implementan modelos como KANBAN, 5S Y Just in time todos dentro de la empresa Toyota para mejorar rendimientos y procesos en la producción (Teeravaraprug, Kitiwanwong, & SaeTong, 2011).

En 1970 Se hace presente el concepto de productividad para mejorar el manejo de recursos económicos, bienes y servicios (Presencia, 2004). Autores como Warter R. Stahel formulan el concepto de economía circular enfocando un desarrollo sustentable (Martínez A. N., 2018).

En el periodo de 1980 a 1985 se cuenta con el nacimiento del comercio electrónico, teniendo su primera transacción (Fernández Pernía , 2019), de igual forma surgen la implementación de conceptos como cadena de valor para representar una ventaja competitiva, buscando establecer como principio la satisfacción al cliente (Quintero & Sánchez , 2006).

Tres años después en 1987 surge las ideologías de planear, implementar y controlar las operaciones como un todo tomando fuerza el conocido Supply Chain Management (Stadtler, 2008). De igual forma surgen conceptos como: Crossdockig y Calidad, ayudando a la producción de costos e incorporando 3PL, calidad de producto y servicio (Chechi, 2021). Finalmente surge una incógnita nueva el concepto de desarrollo sustentable mundialmente en el informé “Nuestro futuro común” de la ONU (Villegas & Villada , 2004).

Para los años 90’s con la globalización de los mercados se crean ciclos de productos más cortos (González & Mascareñas, 1999). Incrementando la segmentación del mercado y variedad del producto.

En consecuencia, para el año 1995 se plantea la búsqueda de clientes estratégicos, con el enfoque de mejorar la logística (Restrepo, Luz, & Mejía , 2006), comenzando con sus proveedores y finalizando con el CF reforzando su relación para hacer frente a la globalización de años anteriores. También surge la implementación de la denominada logística inversa que se refiere al rol de logística de reciclaje (Cabeza, 2012). Y concluyendo ese año Jeffrey Bezos crea Amazon, iniciando como una librería online que posteriormente se diversificó sus líneas de productos (Ayúcar, 2021).

Para el inicio de cambio de década, comienza la cuarta revolución industrial permitiendo la incorporación del internet y sistemas de comunicación en la industria (Bustos Sánchez &

Gallego, 2016) y la creación del CE en sitios web. De la mano y ya pensando en la sustentabilidad países como Japón, Austria y EE.UU. proponen esquemas de compras verdes para lograr adquirentes sustentables (Pinzón-Vesga, 2013).

En el periodo del año 2005 al 2015 el auge de las comunicaciones (redes sociales y teléfonos inteligentes) (Katz & Rice, 2005) se vuelve una estrategia comercial; incorporando así a la CS con la era digital, permitiendo la digitalización de los procesos.

A finales del 2015 la comisión europea adopto un paquete sobre medias de MEC, buscando iniciar la transformación de producción y residuos en energía, comenzando a plantear ideas sobre medio ambiente y desarrollo. (Romero-Pérez , 2009)

En el año 2019, se experimenta el inicio de la crisis sanitaria cambiando el paradigma de compra y venta de servicios, impulsando así el crecimiento del CE provocando cambios sociales y económicos mundiales (Cappola, 2021).

Debido a la alta demanda del sector se crea un particular interés en la eficiencia del tramo logístico de última milla (Segura, Fuster, & Antolín , 2020), debido al confinamiento obligatorio y la necesidad de llevar los productos, bienes o servicios a su destino final.

En año 2020 fue sumamente crítico, debido al colapso del tramo última milla en el sistema logístico de la CS. El sector no contaba con la solides adecuada y debido a la alta demanda e inestabilidad en los mercados (Santos Ortega & Muños Rodríguez , 2021) permitiendo grandes cambios en los sectores sociales, tecnológicos, ambientales y políticos involucrando a toda la cadena de valor. Provocando una evolución rápida para optimizar todos los procesos y satisfacer las necesidades de compra, incorporando requerimientos para el CF como ventana de tiempos en envíos y desarrollo de mecanismos de entrega el mismo día (Hidalgo Caiminagua, 2016).

Otro punto importante es el cambio que tomaron las relaciones humanas gracias a su dependencia tecnológica cambiando los hábitos de consumo (Cámara Nacional de la Industria de Conservas Alimenticias, 2020), compra (a través de un clic) y la importancia que se le suma al cuidado ambiental.

En el 2021 la adaptación del nuevo mercado inteligente y la sustentabilidad como factor de cambio (Tapia Reynoso, Lechuga Arizmendi, & Juárez Toledo, 2016) comenzaron a posicionarse por consecuencia a las problemáticas ambientales y la aceleración de los cambios de la CS y su tramo logístico UM; incorporándose el concepto de transparencia donde, los CF se inclinan por marcas y productos que muestran un genuino interés con el cuidado del medio ambiente (Martínez & El Kandi, 2019). Por lo anterior empresas como DHL plantean acciones para en favor de la sustentabilidad (DHL, 2020).

Hoy en día las CS operan en redes donde el cliente final es el centro de la operación y el principal foco de atención mediante mecanismos como atención al cliente a través de redes sociales agilizando los procesos y contribuyendo a su satisfacción (Garavito Cancelado & Yazo Martínez , 2018)

Para el futuro los cambios para un UM sustentable se basen en la búsqueda, creación, adaptación y desarrollo de nuevo modelos económicos, sociales y distribución, que en conjunto permitan las actividades de todo el proceso de CS, para así permitir su evolución a la par del CE.

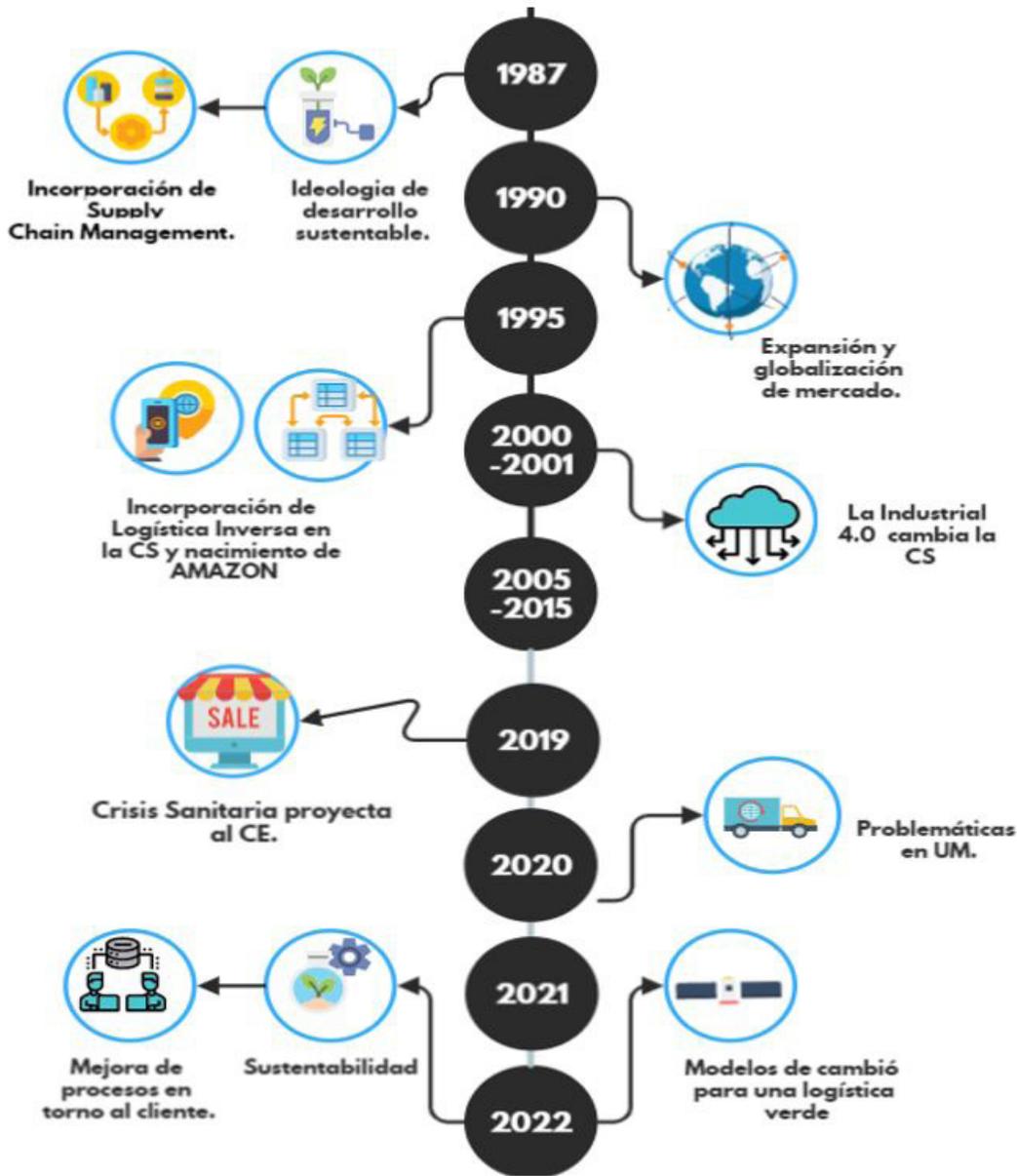


Figura 2. Línea del tiempo

### Incorporación del CE en la sociedad

Los diferentes avances tecnológicos como la revolución industrial 4.0, la aceptación del internet en actividades cotidianas de la mano con la infraestructura digital y el confinamiento obligado por la crisis sanitaria COVID-2019, contribuyeron a un crecimiento sin precedentes en el sector comercio eléctrico. (Libreros & Palacio-Franco., 2017)

El CE ha aumentado su proyección en la sociedad principalmente en los últimos 5 años, reflejando el alza de la demanda de los servicios de las CS como se muestra en la tabla 1 mostrando una evolución en eficiencia, flexibilidad y adaptación en el tramo logístico UM, impactando directamente en la forma de interacción con empresas y cliente final (CF), donde el CF accede a la búsqueda de productos desde sus dispositivos, en cualquier lugar, día y horario convirtiéndolo en un proceso mucho más personalizado contra el comercio tradicional. (Lopes-Martínez , y otros, 2021).

**Tabla 1** Diferencias entre la CS de logística tradicional vs logística CE.

	Logística tradicional	Logística para CE
Complejidad de envíos.	Baja: Se realizan rutas que cumplen con una planificación cíclica, donde se entrega a centros de distribución, empresas y comercios ya establecidos.	Muy Alta: Al ser un servicio personalizado de envíos a domicilio, se genera mayor planificación la cual va cambiando constantemente, dependiendo de los volúmenes y direcciones de las operaciones.
Transporte.	Complejo: Al manipular mayores volúmenes se requieren transportes y rutas especialidades.	Baja: Se realizan con vehículos de bajo volumen.
Entrega al CF.	Al ser la compra en una tienda física, existe mayor cantidad de personal que carga y descarga las mercancías.	Incorporación de las nuevas tecnologías que generan mayor eficiencia en la operación, al establecer ventanas horarias y puntos de entrega, facilitando la operación. El inconveniente es no encontrar al destinatario en su domicilio provocando la incidencia de envió al mismo lugar.
Uso de tecnología.	Es aconsejable incorporar plataformas tecnológicas para operar de manera más eficiente los diferentes procesos	Es imprescindible para la realización las actividades logísticas como compra, distribución, trazabilidad y seguimiento del CF.

**Fuente:** (Lopes-Martínez et al., 2021)

Por otra parte, la mejora de este tramo logístico también, representa un valor agregado y satisfacción al CF (Ballesterios-Riveros & Ballesteros-Silva, 2007), así como la incursión tecnológica en la reducción de los tiempo en entrega de envíos y costos siendo factores que han sido indispensables para su éxito donde no se trata de solo un envió de un artículo, producto o servicio, se comprende como la existencia de un destinatario con rostro, nombre e historias

detrás de una entrega, el cual es el centro de toda la operación de la CS. (Lopes-Martínez et al., 2021).

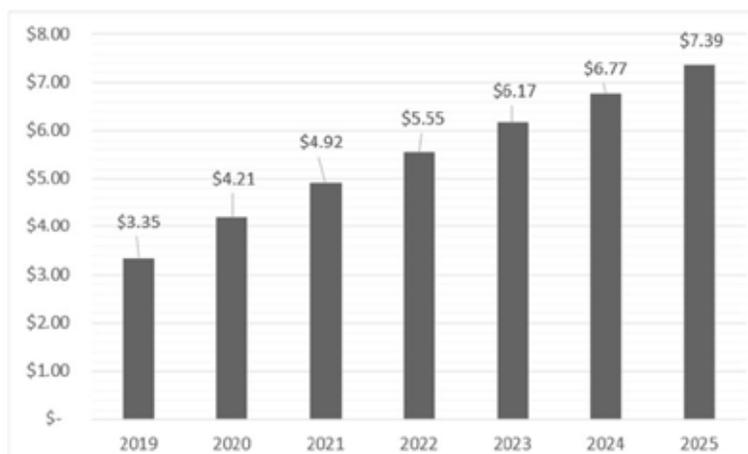
Gracias a los puntos anteriores los consumidores prefieren acudir con menor frecuencia a las tiendas físicas, prefiriendo recibir los productos adquiridos en la comodidad de sus espacios frecuentes (trabajo, casa, etc.).

### Futuro del Comercio Electrónico para el 2025

Las tecnologías incorporadas para una CS autónoma, la infraestructura digital y comunicaciones han favorecido al alcance del CE (de una forma acelerada) en un entorno globalizado, generando ventajas competitivas frente al comercio tradicional y su sistema de gestión, siendo clave para el futuro del CE.

Es importante que todas las empresas, proveedores, y clientes sean conscientes de los cambios sociales, que se han desarrollado gracias al crecimiento actual y futuro del CE, donde 21.8% de la población mundial en 2021 ya compra por internet (Cappola, 2021).

Como se observa en la figura 3 eMarketer (2020) pronostica, que el CE representará el 17% del sector y tendrá un impacto en todo el comercio para el año 2050, demostrando su crecimiento actual y futuro, convirtiéndose en una opción más lucrativa para las empresas.



**Figura 3** Proyecciones del CE de 2019 al 2025.

**Fuente:** (eMarketer, 2020)

Nota: Las proyecciones que encuentran en billones de dólares estadounidenses

### **Problemáticas de la CS en el tramo última milla para el comercio electrónico**

En la actualidad el crecimiento del CE es una realidad y su impacto con la logística es vital para cumplir con la etapa final de la CS. A pesar de la importancia de la actividad logística, es preciso considerar las externalidades negativas que de ella se derivan, especialmente del tramo logístico UM (Russo & Comi, 2011). Comenzando con los países que experimentan un rápido crecimiento de la población urbana, estimando que un 60% de la población mundial viva en ciudades para el 2030 (OECD, 2003).

Por otra parte, el Banco Interamericano de Desarrollo (2022) creen que el proceso de UM, seguirá aumentando en un 30%, los repartos en las zonas urbanas para el 2030, agravando así, diferentes impactos de índole ambiental como congestión vehicular, impactos sonoros, aumento de CO2 y residuos sólidos domiciliarios en las grandes ciudades.

En contexto con las problemáticas planteadas anteriormente se enlazan los fenómenos de cambio social y cultural que proyectaron la gran aceptación del CE, trayendo consigo la practicidad y comodidad para realizar compras con un simple clic, las cuales modifican los procesos de logística y gestión del tramo UM como lo presenta Meetlogistics, (2022):

Aumento del número de compras/ entregas, principalmente en zonas urbanas (trayendo consigo una serie de problemáticas: horarios, movilidad (tráfico) y contaminación).

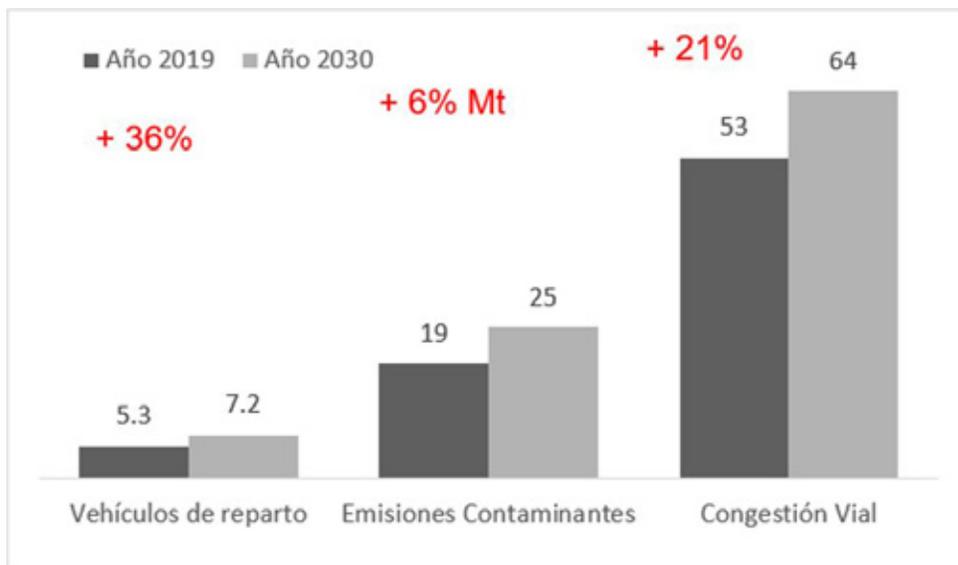
Disminución del volumen/ tamaño de los artículos entregados, afectando a la eficiencia al servicio de distribución y generando un impacto ambiental negativo.

Nuevos mecanismos para el envío de mercancías:

Rapidez de los plazos de entrega/ disminución de tiempo de entrega: las empresas se ven obligadas a ser más rápidas y ágiles debido al incremento de entregas el mismo día de la compra; siendo este servicio cada vez más demandado por el consumidor.

Reenvió de mercancías: Entregas no concretadas o fallidas (el consumidor no está en casa), lo que duplica la actividad de distribución.

Con los cambios expuestos en el tramo logístico UM se proyecta para el año 2030 el incremento de vehículos de reparto sea de 36% afectando, la congestión urbana con un crecimiento del 21%, desencadenado el aumento de emisiones contaminantes específicamente del CO2 en un +6 Mt mostrados en la figura 4 afectando la calidad de vida de la población, que actualmente se encuentra concentrada en las grandes ciudades. (World Economic Forum, 2020)



**Figura 4** Futuro de problemáticas en las grandes ciudades

**Fuente:** (World Economic Forum, 2020)

Podemos contextualizar que según The Council of Supply Chain Management Professionals, (2008) “la operación logística en la CS tiene un papel clave en la reducción de emisiones de gases efecto invernadero y en reducir la dependencia de energías no renovables-combustibles fósiles”. En EE.UU., un grupo de profesionales de la CS, que esta reducción en la huella de carbono, a consecuencia de la logística implementada en una empresa, puede llegar a ser hasta del 75% y acompañado de la creciente preocupación de la sociedad en el cuidado del medio ambiente, han generado cambios en las organizaciones para la incorporación de procesos y operaciones sustentables (Lieb & Lieb, 2010), buscado la eficiencia en uso de recursos con un menor impacto dentro de su entorno.

## Modelos para un cambio sustentable

El impacto medioambiental de la logística ha obligado a las organizaciones a considerar la sustentabilidad en sus operaciones (Carrillo-Herrera , 2017), recordemos que el principal enfoque y verdadero cambio para la industria se encuentra en la CS y el tramo UM, por esto la importancia de la incorporación de nuevos modelos amigables con el medio ambiente ya son una realidad, siendo la base para buscar minimizar las problemáticas que se enfrentan las zonas urbanas alrededor del mundo.

La integración de los principios de sustentabilidad a las diferentes fases de la CS (Min & Kim, 2012) sirvió como base en la industrial moderna, para el reconocimiento de las problemáticas ambientales y las crisis centrales de las organizaciones (Adan, Nordin, Rahman, & Noor, 2018) donde a finales de los 80's, surge el concepto de cadena de suministro sustentable.

Por otra parte, Ai Chin, Hon Tat, & Sulaiman (2015) puntualiza que la sustentabilidad funciona como algo más, ya que no solo implica para generar rendimientos económicos también, contribuye al requerimiento extra que actualmente buscan los CF.

Para la adaptación de una CS sustentable dentro de una organización, hay que añadir un pensamiento sustentable a cada fase del proceso, iniciando con el diseño del producto, la selección y abastecimiento de materias primas, el proceso de fabricación, y el más importante la entrega final, descritas en la tabla N°2.

Aprovisionamiento	Proceso que impacta a la adquisición de materias primas (reutilizables, reciclables o remano facturables). Proyectando en una nueva selección de proveedores
Producción	Cambio e incorporación de un nuevo diseño en la operación, adquiriendo materiales reciclados, facilidad de la remanufactura de productos en caso de daños u obsolescencia, y el control de defectos en la línea de producción, métodos y tecnología, que minimicen el uso de los recursos
Distribución	Proceso crítico donde se debe actuar con un cambio e incorporación de modelos sustentables enfocados a la movilidad y bajas emisiones de contaminantes.
Logística Inversa	La adecuada gestión de retornos de productos en la cadena, los cuales tienen que ver con reciclaje, remanufactura, reuso o reventa, lo cual, permite recuperar algún valor económico y funcional a estos, y así generar beneficios a la empresa y al medioambiente.

**Fuente:** Elaboración propia basada en (Gonzalez, 2019) y (Reyes-De León et al., 2008)

Con lo anterior Marchet, Melacini, & Perotti (2014) señala que la sustentabilidad y sus prácticas no son solo aspectos referentes al medio ambiente, sino que también tiene un impacto con la sociedad y la economía, denominado como las tres P's: Personas, Planeta y Producción (Elkington, 2004) , generando nuevas alternativas para el desafío del desarrollo sustentable en las organizaciones.

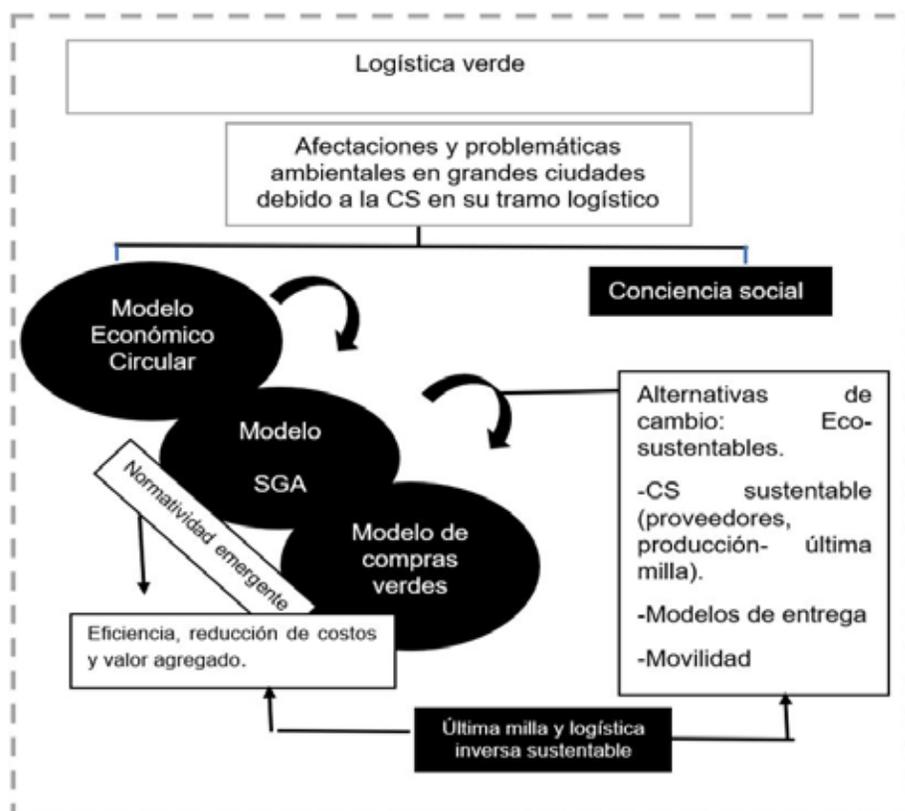
**Una cadena de suministro verde.** Con la llegada de la cuarta revolución industrial se da lugar a la transformación de los modelos de organización y de control, ya que el ciclo de vida del producto y los sistemas de fabricación se apoyan en las tecnologías de la información, lo que modifica las prácticas de gestión de las CS en el marco de la economía global del siglo XXI y los retos del cambio climático en la construcción de ciudades sustentables (Maruri-Avidal & Torres-Rivera, 2019)

Al realizar un cambio en la forma de vender, comprar, gestionar, producir y trasportar también es necesario, un giro acorde al canal de los procesos. Diferentes investigaciones han examinado varios temas independientes en la administración de la CS relacionados con la

sustentabilidad como son: estrategias de logística verde, compras verdes, sistemas de gestión y material ecológico (Harms, G., & Schaltegger, 2013), demostrando los continuos cambios cíclicos para la CS.

En respuesta a lo anterior y como recuento de iniciativas mundiales es necesario la adaptación de un Sistema de Gestión Ambiental el cual es un marco regido por legislaciones para mejorar el desempeño ambiental dentro de una organización (Perez-Uribe & Bejarano, 2018), siendo una herramienta para reducir los residuos y mejorar la eficiencia en líneas generales de la CS, logrando una mayor eficiencia en su gestión de compras (García-Sandoval, 2017), y un complemento para la incorporación de nuevos sistemas sustentables como MCV, y MEC. (Van der Heyden, Camacho, Marlín, & Salazar-González, 2004), proyectando la propuesta a un modelo de la CS sustentable, basado en logística verde. En la figura 5 se agrupan todos los temas mencionados permite crear una modelo de propuesta para la búsqueda de una CS verde.

**Figura 5** Modelo de propuesta para una CS sustentable.



En el modelo anterior se toma lo descrito por (García-Sandoval, 2017) donde pretende establecer a la logística verde sea la interrelación entre recursos y productos, productos y consumidores. La circulación eficiente de materiales y energía, así como un ciclo cerrado de recursos se logra a través de la modificación de flujos de recursos a nivel industrial, donde no sólo se incluya materiales y energía, sino también información permitiendo un proceso adecuado de reutilización y reciclaje de materiales entre las diferentes fases productivas, siendo esto una característica esencial hacia el Modelo de Economía Circular y la Industria Ecológica.

La incorporación de planes verdes como el Modelo de Compras Verdes surge por primera vez en la cumbre de Rio de Janeiro de 1992, por parte de las Organización de las Naciones Unidas (Pinzón-Vesga, 2013), mediante el cual se plantea un desarrollo sustentable.

La implementación de este modelo es más fácil cuando la organización cuenta con un SGA, con el cual se puede apoyar y complementar, priorizando así de forma estratégica la relación entre el área de compras y la CS de una empresa. Y a nivel corporativo, su implementación genera una mejor imagen para la organización (valor agregado y consumo inteligente) mostrada en la figura 6, por su responsabilidad social-empresarial (Ochoa Moreno & Moreno-Beltrán , 2015)



**Figura 6** Plan de acción del MCV impulsado por SGA, para el desarrollo de CS sustentables.

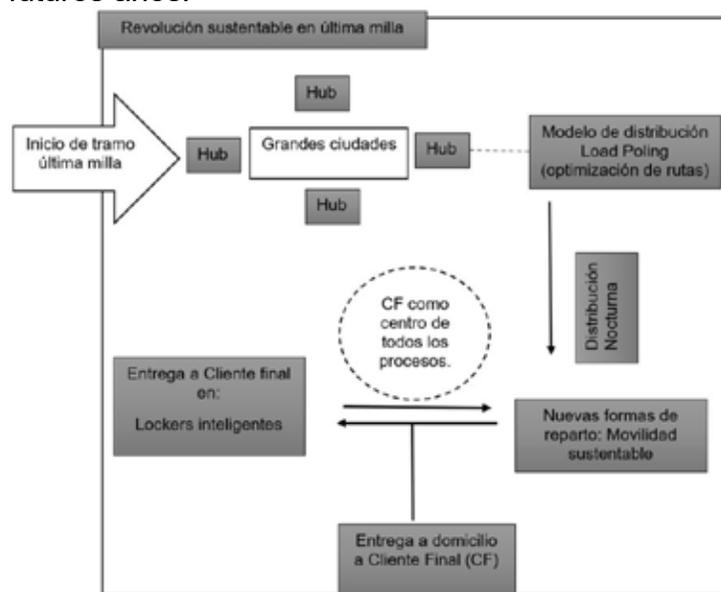
**Fuente:** Elaboración propia basado en (García-Sandoval, 2017).

En conclusión y tomando como referencia a (García-Sandoval, 2017), la logística verde tiene cimientos en el diseño y manufactura verde, lo que beneficia en un adecuado nivel de consumo y una gestión sustentable basada en la generación de valor agregado, calidad, fortalecimiento de relaciones, desarrollo de modelos de innovación y optimización de la logística (Moreno, 2014), abarcando los procesos administrativos, producción y UM.

Algunas de las propuestas para la búsqueda de un modelo óptimo que englobe las condiciones futuras y cambios para una CS sustentable se proponen a continuación:

**Rediseño en distribución:** La idea es que el tramo UM, sea lo más sustentable y eficiente posible, con la ayuda de nuevas rutas de distribución uniendo propuestas como la incorporación de iniciativas sustentables iniciadas por (DHL, 2020), donde busca incorporar vehículos eléctricos (bicicletas y camionetas), e incluso incorporar los servicios de entrega a pie para los trayectos más cortos, todo esto con la incorporación de nuevos centros de distribución con mayor cercanía a las ciudades (Atún, 2013).

En modelo propuesto en la figura 7 engloba cada una de las iniciativas mundiales propuestas en diferentes países, con el fin de lograr una ruta final completamente sostenible para futuros años:



**Figura 7** Propuesta de un nuevo sistema de distribución

**Distribución nocturna:** Desde hace varios años se habla de ciudades de 24 horas. Esto significa que se utilizar la noche para ejecutar las actividades logísticas (López Giraldo, ). Buscando reducir hasta un 20% menos de CO<sub>2</sub>; ayudando en la mejora de los tiempos de reparto y los costos en una reducción del 10% y en consecuencia haciendo el proceso de reparto más eficiente debido aún mejor acceso en los puntos de entrega, evitando generar mayor tránsito vehicular en las zonas urbanas.

**Sin entregas fallidas:** Una de los puntos críticos en la UM son las denominadas entregas no concretadas (Ousaid, 2020), las cuales ocurren cuando un paquete no es entregado al CF; generando dobles rutas finales y aumentando aún más los costos del proceso logístico (Abram, 2017). Una de las soluciones planteadas es la incorporación de:

**Lockers inteligentes:** Esta nueva estrategia la podemos definir como taquillas inteligentes, las cuales se encuentran situadas en lugares estratégicos de las ciudades, donde se dejan los paquetes resguardados y el CF puede ir a recogerlos con mayor flexibilidad horaria (Oliveira, 2021).

**Nuevos centros de distribución:** Una de las ideas de cambio son los pequeños centros de distribución llamados Hubs Urbanos (Alam, 2013), los cuales se basan en

3 principios fundamentales: nivel medio ambiente (reducción de CO<sub>2</sub>), nivel económico (reducción de costos) y nivel social (mejora de calidad de aire y salud de la población). (Schneider & Samaniego, 2010). A continuación, en la figura 8, se presentará el Modelo de distribución, donde se tiene como factor principal los Hubs urbanos y su nueva distribución logística.

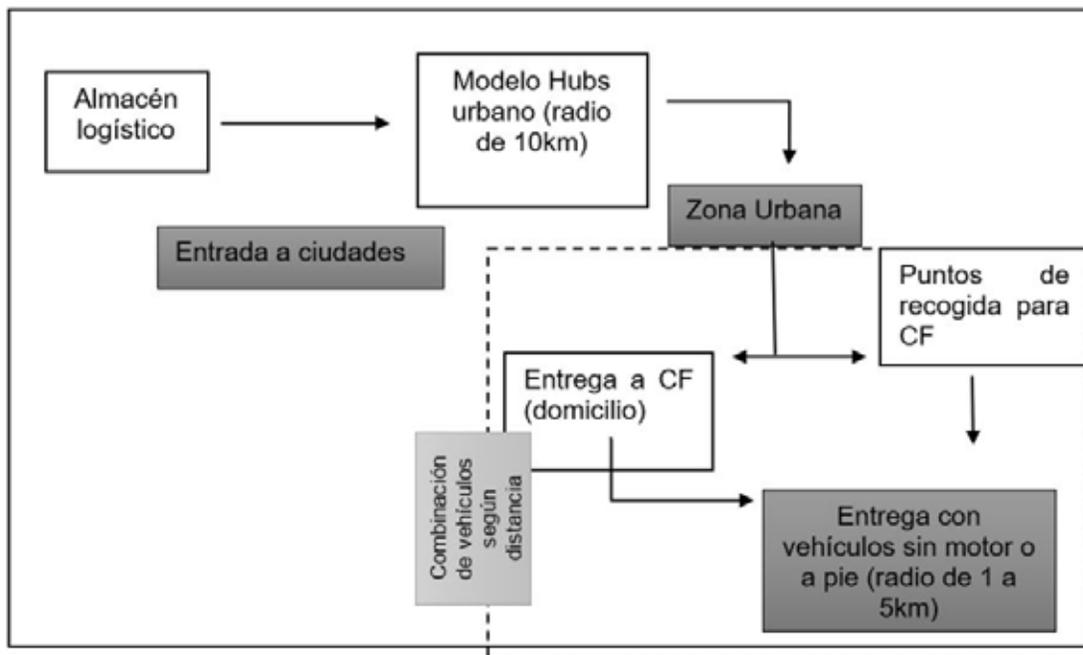


Figura 8 Distribución logística con Hubs Urbanos

**Fuente:** (Laboratorio ecoinnovación, 2021)

**Modelo de distribución Load Poling:** Forma parte de una nueva iniciativa para optimizar las rutas de reparto de paquetería, impulsado por la mejora de rutas, nivel de carga, producción de costos y problemáticas ambientales. Buscando la unión de los diferentes servicios de paquetería, para permitir un trabajo en conjunto compartiendo rutas de reparto y la capacidad de flota. (Serrano, 2022)

**Transporte verde:** Una de las propuestas más importantes, se encuentra en el tipo de transporte, enfocado para la reducción de la huella de carbono, buscando la optimización y la eficiencia de la UM. (Schneider & Samaniego, 2010). En contexto con lo anterior en la tabla 3 se muestra una comparativa entre las ventajas y desventajas de los diferentes modelos de transporte emergentes.

**Tabla 3** Alternativas de transporte verde.

Transportes	Ventajas	Desventajas
Bicicletas y bicicletas eléctricas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cero emisiones</li> <li>-Liberación de tráfico para zonas urbanas</li> <li>-Recorridos más cortos y eficientes.</li> <li>-Salud del trabajador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baja autonomía: por esta razón son implementados un modelo huds.</li> <li>- Necesitan tiempo de carga, lo que lleva a que el vehículo se encuentre detenido.</li> <li>-Tiene un alto precio inicial en comparación con un vehículo tradicional</li> </ul>
Camionetas eléctricas / Sreet Scooter	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tiene dos formas de uso ya que cuentas con un motor híbrido (Usando combustión y electricidad) o totalmente eléctrico.</li> <li>-No presentan desechos (Filtros, aceites, etc.)</li> <li>- Libera el tráfico y emisiones contaminantes en grandes ciudades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja autonomía: por esta razón son implementados un modelo huds.</li> <li>- Necesitan tiempo de carga, lo que lleva a que el vehículo se encuentre detenido.</li> <li>-Tiene un alto precio inicial en comparación con un vehículo tradicional.</li> <li>No pueden cargarse en cualquier lugar, debido a sus adaptadores.</li> </ul>
Drones (Aún en fase de prueba)	<ul style="list-style-type: none"> <li>No presentan desechos (Filtros, aceites, etc.)</li> <li>- Libera el tráfico y emisiones contaminantes en grandes ciudades.</li> <li>-Bajo costo</li> <li>-Cero emisiones</li> <li>-Liberación de tráfico para zonas urbanas</li> <li>-Recorridos más cortos y eficientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja autonomía: por esta razón son implementados un modelo huds.</li> <li>-Tiene un alto precio inicial en comparación con un vehículo tradicional.</li> <li>-Peligro para personas o animales.</li> <li>-Leyes que restringen su autonomía.</li> </ul>
Entregas a pie	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Bajo costo</li> <li>Cero emisiones</li> <li>-Liberación de tráfico para zonas urbanas</li> <li>-Recorridos más cortos y eficientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja autonomía: por esta razón son implementados un modelo huds.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración Propia basado en (DHL, 2020)

## Conclusión

A lo largo de este documento se ha mostrado la evolución de la CS y su incorporación con el CE con el tramo logístico UM.

La aceptación del CE en la sociedad parte de factores externos como la crisis sanitaria COVID-19, la revolución industrial 4.0 y la era digital, siendo la primera la causal de un cambio de forma de consumo, producción y ventas para el CF; impulsando así el crecimiento desmedido del CE. La búsqueda de medidas extraordinarias, y los cambios realizados en la CS para cumplir con las entregas finales y los requerimientos de los clientes desencadenaron diferentes problemáticas ambientales en las grandes ciudades.

La importancia de conocer las diferentes tendencias emergentes mundiales fue esencial para comprender y describir los cambios futuros que seguirá la CS para poder unirlos y plantearlos para ideas futuras, donde el nuevo giro se encuentra en un cambio enfocado en la sustentabilidad, que comienzan con un cambio de pensamiento a cada fase del proceso iniciando con el diseño del producto, la selección y abastecimiento de materias primas, el proceso de fabricación, y el más importante la entrega final (UM).

Al ser la UM la parte crítica y la que genera mayores problemas en la CS; a lo largo de la investigación se plantea diferentes modelos como MCV, MEC Y SGA, donde su unión establece nuevas propuestas que abarcan un cambio en la distribución de rutas, de sus procesos, buscando introducir nuevos mecanismos como los centros hubs o los lockers inteligentes

Con lo anterior la logística verde será un término que seguirá aumentando con mayor frecuencia para las organizaciones, ya que sin duda será como una nueva forma de generar ventajas con ayuda del valor agregado y reducción de costos operativos y administrativos, colocando al cliente como el centro de toda la operación.

A razón personal, el cambio de una logística tradicional a una logística verde, y la incorporación de modelos acorde a la sustentabilidad ya es más una necesidad, pero es indispensable que las organizaciones y los diferentes gobiernos impulsen dichos modelos,



los cuales no son soluciones instantáneas. Primero se debe tener una visión tanto política, económica, ambiental y requerimientos como la ciencia y tecnología, donde al trabajar en conjunto se obtendrán mejores resultados, para contribuir no solo con el cambio climático, también para mejorar la eficiencia a lo largo de los procesos y las actividades comerciales en un mundo globalizado.

## Referencias Bibliográficas

- Abram, P. (2017). La última milla como punto más importante en la entrega de valor. *IE Business School*, 4(1).
- Adan, N., Nordin, S., Rahman, I., & Noor, A. (2018). The effects of knowledge transfer on farmers decision making toward sustainable agriculture practices: In view of green fertilizer technology. *World Journal of Science, Technology and Sustainable Development*, 1(15), 95-115. doi:<https://doi.org/10.1108/01443571011094253>
- Ai Chin, T., Hon Tat, H., & Sulaiman, Z. (2015). Green Supply Chain Management, Environmental Collaboration and Sustainability Performance. *Procedia CIRP*, 26, 695-699. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.07.035>
- Alam, S. (2013). *Alam, S. A. (2013). Evaluation of the potential locations for logistics hubs: A case study for a logistics company.*
- Atún , J. P. (2013). Distribución Urbana de Mercancías: Estrategias con Centros Logísticos. *Banco Internacional de desarrollo*, 146. Obtenido de Banco internacional de desarrollo: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Distribuci%C3%B3n-urbana-de-mercanc%C3%ADas-Estrategias-con-centros-log%C3%ADsticos.pdf>
- Ayúcar, A. M. (2021). *El comercio electrónico: Amazon y su estrategia de marca. Universidad de Zaragoza. [Tesis de grado]*. Reposito institucional. Obtenido de <https://zaguan.unizar.es/record/100945>
- Ballesteros-Riveros, D. P., & Ballesteros-Silva, P. P. (2007). El comercio electrónico y la logística en el contexto latinoamericano . *Scientia et Technica*, 35(3), 267-274. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4804196>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2022). *Plataforma de transparencia de bonos verdes*. Obtenido de <https://www.iadb.org/es>
- Barbosa-Pavao, A., & Pinto, J. (2019). ). Process supply chains: Perspectives from academia and industry. *Computers and Chemical Engineering*, 132. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2019.106606>
- BNamericas. (07 de Enero de 2021). *Aumento mundial de ventas minoristas del comercio electrónico en el 2020 por región*. Obtenido de BNamericas: <https://www.bnamericas.com/es/reportajes/la-perspectiva-optimista-para-el-comercio-electronico-en-latinoamerica>
- Bustos Sánchez , K. L., & Gallego, A. (2016). ¿Qué está cambiando el rumbo de la logística? Cinco tendencias logísticas en la cadena de suministro. *Mercatec*, 2(51).
- Cabeza, D. (2012). *Logística inversa en la gestión de la cadena de suministro*. Marge books.

- Cámara Nacional de la Industria de Conservas Alimenticias. (1 de Diciembre de 2020). *El comportamiento del consumidor en tiempos de coronavirus*. Obtenido de CANAINCA: <https://www.canainca.org.mx/>
- Cappola, D. (13 de Octubre de 2021). *Number of digital buyers worldwide from 2014 to 2021*. Obtenido de Statista: <https://www.statista.com/statistics/251666/number-of-digital-buyers-worldwide/>
- Carrillo-Herrera , K. (2017). Estrategias Sustentables en Logística y Cadenas de Suministro. *Revista Loginn: Investigación Científica Y Tecnológica*, 1(1). Obtenido de <https://186.113.6.49/index.php/LOG/article/view/1021>
- Chechi, P. G. (2021). *Calidad en procesos de Cross Docking: herramientas y técnicas para mejorar sus beneficios y aumentar la satisfacción de los clientes.*[Tesis de grado]Universidad Nacional de Tres de Febrero. Repositoinstitucional. Obtenido de <http://revistas.untref.edu.ar/index.php/innova/article/view/991>
- DHL. (25 de Septiembre de 2020). *simplydhl*. Obtenido de DHL: <https://www.simplydhl.com/go-green>
- Elkington, J. (2004). Enter the triple bottom line. *The Triple Bottom Line: Does it all add up?* doi:<https://doi.org/10.1021/nl034968f>
- eMarketer. (2020). Ventas globales del comercio electrónico. *eMarketer*, 1-8.
- Fernández Pernía , M. (2019). *The impact of e-commerce on the business world. Study case: e-commerce in León, "my art store"* [Tesis de grado] Universidad de Leon . Reposito institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10612/11388>
- Garavito Cancelado, Y. S., & Yazo Martínez , W. R. (2018). *Implementación y puesta en operación centro de servicio al cliente* [Tesis de grado] Univerdidad Pilote de colombia. Repositorio Institucional . Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/6496>
- García-Sandoval, E. R. (2017). La Economía Circular, una propuesta para la construcción del Desarrollo Sostenible. 58-65.
- González , S., & Mascareñas, J. (1999). La globalización de los mercados financieros. *Noticias de la Unión Europea*, 172(5), 15-35.
- Gonzalez, J. (2019). La cadena de suministro verde: su importancia e integración en las organizaciones contemporáneas. *International Journal of Good Conscience*, 1(14), 320-334.
- Guamaquispe-Guallaguaman, J., Mancheno-Saá, M., Altamirano-Austria, D., & Chaluisa-Chaluisa, S. (2019). Constructivismo web: un enfoque en crecimiento para el desarrollo de la logística integral. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 4(1), 116-134.
- Harms, D., G., E., & Schaltegger, S. (2013). Strategies in Sustainable Supply Chain Management: An Empirical Investigation of Large German Companies. *International Journal of manufacturing and Technology*. doi:<https://doi.org/10.1002/csr.1293>
- Hernández-Samperie, R., Fernández , C., & Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico D.F.: 6a. ed McGraw-Hill.
- Hidalgo Caiminagua, L. A. (2016). *Análisis y propuesta de mejoras al proceso de clasificación y distribución de envíos postales en DHL express, sucursal Guayaquil*. [Tesis de grado] Universidad Politécnica Salesiana. Repositorio institucional. Obtenido de <http://dspace.ups.edu>.



ec/handle/123456789/13378

- Katz, J., & Rice, R. E. (2005). *Consecuencias sociales del uso de Internet*. Editorial UOC.
- Laboratorio ecoinnovación. (2021). *Impulso de una red urbana de micro-hubs. Sentado las bases para la intranet física colaborativa*. Secretaria Técnica Laboratorio de Ecoinnovación: Inedit. doi:<https://onedrive.live.id=9DAC08B2A522B715%2199671&parId=9DAC08B2A522B715%2174443&o=OneUp>
- Libreros, Y., & Palacio-Franco., L. (2017). *Análisis del crecimiento del comercio electrónico en Colombia*. [Tesis de Maestría], Universidad Católica Lumen Gentium- –Unicatólica. Repositorio institucional, Cali, Colombia.
- Lieb, K. J., & Lieb, R. C. (2010). Environmental sustainability in the third-party logistics (3PL) industry. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 7(40), 524-533. doi:<https://doi.org/10.1108/09600031011071984>
- Lopes-Martínez , Í., Marrero-Durán , S., Feria Martínez , M., Gass-Santos, A., Espina Martín , Y., & Lugo Almaguer, A. (2021). MPACTO DE LA COVID-19 EN LAS CADENAS DE SUMINISTRO GLOBALES: CASO COMERCIO ELECTRÓNICO. *Revista Cubana de administración pública y Empresarial*, 5(1), 153. doi:<https://doi.org/10.5281/zenodo.553465>
- López Giraldo, , J. L. (s.f.). *Evaluación de los impactos operativos de la implementación de un modelo de entregas nocturnas para la empresa Coéxito S.A.S. en la ciudad de Cali*. [Tesis de Maestría] , Universidad del valle. Repositorio institucional. Obtenido de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/18281/7725-L864.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Marchet, G., Melacini, M., & Perotti, S. (2014). Environmental sustainability in logistics and freight transportation: A literature review and research agenda. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 6(25), 775-811. doi:<https://doi.org/10.1108/JMTM-06-2012-0065>
- Martínez , A. N. (2018). Estudio sobre la economía circular como una alternativa sustentable frente al ocaso de la economía tradicional (primera parte). *Lex: Revista de la Facultad de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Alas Peruanas*, 16(22), 301-334.
- Martínez , L., & El Kandi, O. (2019). Logística integral y calidad total, filosofía de gestión organizacional orientadas al cliente. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 4(7), 202-232.
- Maruri-Avidal, C., & Torres-Rivera, A. D. (2019). Gestión de la sustentabilidad en las cadenas de suministro: Un acercamiento desde la teoría. *Repositorio de la red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 13, 1523-1539. Obtenido de <https://www.riico.net/index.php/riico/article/view/1868>
- Meetlogistics. (01 de 03 de 2022). *Meetlogistics*. Obtenido de Distribución urbana retos y soluciones: <https://meetlogistics.com/operadorlogistico-transporte/distribucion-urbana-retos-soluciones/>
- Min, H., & Kim, I. (2012). green supply chain research: past, present, and future. *Logistics Research*, 1-2(4), 39-47. doi:<https://doi.org/10.1007/s12159-012-0071-3>
- Moreno, O. A. (2014). Gestión de compras eficientes y sostenibles: modelo para la gestión de la cadena de suministro y para romper paradigmas. *Punto de vista*, 5(8).
- Ochoa Moreno, L. M., & Moreno-Beltrán , I. E. (2015). *Análisis de la viabilidad de la implementación de compras verdes en una organización teniendo en cuenta la sustentabilidad en la cadena de*

- suministro*. [Tesis de doctorado] Universidad del rosario.
- OECD. (2003). *Delivering the Goods: 21st Century Challenges*. Obtenido de [consultado el 25 de mayo del 2021]: <<http://www.internationaltransportforum.org/pub/pdf/03DeliveringGoods.pdf>>
- Ohno, T. (2018). *El sistema de producción Toyota: más allá de la producción a gran escala*. Routledge. doi:<https://doi.org/10.1201/9780203758861>
- Oliveira, L. (2021). *Fatores de influência para utilização de sistema de entregas via lockers-armários inteligentes*. [Tesis de Maestría] Universidad Federal do Rio Grande Do Sul. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10183/229422>
- Organización Meteorológica Mundial . (13 de Marzo de 2020). *Evolución de la concentración de CO2 en la atmósfera*. Obtenido de OMM: [https://public.wmo.int/es/b%C3%BAsqueda-avanzada/bulletin/vol-69-1-2020-589?search\\_api\\_views\\_fulltext=](https://public.wmo.int/es/b%C3%BAsqueda-avanzada/bulletin/vol-69-1-2020-589?search_api_views_fulltext=)
- Ousaid, H. (2020). *Soluciones logísticas en la última milla*. [ Tesis de maestria] Universidad de valladolid , Reposito institucional. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/41721>
- Perez-Lara, M., Saucedo-Martínez , J., Salais-Fierro, T., & Marmolejo-Saucedo , J. (2016). Congreso Internacional de Logística y Cadena de Suministro . *Caracterización de modelo de negocio* . (CiLOG2016).
- Perez-Uribe , R., & Bejarano, A. (2018). Sistema de Gestión Ambiental. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 62, 89-105.
- Pinzón-Vesga, E. G. (2013). *MANUAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE COMPRAS VERDES, EN SOMOS K S.A., Y PODER AFRONTAR UN CAMBIO HACIA UNA CONTRATACIÓN MÁS AMIGABLE CON EL AMBIENTE*. [Tesis de Especialidad] Universidad libre. Obtenido de <https://repository.unilivre.edu.co/bitstream/handle/10901/10603/Monografia%20compras%20verdes%20V5%20Final%20Final.pdf?sequence=1>
- Presencia, J. (2004). *Calidad total y logística*. Marge Books.
- Procuraduría Federal del Consumidor. (15 de Marzo de 2012). *Comercio electrónico*. Obtenido de PROFECO.org: <https://distintivodigital.profeco.gob.mx/>
- Quintero , J., & Sánchez , J. (2006). QUINTERO, Johana; SÁNCHEZ, José. La cadena de valor: Una herramienta del pensamiento estratégico. *Telos*, 8(3), 377-389. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/993/99318788001.pdf>
- Restrepo, C. E., Luz, S. R., & Mejía , S. E. (2006). Enfoque estratégico del servicio al cliente. *Scientia et technica*, 12(32), 289-294.
- Reyes-De león , V., Zavala-Rio, D., & Gálvez -Choy, J. (2008). Review of reverse logistics process and its relation with green logistics. *Revista Ingeniería Industrial*, 2(7), 8. Obtenido de file:///C:/Users/karin/Downloads/Dialnet-UnaRevisionDelProcesoDeLaLogisticalInversaYSuRelaci-5010389%20(1).pdf
- Rojas-González , A. F. (2014). *Operadores logísticos de clase mundial: marcha por un camino de excelencia*. [Tesis doctoral] Universidad Militar Nueva Granada. Repositorio institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10654/12556>
- Romero-Pérez , J. E. (2009). Las compras verdes. Enfoque ambiental en la contratación pública. *Revista*

de Ciencias Jurídicas(120).

- Russo, F., & Comi, A. (2011). Measures for Sustainable Freight Transportation at Urban Scale: Expected Goals and Tested Results in Europe. *Journal of Urban Planning and Development*, 2(135), 142-152.
- Santos Ortega, J. A., & Muños Rodríguez , D. (2021). Logística, trabajo y almacenes: el lado oscuro de la digitalización. *Arxiu de ciencies sociales*(43).
- Schneider, H., & Samaniego, J. (2010). *La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios*.
- Segura, V., Fuster, A., & Antolín , F. (2020). *Logística de última milla: Retos y soluciones en España*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11520/26209>
- Serrano, L. (03 de 06 de 2022). *Última milla: 6 nuevos modelos que harán más innovadora su logística*. Obtenido de Advanced Fleet: <https://thelogisticsworld.com>
- Servera-Francés , D. (2010). Concepto y evolución cd la función logística. *INNOVAR. Revista de Ciencias*, 20(38), 217-234.
- Stadtler, H. (2008). Gestión de la cadena de suministro: una descripción general. *Gestión de la cadena de suministro y planificación avanzada*, 9-36.
- Tapia Reynoso, O., Lechuga Arizmendi, J. J., & Juárez Toledo, R. (2016). *La ventaja competitiva y la logística inversa como fuente de desarrollo sustentable [Tesis de grado] Universidad Autónoma del Estado de México*. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.11799/49515>
- Teeravaraprug, J., Kitiwanwong, K., & SaeTong, N. (2011). Modelo de relación y actividades de apoyo de JIT, TQM y TPM. *Songklanakarin Journal of Science & Technology*, 33(1).
- Tejeda, A. S. (2011). *Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos*. Ciencia y sociedad. Obtenido de <http://repositoriobiblioteca.intec.edu.do/handle/123456789/1364>
- The Council of Supply Chain Management Professionals. (5 de Septiembre de 2008). *The Council of Supply Chain Management Professionals*. Obtenido de [https://www-supplychainbrain-com.translate.goog/authors/519-council-of-supply-chain-management-professionals?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es-419&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://www-supplychainbrain-com.translate.goog/authors/519-council-of-supply-chain-management-professionals?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es-419&_x_tr_pto=sc)
- Valdés, J. (2006). *Guía para la aplicación de UNE en ISO 14001-2015*. Aeonor Ediciones .
- Van der Heyden, D., Camacho, P., Marlín, C., & Salazar-González , M. (2004). *Guía metodológica para el análisis de cadenas productivas*. SNV.
- Villegas, M., & Villada , A. (2004). Globalización, desarrollo sostenible y empresa: virando hacia la responsabilidad social. *Lúmia* , 209-236.
- World Economic Forum. (10 de enero de 2020). *The Future Of the last-Mile Ecosystem*. Obtenido de <https://es.weforum.org/reports/the-future-of-the-last-mile-ecosystem/>
- Zamora-Torres, A. I., & Sierens, V. (2014). Competitividad de los servicios logísticos del comercio exterior en la Cuenca del Pacífico. *Portales: Revista Mexicana de Estudios Sobre la Cuenca del Pacífico*, 8(15), 65-91.