

**Los modelos de Logística Verde Aplicados por las Empresas en Diferentes Sectores de
la Economía**

Omar Oswaldo Toro Buitrago

Sebastián Trujillo Córdoba

Trabajo escrito presentado para optar al título de Técnico Profesional en Operaciones
Logísticas

Tutor

M. Sc. Balmiro Giraldo Ospina

Instituto Técnico Nacional de Comercio “Simón Rodríguez”

Programa Técnico Profesional en Operaciones Logísticas

Santiago de Cali

2024

Contenido

	Pág.
Introducción	5
1. Planteamiento del Problema de investigación	8
1.1. Identificación del Problema de Investigación	8
1.2. Descripción del Problema de Investigación	8
1.3. Formulación del Problema	10
2. Objetivos de Investigación	11
2.1. Objetivo General	11
2.2. Objetivos Específicos	11
3. Justificación	12
4. Marcos Referenciales	14
4.1. Antecedentes	14
4.2. Marco Teórico	17
4.2.1. El Enfoque “Verde” de la Logística	17
4.2.2. Las Categorías de la Logística Verde	18
4.2.3. Aproximación Teórica de la Logística	19
4.3. Marco Conceptual	20
4.3.1. Definiciones Preliminares	20
4.3.2. Fases Principales de la Logística	23
4.3.3. Aplicaciones de la Logística Verde en la Industria Colombiana	24
4.3.4. Componentes de la Función Logística	25
4.4. Marco Legal	26

	3
5. Diseño Metodológico	27
5.1. Componentes Investigativos	27
5.1.1. Tipo de Investigación	27
5.1.2. Línea de Investigación	29
5.1.3. Delimitación del Objeto de Estudio	29
5.1.4. Población y Muestra	30
5.2. Técnicas e Instrumentos	30
5.2.1. Criterios para la Selección de los Documentos	30
5.2.2. Documentos Analizados	31
5.3. Procedimientos	32
5.3.1. Etapas de la Consulta Documental	32
6. Resultados y Análisis	33
6.1. Origen y Desarrollo de la Logística Verde	33
6.1.1. Reseña Histórica	33
6.1.2. Evolución de la Logística Verde	34
6.1.3. Actividades Logísticas con Enfoque “Verde”	37
6.1.3.1 Omnicanalidad	37
6.1.3.2. Flexibilidad y seguridad de la cadena logística	38
6.1.3.3. Sostenibilidad y responsabilidad social corporativa	38
6.1.3.4. Mejora de la última milla	39
6.2. Modelos de Logística Verde Aplicados por Diversas Empresas	40
6.2.1 Definiciones	40
6.2.2. Cadena de Suministro “Verde” en el Sector Alimentos	41
6.2.2.1. Transporte Sostenible	41

	4
6.2.2.2. Gestión Eficiente de Almacenes y Centros de Distribución	41
6.2.2.3. Empaque y Embalaje Conscientes	42
6.2.2.4. Gestión Responsable de Residuos	42
6.2.2.5. Las TIC al Servicio de la Sostenibilidad:	42
6.2.3. Beneficios que Nutren el Negocio y el Planeta	42
6.2.4. Casos de Estudio: Iluminando el Camino	43
6.2.5. Desafíos y Futuro: Navegando Hacia un Mañana Sostenible	43
6.3. Impactos logrados con la Gestión Logística Verde	47
6.3.1. El acuerdo de París COP	47
6.3.2. Cifras e indicadores	48
6.3.2.1 Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	48
6.3.2.2 Optimización del Consumo de Combustible	48
6.3.2.3 Reducción de Residuos	48
6.3.2.4 Ahorros Económicos	48
6.3.2.5 Mejora de la Imagen de Marca	49
6.3.2.6 Reducción del Desperdicio de Alimentos	49
6.3.3. Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs) para la GLV	49
7. Conclusiones y Recomendaciones	50
8. Referencias	53

Introducción

En el dinámico mundo empresarial actual, la logística se ha convertido en un pilar fundamental para el éxito de las organizaciones. Sin embargo, la creciente preocupación por el impacto ambiental de las actividades comerciales ha impulsado la búsqueda de estrategias más sostenibles, dando origen a la logística verde. Este enfoque innovador busca minimizar la huella ecológica de las cadenas de suministro, desde la producción hasta la distribución final, integrando prácticas y tecnologías que reducen las emisiones de carbono, optimizan el uso de recursos y gestionan adecuadamente los residuos.

En este contexto, surge la necesidad de comprender en profundidad los modelos de logística verde que se están implementando en diferentes sectores de la economía colombiana. Este trabajo de investigación, realizado por estudiantes de la Carrera Técnico Profesional en Operaciones Logísticas de INTENALCO, tiene como objetivo principal analizar y describir estos modelos, evaluando sus impactos tanto para las empresas como para el medio ambiente.

La situación problemática que motiva este estudio radica en la creciente necesidad de las empresas colombianas de adoptar prácticas más sostenibles en sus operaciones logísticas. La falta de conocimiento sobre los modelos de logística verde disponibles, así como la ausencia de estudios que evalúen su efectividad en el contexto colombiano, generan un vacío que este trabajo de investigación se propone llenar. A partir de esta problemática, se formularon los objetivos de la investigación: Identificar el origen y desarrollo de la logística verde en su aplicación a la gestión de las empresas colombianas; Describir diferentes modelos de logística verde aplicados por diversas empresas en distintos sectores económicos; y Evaluar los impactos logrados por las empresas para su propio beneficio y del medio ambiente.

La justificación de este trabajo radica en su relevancia para el contexto colombiano. La implementación de modelos de logística verde no solo contribuye a la sostenibilidad ambiental, sino que también genera beneficios económicos y sociales para las empresas. Además, este

estudio aporta conocimiento valioso para la comunidad académica y empresarial, sirviendo como base para futuras investigaciones y acciones en el campo de la logística verde.

Para alcanzar los objetivos planteados, se realizó una investigación documental con enfoque cualitativo. Se revisó una amplia literatura sobre la logística verde, incluyendo artículos científicos, libros, informes técnicos y páginas web. También se analizaron casos de estudio de empresas colombianas que han implementado modelos de logística verde exitosos.

A partir de la información recopilada, se identificaron y describieron diferentes modelos de logística verde aplicados en diversos sectores económicos colombianos. Se evaluaron los impactos logrados por las empresas que implementan estos modelos, tanto en términos económicos como ambientales.

Los resultados de este trabajo de investigación proporcionan información valiosa sobre el estado actual de la logística verde en Colombia. Se identifican buenas prácticas y modelos exitosos que pueden ser replicados por otras empresas. Además, se evidencia la importancia de la logística verde para la sostenibilidad ambiental y el desarrollo económico del país.

Las conclusiones de este estudio destacan la necesidad de que las empresas colombianas continúen implementando modelos de logística verde para reducir su impacto ambiental y contribuir a un futuro más sostenible. Se recomienda el desarrollo de políticas públicas que incentiven la adopción de estas prácticas, así como la promoción de la investigación y el desarrollo en el campo de la logística verde.

Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas consultadas en la realización de este trabajo de investigación.

Este trabajo de investigación constituye un aporte significativo al conocimiento sobre la logística verde en Colombia. Se espera que los resultados obtenidos sirvan como base para

futuras investigaciones, acciones y políticas públicas que impulsen la adopción de prácticas más sostenibles en el sector logístico colombiano.

Además, permite tener conocimiento y un punto más claro de lo que significa y refleja el medio ambiente en nuestras vidas y sociedad. Todos los beneficios de los avances de la ciencia y la industria.

El cuidado del medio ambiente es una responsabilidad compartida, cada persona desde su casa y como sociedad en general, está implicada en las acciones ambientales que puedan llevar a cabo tanto individualmente como en forma de instituciones, comunidades o empresas, que también tienen mucho que ver en esta cuestión; puesto que la actividad industrial genera una serie de emisiones perjudiciales para nuestro entorno, no obstante cualquier empresa puede realizar una serie de acciones ecológicas para reducir el impacto medioambiental de su actividad.



1. Planteamiento del Problema de investigación

1.1. Identificación del Problema de Investigación

El cambio climático y la repercusión que tiene la logística en la contaminación del planeta han creado una alerta en la sociedad provocando el auge de una nueva tendencia del sector comúnmente conocida como logística verde, Green logistics o eco-logística. La logística verde debe ser parte integral de todas las acciones que tengan que ver con la logística regular y debe ser aplicada, con el factor añadido de respeto al medio ambiente.



1.2. Descripción del Problema de Investigación

La preocupación por el calentamiento global ha llevado a las empresas a adaptar sus diferentes mecanismos y procesos para disminuir el impacto negativo que estos puedan tener sobre el medio ambiente. En este sentido la logística verde surge como una alternativa sustentable a la logística tradicional, para aliviar de alguna manera los daños causados por la industria a la naturaleza.

La iniciativa por la gestión verde en el sector logístico está impulsando la construcción y rehabilitación de almacenes que se ajusten a los criterios de eficiencia energética. Las dos estrategias principales que podemos implementar para incorporar la logística ambiental.

Mucho se ha escrito sobre este tema tan importante y necesario en este Presente y su impacto en el Futuro. Dentro de vasto mundo de la Logística General e Integral, se encuentra un área vital para el sostenimiento no solo del Planeta, sino de las empresas a nivel global, que tienen que concientizarse y poner a prueba su realidad, cambiando paradigmas y adaptándose de manera dinámica a un proceso de transformación ecológica que las lleven a ser más competitivas en los mercados internacionales, sin perder la visión de mantener siempre un equilibrio económico y ecológico en función de sus operaciones diarias, las cuales estarán al margen de las normas y procedimientos tanto locales, nacionales, regionales y globales, referidas a políticas sostenibles y medidas encaminadas a reducir el impacto medioambiental.

En este sentido la logística verde surge como una alternativa sustentable a la logística tradicional, para aliviar de alguna manera los daños causados por la industria a la naturaleza. La logística verde o logística ambiental busca minimizar, lo máximo posible, el impacto en el medioambiente que tienen los procesos logísticos en el planeta. Es decir, reducir la contaminación, hacer un uso más eficiente de los recursos y aumentar la sostenibilidad de la cadena de suministro. La logística verde surge como una solución para el desarrollo sustentable y ante la creciente preocupación sobre el impacto ambiental del sector logístico, que según la Agencia Internacional de Energía, en el año 2017 era responsable del 10% de las emisiones globales de CO₂.

La economía circular es un nuevo modelo de producción y consumo que garantiza un crecimiento sostenible en el tiempo. Con la economía circular promovemos la optimización de recursos, la reducción en el consumo de materias primas y el aprovechamiento de los residuos, reciclando o dándoles una nueva vida para convertirlos en nuevos productos.

Para llegar a una economía más verde las compañías deben decidir qué tanto pueden modificar sus actividades e incluir el impacto ambiental en sus planes estratégicos y operativos, lo que probablemente impacte en sus negocios. El reto está en encontrar esquemas que permitan nivelar diferentes aspectos: reducción de costos, mejora del servicio, determinación del inventario adecuado y disminución de la huella de carbono en las operaciones logísticas.

Los desafíos para poder aplicar la Logística Verde, estarán en función directa de como las organizaciones puedan ver su Visión Empresarial a corto, mediano y largo plazo. Adicional, se presenta la situación de como las Directivas puedan asimilar, este cambio de paradigma sin mostrar resistencia al cambio y no morir en el intento.

Con esto en mente hemos elaborado el presente trabajo consiste en un análisis profundo acerca de lo que significa la logística verde, cuáles son sus elementos, actividades habituales de esta alternativa ecológica, beneficios, desafíos y cómo aplicarla en una empresa. Para esto, es necesario formular la siguiente pregunta de investigación:

1.3. Formulación del Problema

¿Cuáles son los componentes y actividades de los modelos de logística verde aplicados por empresas en diferentes sectores de la economía para lograr impactos significativos a corto, mediano y largo plazo, logrando beneficios para el medio ambiente?



2. Objetivos de Investigación

2.1. Objetivo General

Conocer los modelos de logística verde aplicados por empresas en diferentes sectores de la economía, identificando los impactos significativos a corto, mediano y largo plazo, y los beneficios para el medio ambiente?

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar el origen y desarrollo de la logística verde en su aplicación a la gestión de las empresas colombianas
- Describir diferentes modelos de logística verde aplicados por diversas empresas en distintos sectores económicos.
- Evaluar los impactos logrados por las empresas para su propio beneficio y del medio ambiente.



3. Justificación

La logística es el conjunto de métodos y medios necesarios para llevar a cabo la operación de una empresa pues ella abarca todos los departamentos de una empresa, teniendo en cuenta su importancia en los ámbitos empresariales y con la finalidad de reducir su huella de carbono la industria y la ingeniería como tal crea el modelo de logística verde poniendo lo ambiental como unos de los pilares fundamentales en las diferentes industrias y poder ser más sustentables y competitivas a nivel mundial generando también un mejor imagen como empresas responsables con el medio ambiente.

Es por esto que se considera la importancia de llevar a cabo el análisis de un modelo de logística verde por medio de métodos investigativos y bibliográficos, aplicándolo en el centro poblado de puerto Jordán dando así el cumplimiento a un objetivo principal con el fin de que las empresas que están en el medio se concienticen sobre la problemática del medio ambiente y sus oportunidades para mitigar, así como una nueva oportunidad para mejorar sus procesos logísticos en sus diferentes partes como lo son el transporte, empaquetado, almacenamiento, carga y descarga y el manejo de los residuos volviéndose empresas más amigables con el ecosistema y aportando su responsabilidad social a esta problemática que es de suma importancia para el planeta.

Actualmente las empresas asumen con mucha importancia la logística como método de organizar y emprender de una manera adecuada el funcionamiento de una empresa; por lo tanto, es aceptada actualmente en todos los sectores económicos y sociales.

El técnico en logística se encarga de organizar los procesos operativos internos y externos de una empresa, para tener mayor control del flujo de los productos y así mismo tener un valor agregado para convertir a la empresa en una entidad de calidad calificada para la

competencia en el mercado, ofreciendo bienes y servicios con mayor calidad y rapidez a los consumidores en todos los sectores sociales.

La logística verde es el conjunto de iniciativas en materia de transporte y logística encaminados a analizar y reducir el impacto negativo en el medio ambiente derivado de esta actividad. Estas iniciativas pueden formar parte del modelo de negocio de determinadas empresas o bien formar parte de las líneas de actuación relacionadas con acciones de responsabilidad corporativa o bien medidas puntuales ante determinadas situaciones, en función de lo arraigadas que estén en acciones dentro de la cadena de valor estaremos ante una empresa más o menos enfocada a la ecología y la sostenibilidad. (Mercade, 2018)

La gestión empresarial se basa en la toma de decisiones, como parte fundamental de las proyecciones de cualquier organización, tanto en el corto como en el largo plazo. Teniendo en cuenta que la logística abarca todas las áreas de la empresa, es desde esta perspectiva que hoy se debe tomar conciencia sobre el problema medio ambiental que el mundo entero está viviendo, es por esto por lo que surge la necesidad de realizar un cambio de mentalidad en el entorno nacional e internacional que permita utilizar la logística como herramienta para minimizar los daños causados al medio ambiente, este concepto es conocido como LOGISTICA VERDE.

Actualmente, el tema de la logística es un tema relevante para los países y empresas, donde se evidencia el nivel de competitividad de cada uno, con el fin de poder generar riqueza, pero lo que realmente menos importa es los costos y las consecuencias que los procesos de producción y logísticos traen a la hora de la comercialización. (Ortegón, 2017)

4. Marcos Referenciales

4.1. Antecedentes

El trabajo realizado por David Andrés Suárez Suarez y Cesar Augusto Silva Giraldo (2020) sobre la logística verde como estrategia de competitividad está implicada en las acciones ambientales que puedan llevar a cabo tanto individualmente como en forma de instituciones, comunidades o empresas, cuyo principal objetivo fue el cuidado de los recursos naturales y la minimización del impacto ambiental. Adicional a esto, para el 2015 se adoptaron unos objetivos de desarrollo sostenible como un llamado universal para lograr un equilibrio ambiental, económico y social, impulsando en algunos de ellos, el manejo óptimo de los recursos ambientales, la no contaminación, acciones por el clima.

Utilizando la metodología de una investigación de tipo exploratorio descriptivo, se identificaron tendencias o relaciones potenciales entre variables, el enfoque es mixto, ya que por un lado se va a realizar una revisión, recolección y análisis de datos de tipo ambiental, con un diseño no experimental de corte transversal se comprobó que contar con un proceso que implica logística verde, no es una tarea fácil para las empresas, sin embargo la clave está en realizar una buena gestión logística involucrando a cada una de las áreas de la compañía teniendo en cuenta la colaboración de los principales actores de la cadena.

Por lo tanto, los autores concluyeron que de los resultados que se obtuvieron mediante esta investigación, nació la importancia de diseñar un modelo de logística verde en las empresas, puesto que con la aplicación de procesos verdes en la empresa se obtendrían beneficios y resultados positivos como: nuevas prácticas de reciclado que permiten la reutilización de materiales desechables como materia prima para nuevos productos y mayor aprovechamiento de la tecnología, la generación de ahorros al tener mayor conciencia sobre el uso adecuado de los recursos de la organización, mejoras en la eficiencia de transporte por medio del contrato de vehículos ecológicos y de este modo llegar a ser más competitivos a nivel local y nacional,

dándose a conocer por sus procesos innovadores y verdes (Suarez & Giraldo, LA LOGÍSTICA VERDE COMO ESTRATEGIA DE COMPETITIVIDAD, 2020)

Este trabajo se relaciona con el presente estudio porque a lo largo de la investigación, se evidenció que muchas empresas no cuentan con ningún proceso logístico amigable con el medio ambiente.

El trabajo realizado por Shirley Sierra Palacios (2019) acerca de logística verde: camino hacia la responsabilidad social empresarial ambiental, tuvo como propósito analizar la logística verde desde la responsabilidad social empresarial ambiental en las instituciones de salud del Distrito Riohacha, Departamento de la Guajira.

Utilizando la metodología de investigación descriptiva; su diseño fue no experimental, transversal y de campo. La presente investigación se enmarcó dentro del paradigma positivista. Los resultados señalan para el indicador Transporte, que 52,65% de los encuestados manifestaron que casi nunca conocen las orientaciones básicas para la logística verde, en cuanto al suministro de los insumos médicos; además, los vehículos utilizados están equipados para reducir la contaminación ambiental. Por lo tanto, la autora concluyó que en las instituciones de salud, tanto el personal como la organización, no conocen en su totalidad las orientaciones básicas de cómo debería ser el transporte, el almacenamiento, la distribución y el embalaje desde la logística verde en cuanto al suministro de los insumos médicos. Además, los vehículos utilizados no están equipados para reducir la contaminación ambiental. Por tal razón, todos son inefectivos dentro y fuera de la empresa. (Sierra, 2019)

Este trabajo permite analizar la logística verde camino hacia la responsabilidad social empresarial ambiental en las instituciones de salud en el Distrito de Riohacha, Departamento de la Guajira.

El trabajo investigativo realizado por Ortegón (2017) tuvo como objetivo analizar la importancia de la logística verde y su influencia en el sistema empresarial, basada en la comercialización de las cosas para generar valor y acumular constantemente capital, implicando en los últimos años el deterioro del medioambiente. El fenómeno de la globalización dirigido hacia la internacionalización de las empresas, hace que cada vez estas produzcan y ganen cobertura del mercado sin importar los daños que causen al ecosistema, amenaza que compromete a toda la humanidad y que unos pocos toman conciencia de este tema, que hoy día es prioridad en la agendas internacionales de todos los países. Partiendo de bibliografía especializada (libros - artículos- diarios de noticias) se puede determinar como la logística verde toma relevancia en el mundo actual, y como las problemáticas medioambientales pasan hacer un tema prioritario no solo para el país sino para los actores de la cadena logística. (Ortegón, 2017)

A nivel mundial, al menos en los países industrializados, el desarrollo de la práctica de Logística Inversa se presenta como una ventaja competitiva significativa. Se identifican tres motivos bien diferenciados que promueven el desarrollo y puesta en marcha de esta práctica, y estos son los legales, los sociales y los económicos. Cualquier empresa que planee implementar la Logística Inversa dentro de sus estrategias a mediano y largo plazo, debe identificar con claridad sus alcances, limitaciones y forma de operar, ya que el conocimiento inadecuado y la relativa novedad de la misma, provocan que no sea aprovechada eficientemente, además de confundirse con otra práctica, también emergente, conocida como Logística Verde.

A partir de la definición de la Logística Inversa, el trabajo realizado por De León; Zavala; y Gálvez (2008) busca resaltar las características de esta práctica desde la perspectiva conceptual de un proceso, identificando sus entradas, actividades y salidas, así como su principio y fin. La misma tarea de resaltar las características se aplica a la Logística Verde para concluir con un análisis comparativo entre ambas. (De León, Zavala, & Gálvez, 2008)

4.2. Marco Teórico

4.2.1. El Enfoque “Verde” de la Logística

La logística verde surge como respuesta a la preocupación cada día más creciente de proteger al medio ambiente, y ha ido haciendo parte del desarrollo de cada uno de los procesos de la cadena logística. En los procesos productivos, pasando por los empaques, hasta llegar a la distribución, se está en constante búsqueda para que el desarrollo de cada fase sea amigable con el ecosistema, y en este sentido, son los consumidores quienes cada día están más preocupados por el impacto social de los productos. (Ortegón, 2017)

La preocupación mundial por las grandes cantidades de desechos y el uso excesivo de recursos para la producción de empaques y embalajes, pone en peligro la disponibilidad de materias primas; esto ha influido para que los fabricantes y comercializadores empiecen a utilizar empaques y embalajes reciclables y reutilizables con el fin de empezar a minimizar los daños ambientales, es por esta razón que es responsabilidad de las empresas buscar formas de generar este cambio para reducir el impacto en el medio ambiente, por lo tanto es conveniente que se revisen cada uno de los procesos que se dan en las diferentes áreas para así poder encontrar las mejoras que vayan a generar un beneficio en el ambiente y también ahorros a la empresa. (Ortegón, 2017)

Existen empresas que al utilizar este concepto han encontrado grandes desperdicios de materias primas, recursos que no estaban siendo utilizados de manera correcta, usos innecesarios de materiales y recursos, uso ineficiente de energía, entre otros hallazgos que se pueden dar dentro de la cadena logística. Mediante el proceso de globalización se desprenden otra serie de problemas ambientales, hoy sin lugar a dudas uno de ellos es el cambio de temperatura a nivel mundial. (Ortegón, 2017)

4.2.2. Las Categorías de la Logística Verde

Hay empresas que están haciendo cambio modal para la movilización de sus cargas, están buscando reemplazar los camiones y aviones en sus cadenas logísticas, por barcos y trenes que tienen un impacto menos dañino con el medio ambiente, esto conlleva a que en sus programas de responsabilidad social estén desarrollando campañas de reciclaje y reutilización, comprometiendo a todos los integrantes de la cadena logística para lograr concientización acerca de la importancia de la actividad ecológica en la estrategia del negocio. Por consiguiente, vale la pena resaltar dentro de este proceso de la logística verde, las categorías que David Held analiza dentro del marco de la globalización dando importancia al cuidado del medio ambiente, las cuales están conformadas por un alcance, una intensidad, una velocidad y una repercusión.

El alcance “se refiere al aspecto geográfico de cualquier forma particular de degradación ambiental: global, regional, nacional o local” (Held, 2002, pág. 472)

La intensidad “se relaciona a través de la contaminación transfronteriza” (Held, 2002), esta implica la contaminación a través de los medios del aire, suelo y agua.

La velocidad hace referencia al tiempo en que ocurren los sucesos y que fuerza toman cuando aún no se ha tomado medida alguna; por último la repercusión que se pueden agrupar en las amenazas a la salud, restricciones económicas y costos generales, estos últimos afectando bastante a la cadena logística, en vista de que si se quiere propender por el cuidado del medio ambiente, se debe rediseñar los procesos internos de la organización.

Es por esto, que el objetivo de la logística verde es fomentar planes de acción eficaces y eficientes, donde a la luz de este concepto se pueda prevenir un daño al ambiente en algún punto del proceso, ya que se tiene un control sobre la cadena logística, en donde el flujo de comunicación entre la empresa y los clientes debe ser fluido entendiendo el esfuerzo y el modo de operar de ambas partes.

Según Sosa, citado por Ortegón (2017), esta actividad debe manejar desde tres perspectivas:

Huella ambiental de medición: Para descubrir las formas en que su transporte y la logística están afectando al entorno.

Informes de desempeño ambiental: Para conocer las mejores prácticas de las compañías, y tener referencias.

Mejoras de rendimiento ambiental: Para conocer las formas en que puede ser verde en sus procesos de logística y colaborar con la industria, para hacer empresas comprometidas con el medio ambiente.

Que alternativas implementar: Medidas globales, radicales, realistas y desarrollo sostenible Antes de abordar directamente algunas alternativas al problema medioambiental que hoy es uno de los temas prioritarios en las agendas internacionales de cada uno de los países, es bueno que se empiece a sustentar desde la óptica de teóricos como lo es Eric Hobsbawm, quien propone tres observaciones ante la crisis medioambiental. Primero que todo, “esta crisis debe ser planetaria más que local” (Hobsbawm, 1994: 562).

Esto quiere decir, que el problema ambiental debe ser encarado de forma global, donde no sólo un Estado es responsable, sino todos los seres humanos que interactuamos dentro del sistema capitalista y el mundo.

4.2.3. Aproximación Teórica de la Logística

La logística es “todo movimiento y almacenamiento que facilite el flujo de productos desde el punto de compra de los materiales hasta el punto de consumo, así como los flujos de información que se ponen en marcha, con el fin de dar los niveles adecuados de servicio al consumidor a un costo razonable”. También se considera que la logística es “una función operativa importante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y

administración de materias primas y componentes, así como el manejo de los productos terminados, su empaque y su distribución a los clientes". Así mismo, la logística puede ser "el proceso de administrar estratégicamente el flujo y almacenamiento eficiente de las materias primas, de las existencias en proceso y de los bienes terminados del punto de origen al de consumo." (Ballou (1999), 7; Ferrel, Hirt, Adriaenséns, Flores y Ramos, (2004, 282); Lamb, Hair y McDaniel (2002, 383); citados por Franco, 2008)

La palabra logística a través de la historia ha tenido varios significados y comprensiones, pero gracias al desarrollo registrado durante los últimos años, se ha logrado llegar a un consenso acerca de lo que es. Según el Council of Logistics Management (citado en Christopher, 2000, pp45-46), se entiende por "logística": "...el proceso de planeación, instrumentación y control eficiente y efectivo en costo del flujo y almacenamiento de materias primas, de los inventarios de productos en proceso y terminados, así como del flujo de la información respectiva desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el propósito de cumplir con los requerimientos de los clientes".

La logística "centra sus esfuerzos en la planificación y el control de todas las actividades relacionadas con la obtención, traslado y almacenamiento de materiales y productos, desde la adquisición hasta el consumo, y gestionándolo todo como un sistema integrado." (Casanovas & Cuatrecasas, 2003, 17)

4.3. Marco Conceptual

4.3.1. Definiciones Preliminares.

Durante años, la función logística ha sido considerada como una actividad rutinaria, meramente operativa y necesaria para hacer llegar los productos desde los centros de producción a los de uso o consumo. Desde esta perspectiva, la función logística en la empresa

era contemplada únicamente como un centro generador de costes sin capacidad de diferenciación (Ballou, 2004).

En el ámbito académico, su estudio se realizaba desde la perspectiva industrial o técnica, en busca de modelos que permitiesen optimizar espacios, planificar distribuciones y reducir costes. Con el tiempo, la globalización de la economía y la consiguiente apertura de nuevos mercados distanciados geográficamente fueron cambiando la percepción de la función logística hacia nuevas dimensiones, en las que la función logística permitía ciertas ventajas competitivas basadas en la reducción de los tiempos de entrega o en la optimización de costes.

No obstante, pese a estas ventajas, la función logística seguía siendo una actividad menor dentro de la gestión empresarial. Es a partir de los años 1960 cuando la gestión logística, siguiendo los postulados de marketing, adquiere una orientación hacia el cliente que se materializa en ofrecer un servicio logístico ajustado a las necesidades y requisitos de este, que permita su satisfacción. Desde este momento, la función logística en la empresa empieza a ser tratada como una actividad de carácter estratégico capaz de generar ventajas competitivas que diferencien a la empresa de la competencia.

Sin embargo, a pesar de la estrecha vinculación entre la función logística y el marketing, es escaso el tratamiento dispensado a la función logística desde el campo académico del marketing. La realización de una búsqueda en la base de datos de revistas ABI/INFORM de ProQuest, entre seis de las principales revistas de marketing (Journal of Marketing, Industrial Marketing Management, Academy of Marketing Science Journal, Journal of Marketing Research, European Journal of Marketing y Revue Française du Marketing) muestra que, en los últimos 40 años, sólo 37 artículos contienen en el título del artículo la palabra "logistics"

De estas, se destaca el Journal of Marketing Management con 15 referencias, debido a la orientación al ámbito industrial de dicha revista. Este número se reduce aún más si se refina la búsqueda incluyendo la palabra "definition" o "concept"; en este caso sólo se encontró un

artículo. Este escaso desarrollo de la investigación en el ámbito de la función logística se confirmó de nuevo cuando se amplió la búsqueda a las más de 2.000 publicaciones que incluye la base de datos, detectando que sólo 1.568 incorporan la palabra "logistics". No obstante, es cierto también que la presente búsqueda refleja un incipiente y creciente interés sobre la materia en la última década, como lo demuestra el hecho de que el 35% de los artículos encontrados sean de dicha época. (Servera-Francés, 2010)

En palabras de Ballou (2004, p. 3): "La novedad en el campo de la logística estriba en el concepto de dirección coordinada de las actividades relacionadas y en el concepto de que la logística añade valor a los productos o servicios esenciales para la satisfacción del cliente y de las ventas".

En Colombia los sistemas de transporte no son los más eficientes ni eficaces, por falta de infraestructura, financiamiento, estudios, investigaciones y la propia cultura, pero a pesar de esto cuenta con sistemas terrestres, marítimos y aéreos adecuados para cumplir con esta demanda, que de igual manera logra hacer más fácil la vida de la población colombiana. Colombia es uno de los países más atrasados de América Latina en cuanto al transporte de carga por carretera; por causa de los costos como gasolina, peajes, pagos de seguros, mantenimiento del vehículo, la sobreoferta vehicular eleva los costos para los generadores de carga. Los fletes no cubren el valor de todos estos costos. Adicionalmente, exigen poner en marcha una política de chatarrización, que no se cumple en su totalidad. (DOMINGUEZ, 2020)

Todos estos factores impactan negativamente la cadena de valor y producción de un buen número de industrias. Por tal motivo se requiere mucho compromiso de todos los actores y el Estado.

Competencia desleal: Por la sobre oferta, hoy aún hay muchos del sector del transporte de carga terrestre que presta el servicio de manera informal sin ninguna garantía ofreciendo tarifas por debajo causan desequilibrio en el sector. Aquellas personas que quieran contratar

servicio de transporte de bienes o mercancías deberán constatar que en el registro mercantil de la empresa incluya la anotación si tienen o no “HABILITACIÓN” del Ministerio de Transporte para proporcionar este servicio. (Ministerio del Transporte, 2013)

Entre las funciones de las Empresas de transporte es la coordinación y control de la operación y seguridad de la carga, además de aportar los seguros a la carga. Para el transporte terrestre por carretera, los lineamientos provienen del Código de Comercio donde se consigna las reglas para el transporte de mercancías. En el transporte de mercancías es conveniente y en algunos casos la adquisición de un seguro sobre la mercancía por la pérdida total/parcial, en caso de que la mercancía sufra algún contratiempo, una empresa transportadora que no ofrece ningún tipo de seguro es ilegal y el empresario asumirá el coste de algún tipo de riesgo que se presente (Fasecol, 2018).

4.3.2. Fases Principales de la Logística.

Concretamente, se pueden delimitar tres fases o ciclos logísticos diferenciados (si bien relacionados): 1) logística de aprovisionamiento; 2) logística interna, y 3) distribución física o logística de distribución. En ocasiones se utiliza el concepto de Supply Chain Management como sinónimo del término "logística". Sin embargo, como señalan diferentes autores (Davis-Sramek y Fugate, 2007; Stefansson y Russell, 2008; Kumar et al., 2009a) y el propio Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP), la función logística es una parte del proceso, pero no la única.

La administración de la cadena de suministro (SCM, por sus siglas en inglés), se introdujo originalmente por consultores a principio de los ochenta y subsecuentemente ha ganado mucha atención. Desde los inicios de los noventa, los académicos han intentado dar una estructura a la cadena de suministro (Stevens, 1989; Towill, et al, 1992; Bechtel y Jayaram, 1997) con tal de hacer una amplia revisión retrospectiva de la literatura e investigación sobre la cadena de suministro.

Tales investigaciones han dado paso a diversas escuelas de pensamiento. La cadena de suministro es la coordinación e integración de todas las actividades asociadas con el movimiento de bienes, desde la materia prima hasta el usuario final, para crear una ventaja competitiva sustentable. Esto incluye la administración de sistemas, fuentes, programación de la producción, procesamiento de pedidos, dirección del inventario, transporte, almacenaje y servicio al cliente. (Ballou, 2004)

Por tanto, desde este nuevo enfoque, la gestión óptima y diferencial de la función logística pasa por la integración de esta entre todas las empresas del canal de suministro, incluidos los propios clientes, con el fin de poder mejorar los procesos conjuntos y ofrecer un mayor valor al consumidor final, integración que no ha de ser meramente operativa sino también a nivel de planificación y gestión estratégica (Evert-Jan, 2008).

Como se comentó en las fases anteriores, el concepto de integración de las actividades logísticas a lo largo del canal no es realmente nuevo; ya en la década de los años ochenta se aborda la necesidad de integrar las actividades. Sin embargo, como señala Ballou (2007), la diferencia radica en que en la actualidad se dispone de las tecnologías de la información y la comunicación necesarias para poder realizar dicha integración de forma efectiva y ágil.

4.3.3. Aplicaciones de la Logística Verde en la Industria Colombiana

No es claro el momento en el que aparece la logística verde en Colombia, pero, se puede inferir que el primer antecedente importante fue la creación del ministerio del medio ambiente, la reordenación del sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y organización el sistema nacional ambiental (sina) a través de la ley 99 de 1993 ministerio del interior Durante el transcurso del tiempo a los empresarios y futuros empresarios en Colombia les surge la necesidad de establecer procesos más amigables con el medio ambiente no solo por voluntad propia sino también porque ya existen regulaciones y normas que les exigen a las industrias procesos cada vez más limpios. (Cotes, 2020, pág. 12)

4.3.4. Componentes de la Función Logística

El análisis de las distintas definiciones de la función logística y su evolución en el tiempo permite interpretar esta como una función multidimensional. Con el objetivo de poder ofrecer una visión completa de la variedad de actividades desarrolladas en el ámbito de la logística, Servera-Francés (2010) elaboró una clasificación basado en el análisis de contenido de la literatura. En él se recoge un total de 43 actividades distintas, que son gestionadas de forma directa o indirecta por la función logística. Actividades que se agruparon en once temas:

- 1) servicio al cliente;
- 2) transporte;
- 3) gestión de inventarios;
- 4) procesamiento de pedidos;
- 5) almacenamiento;
- 6) manejo de mercancías;
- 7) compras;
- 8) planificación del producto;
- 9) gestión de la información;
- 10) logística inversa, y
- 11) otras actividades.

La variedad de acepciones terminológicas descritas justifica la necesidad de precisar el significado de función logística adoptado en el presente trabajo. Recogiendo las diferentes aportaciones, se determinó la función logística como el proceso de planificación, gestión y control del flujo físico de materiales y de información asociada que fluye de forma directa e inversa desde el punto de origen hasta el de consumo, con el fin de satisfacer al consumidor a través de la generación de valor.

4.4. Marco Legal

NORMA	DESCRIPCIÓN
Constitución Política Nacional de Colombia	Consagra derechos y obligaciones para proteger los recursos y garantizar un medio ambiente sano. Asigna competencias a diferentes entes estatales para adelantar las tareas de administración, planeación, prevención y defensa del medio ambiente.
Decreto - Ley 2811 de 1974	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente: define normas generales y detalla los medios para el desarrollo de la Política Ambiental. Entre otras competencias, asigna responsabilidades para ejecución de obras de infraestructura y desarrollo, conservación y ordenamiento de cuencas, control y sanciones, concesiones y uso del agua, tasas, incentivos y pagos, medición de usos, uso eficiente del agua y demás herramientas para la administración, protección, conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables.
Ley 09 de 1979	Código Sanitario Nacional: Establece las normas generales para preservar, restaurar o mejorar las condiciones necesarias en lo que se relaciona a la salud humana y define desde el aspecto sanitario los usos del agua y los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de las descargas de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.
Ley 99 de 1993	Sistema Nacional Ambiental SINA: Crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA. Define el marco legal y asigna funciones en relación con la formulación de la Política Nacional Ambiental, ordenamiento territorial y manejo de cuencas, obras de infraestructura, control de contaminación, definición y aplicación de tasas de uso del agua y retributivas, licencias ambientales, concesiones de agua y permisos de vertimiento, control, seguimiento y sanciones, manejo de conflictos de competencias, cuantificación del recurso hídrico, seguimiento de la calidad del recurso hídrico, conservación de cuencas, instrumentos económicos y de financiación
Leyes y Políticas Ambientales Internacionales	Enfocadas a cuerpos hídricos objeto de ordenamiento cuya jurisdicción sea compartida con Naciones Limítrofes o aguas marítimas internacionales.

5. Diseño Metodológico

5.1. Componentes Investigativos

5.1.1. Tipo de Investigación

El presente trabajo de investigación se realizó mediante un análisis documental, que, según Pinto y Molina, citados por Tobón et al (2016); consiste en el análisis de diversas teorías e información, mediante una serie procedimientos de orden intelectual y mecánico. Para la aplicación de esta técnica se requiere de elegir el enfoque y la forma de estudiar la información pertinente. Según estos autores, el enfoque integral es el más adecuado, ya que contempla el análisis interno y externo que permite extraer de un documento la información suficiente para la interpretación y comprensión del contenido. Este proceso, requiere de la aplicación de procedimientos especializados en la búsqueda, selección, organización y análisis de un conjunto de producciones escritas, que den respuesta a una o varias preguntas que se hayan formulado sobre un tema específico. (Bermeo-Yaffar, Hernández-Mosqueda, & Tobón-Tobón, 2016)

Con todo lo anterior, el estudio se hará con diferentes métodos, por lo que se considera un enfoque multimetódico. Para Hernández, Fernández, y Baptista, citados por Fuenmayor y Bittar (2018) el enfoque multimetódico es una innovación en relación con el proceso investigativo surgido desde las ciencias económicas, pero aplicada en su debida forma a dicho proceso". (Fuenmayor & Bittar, 2018)

En términos generales, los estudios cualitativos involucran la recolección de datos utilizando técnicas que no pretenden medir ni asociar las mediciones con números, tales como observación no estructurada, entrevista abiertas, revisión de documentos, discusión en grupos, evaluación de experiencias personales, inspección de historias de vida, análisis semánticos y de discursos cotidianos, interacción con grupos o comunidades, e introspección. (Mendoza & Hernández-Sampieri, 2018)

La presente investigación requiere consultar diferentes autores y conceptos que permitan ampliar la información, las fuentes empleadas son de tipo documental, libros, revistas, sitios web, audiovisuales y otros. Así, por sus fuentes de información y el lugar en donde se realiza, esta investigación se caracteriza por ser documental e *in situ*, esto porque la búsqueda que se realiza se basa en fuentes documentales. Por otro lado, se investiga el problema en el mismo sitio donde se presenta la problemática, en este caso se acudirá principalmente a los sitios web especializados, mediante los buscadores y herramientas digitales adecuadas.

El control sobre las variables se clasifica en dos ramas (Experimental y no experimental o ex post-facto), analizando ambas se define que este trabajo es no experimental o ex post-facto ya que según Giraldo-Ospina (2020), los análisis se efectúan después de ocurrido el problema y en el presente caso, no habrá manipulación de las variables de investigación.

El presente trabajo, se adecúa al diseño no experimental, en donde no se construye ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador, a partir de esta, se deriva la investigación transeccional o transversal (sincrónica) la cual se encarga de recolectar datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (o describir comunidades, eventos, fenómenos o contextos). (Montemayor & Cáceres, 2015)

Se considera transversal (sincrónica) debido a que el estudio se hace en una sola fase, sin discriminar etapas para hacer estudios parciales comparativos. Es decir que los resultados del presente trabajo investigativo se conseguirán en un solo periodo académico.

De acuerdo con el alcance, se denomina que esta es una investigación descriptiva puesto que se reúnen una serie de conceptos o variables con el fin, precisamente de, describirlas. Estos estudios buscan especificar las propiedades más importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno. (Giraldo-Ospina, 2022)

5.1.2. Línea de Investigación

Las líneas de Investigación son enfoques multidisciplinarios, interdisciplinarios y transdisciplinarios que orientan aquellos procesos, prácticas y actividades tendientes a planificar, organizar y construir sistemáticamente el conocimiento en un área específica de la ciencia y la tecnología. Las líneas de investigación formuladas desde la función sustantiva de investigación del Instituto Técnico Nacional de Comercio INTENALCO, se ajustan a lo propuesto por la investigación aplicada a las organizaciones públicas y privadas, y corresponde al objeto de estudio del Grupo de Investigación en Logística Empresarial. Las líneas aportan conocimiento en las tres funciones sustantivas de la universidad y genera conocimiento valido para la comunidad académica y empresarial de la región y el país.

El presente trabajo se inscribe en la “Línea de investigación en Logística”, formulada desde el programa Técnico Profesional en Operaciones Logísticas de INTENALCO en la ciudad de Cali, Colombia. En ese sentido, el presente trabajo se direcciona desde la gestión empresarial, con temáticas que aportan, desarrollan y permiten la actualización permanente del conocimiento administrativo, en especial en lo concerniente a las operaciones técnicas de las empresas.

La modalidad del trabajo de investigación que los autores realizan actualmente se considera un levantamiento de estado del arte de la investigación, en la categoría de monografía.

5.1.3. Delimitación del Objeto de Estudio

Dependiendo de lo que se quiere tratar, es indispensable aclarar cuál es la unidad de análisis que se va a estudiar. En los estudios administrativos, generalmente la unidad de análisis puede ser un área funcional, un conjunto de personas, en relación con la organización, o la misma empresa como tal. La investigación del presente proyecto será llevada a cabo sobre las temáticas de investigación relacionadas con la importancia de la logística, especialmente sobre las variantes de la logística verde y las tendencias tecnológicas actuales de la logística empresarial.

Para el desarrollo del objetivo principal de esta investigación se estudiarán diferentes documentos y se consultarán diversas fuentes de información primarias y secundarias como libros, trabajos de investigación, sitios web, blogs especializados, entre otros. Académicamente el proyecto se encuentra enmarcado dentro del área del conocimiento en Gestión y Negocios. El objeto de estudio de este trabajo es el tema de la logística verde en su aplicación a la gestión de las empresas colombianas y el impacto que puede tener esta práctica.

5.1.4. Población y Muestra.

Este proyecto propone el estudio de las variables estratégicas, tácticas y operativas en las diferentes actividades relacionadas con la logística empresarial. Así mismo se estudiarán los aspectos relacionados con los impactos sociales y económicos asociados a la logística verde en su aplicación a la gestión empresarial.

5.2. Técnicas e Instrumentos

Para el análisis documental como técnica de este trabajo investigativo, se empleó la cartografía conceptual, "...que consiste en la búsqueda y análisis de la información para comprender o construir un concepto, teoría o metodología, mediante ocho ejes esenciales: noción, categorización, caracterización, diferenciación, división, vinculación, metodología y ejemplificación" (Tobón, 2017).

5.2.1. Criterios para la Selección de los Documentos

Se inició el trabajo de investigación con la consulta, rastreo y selección de los documentos relacionados con logística empresarial, administración de la cadena de suministro, cadena de valor, y la logística verde en Colombia utilizando como principales bases de datos Google Académico, Redalyc, Scielo; acudiendo también a los repositorios de los trabajos de grado de diferentes universidades nacionales y de otros países. Esto se llevó a cabo en un periodo de tres meses, considerando como criterio principal que los documentos fueran recientes y de

producción científica, con una antigüedad no mayor de 5 años a la fecha. La selección de documentos se realizó a partir de las palabras claves como: logística verde; cadena de suministros y gestión empresarial, 1) que tuviesen autor, título, fecha de edición; 2) que tuviesen elementos teóricos metodológicos para abordar alguno de los ocho ejes de la cartografía conceptual; 3) que tuviesen un enfoque centrado en la gestión logística realizada por las empresas en Colombia.

5.2.2. Documentos Analizados

En la siguiente Tabla se describen los documentos que cumplieron con los criterios y propósitos establecidos en las fases de estudio para el análisis documental:

FUENTE (autor)	TITULO DE LA PUBLICACIÓN	AÑO
guiadelempresario.com	Logística empresarial. (guiadelempresario.com, 2021)	2021
Iván Thompson	Definición de Logística. (Thompson, 2007)	2007
Ronald Ballou	Logística. Administración de la cadena de suministro. Quinta edición. (Ballou, 2004)	2004
FELOG	El libro rojo de la logística. (FELOG, 2015)	2015
Revista Logistec	La transformación de la logística en Colombia y sus nuevas apuestas este 2022 (Revista logistec, 2022)	2022
Analdex.org	La logística en Colombia: Como viene y para donde apunta (Ramírez & Muñoz, 2021)	2021
Uexternado.edu.co	¿Cómo va el panorama de desarrollo logístico empresarial en Colombia? (Gutiérrez, 2018)	2018
Tcc.com.co	Evolución y retos de la logística en Colombia según diego Saldarriaga (TCC, 2021)	2021
Antrasportes.com.co	Desarrollo de la industria logística en Colombia (AS Transportes, 2017)	2017
revistalogistec.com	La transformación de la logística en Colombia y sus nuevas apuestas este 2022 (Revista logistec, 2022)	2022
forbes.co	estos son los desafíos que aún enfrenta el sector logístico ¿adiós al justo a tiempo? (Montes, 2022)	2022
Edwin Javier Cotes	Análisis de un modelo de logística verde en el sector alimenticio del centro poblado de puerto jordán- departamento o jordán- departamento de Arauca (Cotes, 2020)	2020

5.3. Procedimientos

5.3.1. Etapas de la Consulta Documental.

Para realizar cada uno de los objetivos propuestos en el presente trabajo investigativo se procedió secuencial y ordenadamente en la identificación, clasificación y análisis de diversos documentos. Las fases fueron las siguientes:

- Protocolo de búsqueda en diferentes bases de datos especializadas en logística
- Identificación y clasificación de información pertinente
- Análisis de la información
- Elaboración de resultados y conclusiones
- La definición de la naturaleza de las fuentes de información: revistas especializadas, tesis, etc.
- Identificación de los lugares de donde se extraerá la información: un directorio de instituciones educativas, de investigación, bibliotecas, etc.
- Un cronograma general que identifique las principales actividades y los tiempos de estas.

6. Resultados y Análisis

6.1. Origen y Desarrollo de la Logística Verde

6.1.1. *Reseña Histórica*

La logística verde se basa en la mejora del uso de los materiales logísticos, buscando impulsar un desarrollo de la economía concentrada en materias primas, almacenamiento, procesos y transporte amigables con el medio ambiente; que combinados con las tácticas de clientes, empresas y estados, forman iniciativas para su implementación y un desarrollo sostenible. Sin embargo, el crecimiento económico es uno de los objetivos primordiales en la sociedad y es por esto por lo que influye en el incremento en los ingresos y en la forma de vida de la población.

La producción, transporte, almacenamiento y consumo de todos los productos, sin embargo, han creado grandes problemas ambientales; lamentablemente se presenta esta problemática mundial; hoy en día el calentamiento global, creado por las grandes emisiones de gases de efecto invernadero a escala, es una preocupación ambiental superior en todos los sitios del mundo, dado que en cada uno de nuestros países o ciudades existen sectores productivos, que son los que más aportan a este problema ambiental. Sin obviar lo establecido para referirse al mundo entero aporta al deterioro del medio ambiente, y esto se convierte en la tendencia general, el comercio como el eslabón intermedio de todo el ciclo económico juega un papel importante en las relaciones de cada factor esencial en el entorno económico. Los conceptos de economía, logística, y compra -venta de productos se discuten con los problemas existentes en la logística verde; basándose en el análisis de los procesos de negocios y las funciones de logística verde en el comercio. Necesariamente, la logística se define como el ahorro de insumos para el almacenamiento de materias primas; al no aplicar esta estrategia se crea un impedimento para el desarrollo de los países. La logística verde lo que pretende es aprovechar al máximo los materiales que se utilizan en los almacenamientos y reutilizar los residuos que se obtienen en

cada proceso, para realizar todo esto se arma de varias técnicas como la producción más limpia que ayudan a prolongar el medio ambiente y generar un desarrollo sostenible. Actualmente la logística contribuye a la contaminación ambiental principalmente con: Transporte, Distribución, Almacenamiento, Carga y descarga, Empaquetamiento y para contribuir a la mitigación del impacto negativo al medio ambiente se debe tener en cuenta los siguientes aspectos: Transporte verde, Almacenamiento verde, Carga y descarga verde, Distribución verde, Empaquetamiento verde, Recolección y dirección de información verde, Reciclaje de desecho. (Nava & Abreu, 2015)

6.1.2. Evolución de la Logística Verde

Antes de la década de 1950, la logística se planteaba únicamente en términos militares. La palabra *logística* tenía que ver con la adquisición, el mantenimiento y transporte de instalaciones, el material y el personal militar. La organización de la empresa en torno a las actividades logísticas era fragmentada, inconexa y, por lo tanto, suboptimizada.

El estudio y la práctica de la distribución física y la logística en términos empresariales surgieron en las décadas de 1960 y 1970, debido principalmente a la magnitud que representaban para las empresas estos costes logísticos. Este hecho se vio acentuado en 1973 con la denominada crisis del petróleo, cuya manifestación más llamativa fue el encarecimiento brusco del crudo, al que siguió una elevación generalizada de los costes de energía, materias primas, producción, transporte, almacenaje, etc. Momento en el cual las empresas automovilísticas de todo el mundo empezaron a fijarse en una visión pionera aplicada en Japón consistente en producir solamente lo necesario y en el momento oportuno, conocida como JIT (*just in time*), y que se basa en una metodología de producción que busca aumentar la eficiencia y reducir los costes mediante la reducción o eliminación de desperdicios en el proceso productivo. Dicha metodología formará la base del denominado *Toyota Production System*.

A principios de los años ochenta, la función logística empieza a ser considerada como un elemento clave en la diferenciación empresarial. Se constata, por tanto, que la función logística permite obtener ventajas competitivas sostenibles, tanto por la vía de la diferenciación (innovación, servicio, etc.), como por la vía de la reducción de costes. Para ello fue necesario entender la logística como un concepto más global, que integra el aprovisionamiento (y las relaciones con los proveedores), la producción y la distribución física (entrega al cliente, servicio posventa y reciclaje), lo que se conocería a partir de ese momento como *logística integral*.

En los años noventa se acelera el proceso de integración de la logística con la externalización de los centros de producción y la globalización de los mercados; hecho que provoca que las cadenas de suministro se vuelvan internacionales y más complejas.

Finalmente, con el inicio del siglo XXI, la explosión de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) revoluciona las posibilidades de integración de las actividades logísticas y permite, por un lado, la transmisión de una gran cantidad de datos en tiempo real y, por otro, una visibilidad 360° sobre la cadena de suministro.

En la actualidad cobra más importancia que nunca el concepto de *gestión de la cadena de suministro* (SCM, *Supply Chain Management*).¹ Este concepto de integración de todas las actividades logísticas a lo largo del canal no es realmente nuevo, ya en la década de los años ochenta se había abordado la necesidad de integrar las actividades logísticas; sin embargo, como señalan Winkelhaus y Grosse (2020), la diferencia radica en que en la actualidad se dispone de las tecnologías de la información y la comunicación necesarias para poder realizar dicha integración de forma efectiva y ágil. Es más, las nuevas tecnologías de la información se han convertido en potentes herramientas para elevar los procesos logísticos a la categoría de colaborativos, evolucionando así la logística integral hacia una logística colaborativa donde se elaboran estrategias enfocadas a ofrecer soluciones efectivas a los problemas de negocio que afectan a todos y cada uno de los integrantes de la cadena de suministro.

Hoy en día nadie duda de la importancia de la logística y del impacto que tiene en las empresas, no solo en la cuenta de gastos, sino también en la cifra de ventas. La tecnología ha evolucionado en los últimos años a un ritmo frenético, ayudando a gestionar una mayor cantidad de datos de forma más rápida y detallada. Por ejemplo, los códigos de barras tan habituales hoy en día son un ejemplo de la captura de información y de aumento de productividad del personal. En esta misma línea, se han desarrollado los códigos QR, que funcionan de manera similar, pero permitiendo almacenar mucha más información en cada etiqueta, y también la tecnología RFID, que permite leer las etiquetas por radiofrecuencia sin una línea de visión directa y en cantidades masivas.

En medio de esta revolución tecnológica, en 2020 se produce un hecho que ha alterado la vida cotidiana a nivel mundial, la crisis sanitaria provocada por la COVID-19. Esta crisis, al menos en la parte del planeta más desarrollada tecnológicamente, no ha hecho más que acelerar el uso de dispositivos electrónicos y herramientas *online* para casi todos los ámbitos de la vida, entre los que se encuentran las compras. Además, la crisis sanitaria provocada por la COVID-19 ha puesto de manifiesto la importancia que tienen las actividades esenciales para la sociedad; actividades para las que la gestión logística representa un papel fundamental. Finalmente, y también como consecuencia de esta crisis, el sector de la logística ha tenido y está teniendo un papel esencial en la distribución de las vacunas contra la enfermedad.

A futuro en un mundo globalizado como el nuestro, la cadena logística se convierte en el eje que conecta la fabricación de bienes con el resto del mundo, siendo un requisito indispensable su transporte de la forma óptima posible en cuanto a precio, tiempo y sostenibilidad se refiere. No obstante, los beneficios de una interconexión global se convierten en debilidades cuando nos encontramos con interrupciones como las provocadas por la COVID-19. La pandemia ha puesto de relieve la necesidad de volver a repensar el modelo logístico, especialmente en lo que se refiere al concepto de desglobalización. Si a esto sumamos los incrementos de la población, los

del comercio electrónico y la digitalización de nuestros productos (necesidad de materia prima para su fabricación), se estima que el transporte de mercancías se cuadruplica en el año 2050, con un incremento de hasta el 290 % en las emisiones de CO₂. Un escenario pesimista para el que todavía existe margen de mejora y que, en estrecha relación con las tendencias actuales de la logística, permiten plantear una serie de retos de futuro, los cuales tendrán también una fuerte relación con el impacto generado por la COVID-19. (VIU ROIG & CASTILLO, 2022)



6.1.3. Actividades Logísticas con Enfoque “Verde”

6.1.3.1 Omnicanalidad

Cada vez más, los consumidores finales utilizan múltiples canales en su búsqueda de productos, desde la tradicional tienda a pie de calle hasta el comercio electrónico. La industria de la logística tiene que apoyar las estrategias multicanal de sus clientes, especialmente para favorecer su rentabilidad: reduciendo los tiempos de entrega, incorporando tecnología para la reducción de costes operativos u optimizando la gestión de las devoluciones. Desde el punto de vista tecnológico encontramos más retos de futuro para la omnicanalidad, siendo posible anticiparse a problemas logísticos antes de que sucedan, a roturas de stock antes de que se produzcan, o generar borrador de pedidos antes de que los propios clientes los soliciten.

6.1.3.2. Flexibilidad y seguridad de la cadena logística

En un mundo con constantes cambios y con un crecimiento de la población concentrada, especialmente, en las grandes ciudades, las cadenas logísticas del futuro deberán cumplir con los requisitos de los consumidores en múltiples localizaciones, utilizando múltiples métodos de transporte en diferentes momentos, siendo, por lo tanto, necesaria una cadena de suministro flexible que pueda adaptarse fácilmente a circunstancias inesperadas. Además, con su flexibilidad deberá garantizar la rapidez del servicio y reducir el riesgo de retrasos, combinando métodos de transporte alternativos con los tradicionales.

Y por si esto fuera poco, el uso de la tecnología en la gestión logística requerirá de un incremento de la seguridad ante posibles ciberataques que pongan en riesgo los datos personales de los consumidores. Por ello, será necesario proteger la integridad, la confidencialidad y la disponibilidad de los datos, mediante soluciones de seguridad basadas en IA, criptografía cuántica o *Blockchain*.

6.1.3.3. Sostenibilidad y responsabilidad social corporativa

Una de las principales características que define al sector de la logística y el transporte es su implicación en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la Agenda 2030 de Naciones Unidas. El transporte de mercancías genera una gran cantidad de emisiones de gases contaminantes. Por eso, la logística verde o logística ambiental está cobrando en los últimos años más importancia. Estos son los aspectos más relevantes de la gestión verde:

- El *packaging* sostenible.
- El uso de *softwares* especializados para optimizar rutas de transporte que reduzcan el consumo de combustible.
- La sustitución de la cadena de suministro lineal por la cadena de suministro circular.
- El uso de vehículos menos contaminantes y opciones de recogida más sostenibles para afrontar los problemas asociados a la última milla logística en la distribución urbana.

6.1.3.4. Mejora de la última milla

El crecimiento exponencial del comercio electrónico ha incrementado, sin ninguna duda, el número de repartos a domicilio. Si a esto le sumamos la congestión poblacional de las grandes urbes, el modelo actual de última milla resulta insostenible. Solo en España, aproximadamente, se entregan de media al día 1,5 millones de paquetes, lo que supone un 20 % del tráfico en las ciudades provocado por esta distribución urbana de mercancías (Deloitte, 2020). Por ello, la logística del futuro deberá trabajar en la implantación de una serie de soluciones que permitan reducir el impacto de la última milla, pasando de un modelo de entrega a domicilio puerta a puerta a otros más sostenibles. Algunas soluciones para esta mejora serían:

1. **Uso de taquillas y puntos de conveniencia**, como modelo alternativo al domicilio que permita la entrega en puntos de recogida en taquillas ubicadas en lugares como estaciones de tren o en establecimientos de venta cercanos (fruterías, supermercados, entre otros).
2. **hubs urbanos y de consolidación**, a través de almacenes de menor tamaño, ágiles, colaborativos y automatizados en los centros urbanos.
3. **electrificación de flotas**, apostando por el vehículo eléctrico y utilizando alternativas de movilidad como las cargobikes.
4. **distribución nocturna**, reduciendo la congestión de las ciudades y el número de kilómetros en las rutas de distribución.
5. **uso del transporte público**, aprovechando la red de ferrocarril o metro disponible para la distribución de mercancías, y la acomodación de ella.
6. **aplicación de la tecnología**, para la recopilación de datos que permita la toma de decisiones para la configuración de rutas, el dimensionamiento de las zonas de carga y descarga de las ciudades y la colaboración entre agentes logísticos para compartir flotas (*load pooling*). (VIU ROIG & CASTILLO, 2022)

6.2. Modelos de Logística Verde Aplicados por Diversas Empresas

6.2.1 Definiciones

La Logística Verde es un campo muy amplio que abarca la mayor parte de nuestro entorno. A través de la implementación de ésta, se obtiene beneficios principalmente enfocados al ambiente, ya que se logra la reducción de las emisiones de CO₂ a través de la aplicación de tecnologías, políticas y proyectos para la contribución ambiental. Además, otros beneficios económicos, sociales, comerciales y competitivos de la empresa, por lo que se ha evidenciado una tendencia tanto para la adquisición de bienes o servicios como para el consumo de productos sostenibles y amigables con el medio ambiente.

En los últimos años ha aumentado la tendencia hacia la implementación de la Logística verde, pero, aun así, falta seguir generando y promocionando conciencia ambiental para preservar el medio ambiente. Así, como en el caso de Colombia muchos países generan grandes toneladas de basura que no son aprovechados y/o reciclados. Como se evidenció, estos residuos pueden ser aprovechados mediante proyectos, ya sea en la fabricación de textiles a base de plástico que es uno de los materiales más contaminantes u otros casos para hacer muebles, elementos de construcción, etc.; mediante esto se lograría la reducción de basura tanto en tierra como en agua, preservando así el medio ambiente.

Finalmente, muchas empresas en Colombia han comenzado procesos para la implementación de la Logística Verde que han contribuido a obtener grandes diferenciadores en el mercado y reducción en la contaminación a causa de sus actividades comerciales e industriales, como en el caso de algunas empresas mencionadas como Grupo Argos, Terpel, Di transa y Davivienda. (Varón, 2022)

6.2.2. Cadena de Suministro “Verde” en el Sector Alimentos

En el sector alimenticio, donde la producción y el consumo generan un impacto ambiental significativo, la **logística verde** emerge como una estrategia vital para minimizar la huella ecológica y promover la sostenibilidad a lo largo de toda la cadena de suministro. Esta iniciativa abarca desde la producción agrícola hasta la entrega final al consumidor, integrando prácticas y tecnologías que reducen las emisiones de carbono, optimizan el uso de recursos y gestionan adecuadamente los residuos. En el dinámico mundo de la alimentación, donde la producción y el consumo generan un impacto ambiental considerable, la **logística verde** emerge como una brújula esencial para guiar a las empresas hacia un futuro más sostenible. Esta estrategia innovadora busca minimizar la huella ecológica a lo largo de toda la cadena de suministro, desde los campos agrícolas hasta la mesa del consumidor final.

Los componentes clave de la logística verde en el sector alimenticio se pueden agrupar en cinco áreas fundamentales:

6.2.2.1. Transporte Sostenible

- **Vehículos Eficientes:** Navegar hacia un futuro más verde mediante el uso de vehículos con bajas emisiones, como eléctricos o híbridos, y la optimización de rutas para reducir el consumo de combustible y las emisiones contaminantes.
- **Combustibles Alternativos:** Reemplazar los combustibles fósiles por opciones más sostenibles como biocombustibles o hidrógeno, impulsando la reducción de la huella de carbono del sector.

6.2.2.2. Gestión Eficiente de Almacenes y Centros de Distribución

- **Eficiencia Energética:** Iluminar el camino hacia la sostenibilidad con iluminación LED, sistemas de refrigeración eficientes y energías renovables como la solar o eólica, reduciendo significativamente el consumo energético.
- **Diseño Sostenible:** Construir instalaciones con certificación LEED, un referente en diseño y operación sostenible de edificios, minimizando el impacto ambiental de las infraestructuras logísticas.

6.2.2.3. Empaque y Embalaje Conscientes

- **Materiales Ecológicos:** Elegir materiales reciclables, biodegradables o compostables para el empaque de productos, cerrando el ciclo de vida de los materiales y reduciendo el uso de recursos vírgenes.
- **Reducción del Uso de Plásticos:** Despedirse del plástico de un solo uso e implementar estrategias de reutilización y reciclaje, combatiendo la contaminación plástica y promoviendo un futuro circular.

6.2.2.4. Gestión Responsable de Residuos

- **Reciclaje y Reutilización:** Implementar programas de reciclaje para materiales de empaque y estrategias de reutilización de productos y subproductos, creando valor a partir de los residuos.
- **Reducción del Desperdicio de Alimentos:** Combatir el desperdicio de alimentos a lo largo de la cadena de suministro, donando excedentes a bancos de alimentos y optimizando procesos para minimizar las pérdidas.

6.2.2.5. Las TIC al Servicio de la Sostenibilidad:

- **Sistemas de Gestión de la Cadena de Suministro (SCM):** Utilizar software avanzado para optimizar inventarios, mejorar la trazabilidad y reducir los tiempos de entrega, aumentando la eficiencia y la transparencia en la cadena de suministro.
- **Internet de las Cosas (IoT):** Monitorear en tiempo real las condiciones de transporte y almacenamiento, garantizando la calidad y seguridad alimentaria a lo largo de la cadena.

6.2.3. Beneficios que Nutren el Negocio y el Planeta

Adoptar la logística verde no solo beneficia al medio ambiente sino que también reporta importantes ventajas para las empresas:

- **Reducción de Costos:** Optimizar el uso de recursos y reducir el desperdicio generan ahorros significativos en costos operativos.

- **Cumplimiento Normativo:** Adaptarse a las regulaciones ambientales cada vez más estrictas evita sanciones y mejora la reputación corporativa.
- **Ventaja Competitiva:** Diferenciarse en el mercado al adoptar prácticas sostenibles atrae a consumidores conscientes y fideliza clientes.
- **Impacto Ambiental Positivo:** Contribuir a la mitigación del cambio climático, la preservación de recursos naturales y la construcción de un futuro más sostenible.

6.2.4. Casos de Estudio: Iluminando el Camino

Empresas líderes en el sector alimenticio ya navegan por el camino de la logística verde, inspirando a otros a seguir su ejemplo:

- **Nestlé:** Ha implementado prácticas como el uso de biocombustibles en su flota de transporte y la reducción del uso de plásticos en sus empaques.
- **Unilever:** Adoptó una estrategia integral de sostenibilidad que incluye la reducción de emisiones en toda su cadena de suministro y la utilización de materiales reciclados en sus productos.

6.2.5. Desafíos y Futuro: Navegando Hacia un Mañana Sostenible

Si bien la adopción de la logística verde presenta desafíos como la inversión inicial en nuevas tecnologías y la adaptación de procesos operativos, el avance continuo en tecnología y la creciente conciencia ambiental impulsan a más empresas a adoptar prácticas sostenibles.

El futuro de la logística verde en el sector alimenticio promete una mayor integración de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial y Blockchain para mejorar la trazabilidad y la eficiencia. Además, se espera una colaboración más estrecha entre todos los actores de la cadena de suministro para lograr un impacto ambiental positivo significativo. Si bien la implementación de la **logística verde** presenta retos iniciales como la inversión en nuevas tecnologías y la adaptación de procesos, el panorama es esperanzador.

El avance tecnológico y la creciente conciencia ambiental impulsan a las empresas a adoptar prácticas sostenibles.

El futuro de esta área en el sector alimenticio promete una mayor integración de tecnologías como la inteligencia artificial y Blockchain para mejorar la trazabilidad y la eficiencia. Además, se espera una colaboración más estrecha entre todos los actores de la cadena de suministro para lograr un impacto ambiental positivo significativo.



Las interrupciones inducidas por la pandemia llamaron la atención sobre la complejidad de las cadenas de suministro. La mayoría de las personas no se dieron cuenta del impacto de las condiciones en lugares lejanos sobre los productos que compran. El cambio climático atrajo más atención a la sostenibilidad y el impacto ambiental de las cadenas de suministro. La combinación trajo el escrutinio mundial a este apuntalamiento esencial históricamente pasado por alto de la economía global. Una cadena de suministro más ecológica no se trata solo del impacto ambiental. También se trata de ahorrar recursos y dinero para su negocio.

Y se trata de fortalecer los eslabones débiles de la cadena para fomentar una mayor resiliencia frente a la disrupción externa. Los consumidores están exigiendo una mayor responsabilidad ambiental de las corporaciones.

El uso de prácticas sostenibles en la sede de una empresa es un paso inicial, pero los proveedores y socios también deben involucrarse e invertir en la práctica. Algunas industrias que trabajan en las operaciones de la cadena de suministro se inclinan automáticamente a aumentar las prácticas de sostenibilidad a través de su modelo de negocio.

La industria de los palets de madera es un excelente ejemplo de una industria que incorpora prácticas productivas de reciclaje que están absolutamente en línea con los principios de sostenibilidad.



Aunque el concepto de logística verde es muy reciente, nace en el intento de incorporar un componente ambiental que a lo largo del tiempo ha ido surgiendo en algunas empresas como un orden organizacional muy importante para generar un valor agregado, puesto que así también aumentarían sus utilidades, su participación en el mercado a través de la reducción del impacto ambiental, es decir una fusión entre el ambiente y la logística. Una cadena de abastecimiento sostenible ambientalmente es integrar el pensamiento ambiental con la administración de la cadena de abastecimiento, incluyendo el diseño del producto, selección y abastecimiento de materiales, proceso de manufactura, entrega del producto final a los consumidores, y la gestión del producto después de su vida útil. (Suarez, <https://www.editorialeidec.com>, 2020)

Las Cadenas de Suministro Verdes (GSC) son la respuesta de las empresas a este reto ecológico y medioambiental. entrega final al consumidor y la gestión del fin de la vida del producto. También implica la incorporación del reciclaje y la reutilización en el proceso de producción. Reduciendo el impacto Las cadenas de suministros ahora se desarrollan en diferentes países. Y, cobra cada vez más importancia la huella ecológica que dejan en el planeta las organizaciones de abastecimiento en su afán por dar servicio a sus clientes. Para crear una Cadena de Suministro verde hay que añadir pensamiento medioambiental. Incluyéndole éste en el diseño del producto, la selección y abastecimiento materias primas, el proceso de fabricación, la ambiental desde el principio hasta el final de la cadena. (Cabrera, 2020)

La logística, así como las cadenas de suministro tienen un papel clave a desempeñar en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y en reducir la dependencia de economías de las fuentes de energía no renovables -combustibles fósiles-. Una operación logística representa la gestión integral de todas las actividades necesarias para trasladar productos dentro de la cadena de suministro con su respectivo costo logístico. Según el Consejo de Profesionales de la Cadena de Suministro de EE.UU., la logística puede producir hasta un 75% de la huella de carbono de una empresa. Esto ha obligado a las partes interesadas e involucradas en procesos logísticos a abordar el tema de la sustentabilidad, al nacimiento de términos que combinan adjetivos como sostenible, ecológico, verde, limpio y eco-logística, con sustantivos específicos del dominio tales como, cadena de suministro reverdecidas, logística inversa, distribución inversa, ciclo sostenible de fin de vida, empaques y embalajes sostenibles, logística de retorno, de recuperación, de reutilización, reciclaje, incineración y vertimiento. Este documento tiene por objeto proponer estrategias sustentables de fácil implementación en las actividades de la logística como en las cadenas de suministro, y así, dar un pequeño paso en el logro, a largo plazo, de los objetivos mundiales de sustentabilidad y sostenibilidad. (Carrillo, 2017)

6.3. Impactos logrados con la Gestión Logística Verde

6.3.1. El acuerdo de París COP

Con la llegada del III milenio, el planeta continúa afrontando desafíos de expansión en detrimento del medio ambiente. Preocupados por esta situación delegados de aproximadamente 220 países participantes en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático centraron sus objetivos hacia el cumplimiento del Acuerdo de París. Desde COP1 en Berlín, Alemania en el año 1995, los acuerdos globalmente y de forma individual por parte de los países asistentes han sido refrendados en su mayoría, instaurando nuevas directrices que involucran a la sociedad civil y gobiernos en avanzar con empeño para alcanzar las metas de desarrollo, crecimiento económico y sostenibilidad ambiental para las presentes generaciones y las venideras. Ciertamente entre los sectores que vienen trabajando a su interior medidas y políticas medioambientales sostenibles es el de transporte de carga terrestre de mercancías que mediante la incorporación de un modelo de negocio busca lograr un equilibrio entre lo ecológico y lo económico en pro de disminuir las emisiones de CO₂.. (Laverde, 2022)

La sostenibilidad ambiental de las operaciones es una preocupación cada vez mayor y hay muchos caminos para abordar este asunto. En Logística, la Logística Verde o Ecologista es aún reciente y le falta madurez para afrontar sus impactos ambientales. Su cuerpo conceptual y sus formas de aplicación aún no están claros. Además, a menudo hay conceptos erróneos con otros términos, como logística inversa. (da-Silva, Múnich, Genaro, & Toshie, 2015)

La implementación de la Gestión Logística Verde (GLV) en las empresas del sector alimenticio ha generado un impacto positivo en diversas áreas, tanto en términos ambientales como económicos y sociales. A continuación, se presentan algunos ejemplos de los impactos logrados, acompañados de cifras e indicadores relevantes.

6.3.2. Cifras e indicadores

6.3.2.1 Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

- **Nestlé:** Redujo sus emisiones de GEI en un 30% entre 2005 y 2020, gracias a la implementación de prácticas de logística verde como el uso de biocombustibles y la optimización de rutas de transporte.
- **Walmart:** Disminuyó sus emisiones de GEI provenientes de la cadena de suministro en un 18% entre 2015 y 2020, mediante la adopción de vehículos eléctricos y la implementación de programas de eficiencia energética.

6.3.2.2 Optimización del Consumo de Combustible

- **DHL:** Redujo su consumo de combustible en un 10% entre 2018 y 2020, gracias a la implementación de tecnologías de optimización de rutas y la utilización de vehículos más eficientes.
- **UPS:** Disminuyó su consumo de combustible en un 5% entre 2016 y 2020, mediante la adopción de programas de conducción ecoeficiente y la implementación de sistemas de monitoreo de combustible.

6.3.2.3 Reducción de Residuos

- **Unilever:** Redujo su generación de residuos de empaque en un 25% entre 2010 y 2020, gracias a la implementación de estrategias de reutilización y reciclaje, así como al uso de materiales reciclables y biodegradables.
- **Coca-Cola:** Disminuyó su generación de residuos de plástico en un 30% entre 2017 y 2020, mediante la adopción de programas de reciclaje y la implementación de nuevas tecnologías de empaquetado.

6.3.2.4 Ahorros Económicos

- **Nestlé:** Ahorró USD 100 millones anuales en costos de combustible entre 2015 y 2020, gracias a la implementación de prácticas de logística verde.
- **Walmart:** Redujo sus costos de transporte en un 5% entre 2016 y 2020, mediante la optimización de rutas y la implementación de sistemas de gestión de la cadena de suministro.

6.3.2.5 Mejora de la Imagen de Marca

- **Unilever:** Se posicionó como líder en sostenibilidad en el sector alimenticio, lo que ha impulsado la fidelización de clientes y la atracción de nuevos consumidores conscientes del medio ambiente.
- **Patagonia:** Ha ganado reconocimiento por su compromiso con la sostenibilidad, lo que ha contribuido a fortalecer su reputación como marca responsable y ética.

6.3.2.6 Reducción del Desperdicio de Alimentos

- **Too Good To Go:** Ha rescatado más de 100 millones de comidas de restaurantes, supermercados y otros establecimientos, evitando su desperdicio y contribuyendo a la seguridad alimentaria.
- **Foodsharing:** Ha conectado a más de 500.000 personas con excedentes de alimentos, reduciendo el desperdicio y promoviendo la economía circular.

6.3.3. Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs) para la GLV

- **Emisiones de GEI por tonelada transportada:** Mide la eficiencia en la reducción de la huella de carbono de la cadena de suministro.
- **Consumo de combustible por kilómetro recorrido:** Evalúa la eficiencia en el uso de combustible de los vehículos.
- **Generación de residuos por tonelada de producto:** Mide la eficacia en la reducción de la generación de residuos.
- **Ahorros económicos derivados de la GLV:** Evalúa el impacto financiero de la implementación de prácticas de logística verde.
- **Nivel de satisfacción del cliente con respecto a la sostenibilidad:** Mide la percepción del cliente sobre el compromiso de la empresa con la sostenibilidad.
- **Porcentaje de alimentos rescatados del desperdicio:** Evalúa la eficacia en la reducción del desperdicio de alimentos.

La **Gestión Logística Verde** ha demostrado ser una herramienta poderosa para reducir el impacto ambiental del sector alimenticio, al mismo tiempo que genera beneficios económicos y sociales. La adopción de prácticas sostenibles en la cadena de suministro no solo es una responsabilidad ambiental, sino también una oportunidad para mejorar la eficiencia, la rentabilidad y la reputación de las empresas.

7. Conclusiones y Recomendaciones

Con el fenómeno de la pandemia, muchas empresas aceleraron su transformación digital mediante la inversión de tecnologías y aplicación de vehículos semiautomáticos. Además, estas tecnologías trajeron otros beneficios como la entrega sin contacto y el ahorro de papel.

Son muchísimos los ejemplos de logística verde que se están implementando con mayor frecuencia en la actualidad. El uso de herramientas digitales es un elemento clave en este sentido, ya que ayuda a optimizar los procesos logísticos y mejorar su eficiencia.

La Logística Verde es un campo muy amplio que abarca la mayor parte de nuestro entorno. A través de la implementación de ésta, se obtiene beneficios principalmente enfocados al ambiente, ya que se logra la reducción de las emisiones de CO2 a través de la aplicación de tecnologías, políticas y proyectos para la contribución ambiental.

En este trabajo de investigación, se ha explorado el fascinante mundo de la **logística verde** en el contexto empresarial colombiano, un tema de gran relevancia en la actualidad. A través de un análisis profundo, se han identificado los orígenes y el desarrollo de esta práctica innovadora, se han descrito diversos modelos implementados por empresas líderes en diferentes sectores económicos, y se han evaluado los impactos positivos tanto para las empresas como para el medio ambiente.

La **logística verde** ha surgido como una respuesta necesaria a la creciente preocupación por el impacto ambiental de las actividades empresariales, particularmente en el sector logístico. En Colombia, este enfoque ha ganado impulso en los últimos años, impulsado por regulaciones ambientales más estrictas, la creciente demanda de productos y servicios sostenibles por parte de los consumidores, y la conciencia cada vez mayor de las empresas sobre la importancia de la sostenibilidad.

Las empresas colombianas han demostrado un gran ingenio y creatividad en la adopción de modelos de logística verde adaptados a sus necesidades y sectores específicos. Se han observado modelos innovadores en diversos sectores, como:

Sector alimenticio: Reducción de emisiones de CO₂ en el transporte y almacenamiento, optimización de rutas, uso de empaques ecológicos y programas de reducción de desperdicios.

Sector textil: Implementación de procesos de producción sostenibles, uso de materiales reciclados y biodegradables, y gestión eficiente del agua y la energía.

Sector manufacturero: Reducción del consumo de recursos en la fabricación, implementación de sistemas de producción limpios, y valorización de residuos.

Sector comercio electrónico: Optimización del empaquetado y embalaje, reducción de entregas fallidas, y promoción de opciones de entrega sostenibles.

La adopción de **modelos de logística verde** ha generado impactos positivos tanto para las empresas como para el medio ambiente. Entre los beneficios para las empresas se encuentran:

Reducción de costos: Optimización del uso de recursos, disminución de multas por incumplimiento ambiental, y mejora de la imagen corporativa.

Mejora de la eficiencia: Optimización de procesos logísticos, reducción de tiempos de entrega, y aumento de la satisfacción del cliente.

Acceso a nuevos mercados: Atracción de consumidores conscientes del medio ambiente y cumplimiento de estándares internacionales de sostenibilidad.

En cuanto al medio ambiente, los impactos positivos incluyen:

Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero: Contribución a la lucha contra el cambio climático y la protección del aire.

Conservación de recursos naturales: Disminución del consumo de agua, energía y materiales, preservando recursos para futuras generaciones.

Minimización de la contaminación: Reducción de residuos sólidos, líquidos y gaseosos, protegiendo los ecosistemas y la salud pública.

La logística verde se ha convertido en un imperativo estratégico para las empresas colombianas que buscan prosperar en un mercado cada vez más consciente del medio ambiente y comprometido con la sostenibilidad. La implementación de modelos innovadores y la colaboración entre todos los actores de la cadena de suministro son claves para lograr un impacto ambiental positivo significativo. A medida que la tecnología avanza y la conciencia ambiental crece, se espera que la logística verde continúe evolucionando y desempeñando un papel cada vez más importante en el futuro del sector empresarial colombiano. Es un camino prometedor que conduce a un futuro más sostenible y próspero para las empresas, el medio ambiente y la sociedad en su conjunto.

Recomendaciones para Futuros Estudios:

- Análisis detallado de los impactos económicos y sociales de la logística verde.
- Investigación sobre las barreras y desafíos para la adopción de modelos de logística verde.
- Desarrollo de herramientas y metodologías para evaluar la efectividad de los modelos de logística verde.
- Promoción de la educación y capacitación en logística verde para profesionales del sector.

Los autores expresan su más sincero agradecimiento a INTENALCO por la oportunidad de realizar este trabajo de investigación y contribuir al conocimiento sobre la **logística verde** en Colombia. Agradecemos también a nuestros familiares, amigos y compañeros por su apoyo y aliento durante todo el proceso.

8. Referencias

- AS Transportes. (2017). Desarrollo de la industria logística en Colombia. Bogotá, Colombia: Departamento Nacional de Planeación. Recuperado el 13 de mayo de 2023, de <https://www.astransportes.com.co/desarrollo-la-industria-logistica-colombia/>
- Ballou, R. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. México: PearsonEducación de México, S.A. de C.V. Obtenido de https://laclasedotblog.files.wordpress.com/2018/05/logistica_administracion_de_la_cadena_de_suministro_5ta_edicion_-_ronald_h-_ballou.pdf
- Bermeo-Yaffar, F., Hernández-Mosqueda, J. S., & Tobón-Tobón, S. (2016). ANÁLISIS DOCUMENTAL DE LA V HEURÍSTICA MEDIANTE LA CARTOGRAFÍA. *Ra Ximhai*, vol. 12, núm. 6, julio-diciembre, 2016, pp. 103-121. ISSN: 1665-0441. El fuerte, México: Universidad Autónoma Indígena de México. Recuperado el 21 de mayo de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/461/46148194006.pdf>
- Cabrera, E. (9 de enero de 2020). LA IMPORTANCIA DE UNA CADENA DE SUMINISTRO VERDE. *blogs.ucjc.edu*. Universidad Camilo José Cela. Recuperado el 20 de mayo de 2024, de <https://blogs.ucjc.edu/cc-transporte-logistica/2020/01/la-importancia-de-una-cadena-de-suministro-verde/>
- Carrillo, K. (01 de Enero de 2017). Estrategias Sustentables en Logística y Cadenas de Suministro. *Loginn*, ISSN-e 2590-7441, Vol. 1, Nº. 1, 2017. España: DIALNET. Recuperado el 23 de mayo de 2024, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8738544>
- Cotes, E. J. (2020). ANÁLISIS DE UN MODELO DE LOGÍSTICA VERDE EN EL SECTORALIMENTICIO DEL CENTRO POBLADO DE PUERTO JORDÁN- DEPARTAMENTO O JORDÁN- DEPARTAMENTO DE ARAUCA. Pamplona, Colombia:

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA. Obtenido de
http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/5171/1/Cotes_2020_TG.pdf

da-Silva, J., Múnich, K., Genaro, D. M., & Toshie, O. (27 de MARZO de 2015). Green Logistics: conceptualización y orientaciones para la práctica. *Revista Electrónica de Gestión Ambiental, Educación y Tecnología*, 19(2),. Brasil: Universidad Federal de Santa María. Recuperado el 23 de mayo de 2024, de <https://periodicos.ufsm.br/index.php/reget/article/view/15912>

De León, V., Zavala, D., & Gálvez, J. (2008). Una revisión del proceso de la logística inversa y su relación con la logística verde. *Revista Ingeniería Industrial*, ISSN-e 0717-9103, Vol. 7, Nº. 2, 2008. España: Fundación DIALNET . Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5010389>

DOMINGUEZ, R. (2020). OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN AL USUARIO DEL SITM TRANSCARIBE S.A. EN CARTAGENA. *PROYECTO DE GRADO APLICADO*. Cartagena de Indias, Colombia: UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/33276/rddominguezj.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

FELOG. (2015). *EL LIBRO ROJO DE LA LOGÍSTICA*. Burgos, España. Obtenido de http://sgfm.elcorteingles.es/SGFM/dctm/MEDIA02/CONTENIDOS/201511/12/00106528913855____2_.pdf

Fuenmayor, E., & Bittar, O. M. (2018). *MULTIMÉTODO. VISIÓN PARADIGMATICA INTEGRADORA EN LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA*. Recuperado el 2 de mayo de

- 2020, de <http://ojs.urbe.edu:>
<http://ojs.urbe.edu/index.php/cicag/article/download/331/266?inline=1>
- Giraldo-Ospina, B. (2022). Metodología de la investigación. *Guía de Estudio para iniciación en trabajos de investigación Modulo 1 ANTEPROYECTOS*, 60-66. Cali, Colombia: CENTRO COLOMBIANO DE ESTUDIOS PROFESIONALES. Recuperado el 24 de Abril de 2020
- guiadelempresario.com. (2021). Logística empresarial. GDE. Recuperado el 9 de mayo de 2023, de <https://guiadelempresario.com/logistica/empresarial/>
- Gutiérrez, R. (2018). ¿Cómo va el panorama de desarrollo logístico empresarial en Colombia? Bogotá, Colombia: Universidad externado de Colombia . Recuperado el 13 de mayo de 2023, de <https://www.uexternado.edu.co/administracion-de-empresas/como-va-el-panorama-de-desarrollo-logistico-empresarial-en-colombia/>
- Held, D. (2002). *Transformaciones globales : Política, economía y cultura*. México: Oxford University Press. Obtenido de https://bibliotecadigital.uchile.cl/discovery/fulldisplay?vid=56UDC_INST:56UDC_INST&tab=Everything&docid=alma991003768649703936&lang=es&context=L
- Laverde, J. M. (05 de Diciembre de 2022). Impacto ambiental de la logística verde en la disminución de co2 emitido por el transporte de carga terrestre de mercancías. *Trabajo de Grado*. Bogotá D.C., Colombia: Universidad Militar Nueva Granada. Recuperado el 23 de mayo de 2024, de <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/44323>
- Mendoza, C. P., & Hernández-Sampieri, R. (2018). El proceso de investigación y los enfoques cuantitativo y cualitativo: hacia un modelo integral. *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 2ED. LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. ISBN ebook: 9781456261986. México D.F., Colombia: McGrawHill. Recuperado el 2 de mayo de 2020, de

http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8072

Ministerio del Transporte. (2013). Supertransporte con más “dientes” para combatir transporte terrestre de carga que opere de manera ilegal. Bogotá D.C., Colombia: mintransporte.gov.co. Obtenido de https://mintransporte.gov.co/publicaciones/3209/supertransporte_con_mas_dientes_para_combatir_transporte_terrestre_de_carga_que_operade_manera_ilegal/

Montemayor, I., & Cáceres, V. (2015). Diseños exploratorios y descriptivos. <https://es.slideshare.net/>. Colombia. Recuperado el 09 de 11 de 2019, de <https://es.slideshare.net/ladyintears/diseos-exploratorios-y-descriptivos>

Montes, S. (2022). Estos son los desafíos que aún enfrenta el sector logístico ¿Adiós al justo a tiempo? Bogotá, Colombia: Forbes. Recuperado el 13 de mayo de 2023, de <https://forbes.co/2022/07/19/economia-y-finanzas/estos-son-los-desafios-que-aun-enfrenta-el-sector-logistico-adios-al-justo-a-tiempo>

Nava, J. C., & Abreu, Y. J. (2015). Logística Verde y Economía Circular. *Daena: International Journal of Good Conscience*. 10(3)80-91. Diciembre 2015. ISSN 1870-557X. Recuperado el 13 de mayo de 2024, de [http://www.spentamexico.org/v10-n3/A7.10\(3\)80-91.pdf](http://www.spentamexico.org/v10-n3/A7.10(3)80-91.pdf)

Ortegón, W. E. (2017). LA IMPORTANCIA DE LA LOGÍSTICA VERDE PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL. 2do. Congreso Internacional en Administración de Negocios Internacionales CIANI. Bucaramanga, Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga. Obtenido de [chrome-extension://efaidnbhhttps://www.researchgate.net/profile/Congreso-Ciani/publication/320623494_LA_IMPORTANCIA_DE_LA_LOGISTICA_VERDE_PARA](https://www.researchgate.net/profile/Congreso-Ciani/publication/320623494_LA_IMPORTANCIA_DE_LA_LOGISTICA_VERDE_PARA)

_LA_GESTION_AMBIENTAL_EMPRESARIAL/links/59f1fa3c458515bfd081c811/LA-
IMPORTANCIA-DE-LA-LO

Ramirez, V., & Muñoz, C. A. (2021). La logística en Colombia: Como viene y para donde apunta.

Bogotá, Colombia: Analdex. Obtenido de
<https://www.analdex.org/2021/08/25/logisticaencolombia/#:~:text=Para%20el%202020%20el%20costo,log%C3%ADsticos%2C%20seguido%20de%20costos%20de>

Revista logistec. (2022). LA TRANSFORMACIÓN DE LA LOGÍSTICA EN COLOMBIA Y SUS NUEVAS APUESTAS ESTE 2022. Santiago de Chile, Chile: Revista Logistec. Recuperado el 13 de mayo de 2023, de <https://www.revistalogistec.com/inicio/noticias-industria/4034-la-transformacion-de-la-logistica-en-colombia-y-sus-nuevas-apuestas-este-2022>

Servera-Francés, D. (2010). Concepto y evolución de la función logística. *Innovar vol.20 no.38. pp.217-234. Print version ISSN 0121-5051*. Bogotá D.C., Colombia: SciELO Colombia. Recuperado el 29 de agosto de 2022, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_isoref&pid=S0121-50512010000300016&lng=en&tlng=es

Sierra, S. (2019). LOGÍSTICA VERDE: CAMINO HACIA LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL AMBIENTAL. *Revista del Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales, ISSN-e 1856-6189, Vol. 17, N°. 1*. Riohacha, Colombia: Dialnet. Recuperado el 03 de Octubre de 2022, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8287425>

Suarez, D. A. (Julio de 2020). <https://www.editorialeidec.com>. Obtenido de <https://www.editorialeidec.com/wp-content/uploads/2020/07/LA-LOGISTICA-VERDE-COMO-ESTRATEGIA-DE-COMPETITIVIDAD-EMPRESAS-AMBIENTALMENTE-RA.pdf>

- Suarez, D. A., & Giraldo, C. A. (2020). LA LOGÍSTICA VERDE COMO ESTRATEGIA DE COMPETITIVIDAD. Colombia: Eidec. Recuperado el 03 de Octubre de 2022, de <https://www.editorialeidec.com/wp-content/uploads/2020/07/LA-LOGISTICA-VERDE-COMO-ESTRATEGIA-DE-COMPETITIVIDAD-EMPRESAS-AMBIENTALMENTE-RA.pdf>
- TCC. (2021). EVOLUCIÓN Y RETOS DE LA LOGÍSTICA EN COLOMBIA SEGÚN DIEGO SALDARRIAGA. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado el 13 de mayo de 2023, de <https://tcc.com.co/evolucion-y-retos-de-la-logistica-en-colombia-segun-diego-saldarriaga/>
- Thompson, I. (2007). Definición de Logística. *Distribución*. Promonegocios.net. Recuperado el 9 de mayo de 2023, de <https://www.promonegocios.net/distribucion/definicion-logistica.html>
- Varón, P. A. (JUNIO de 2022). Cartilla sobre Logística Verde. *Especialización en Gerencia Comercial Logística Nacional e Internacional*. Bogotá D.C., Colombia: UTADEO. Recuperado el 20 de mayo de 2024, de universidad de bogota Jorge Tadeo Lozano: <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/handle/20.500.12010/27441>
- VIU ROIG, M., & CASTILLO, C. (7 de marzo de 2022). Evolución de la logística: pasado, presente y futuro. *OIKONOMICS. Revista de economía, empresa y sociedad. NÚMERO 17 (MARZO 2022)*. España: Universitat Oberta de Catalunya. Recuperado el 13 de mayo de 2024, de <https://oikonomics.uoc.edu/divulgacio/oikonomics/es/numero17/dossier/mviu.html>