

Análisis de la logística verde como estrategia competitiva para el desarrollo del transporte internacional en Colombia

Analysis of green logistics as a competitive strategy for the development of international transportation in Colombia

Johanna Milena Mogrovejo*, Andrade Kimberly Martínez Latorre**, John Contreras Contreras***

*Doctora en Estudios Políticos, Universidad Externado de Colombia, Bogotá, Colombia. Email: johannamogrovejo@ufps.edu.co, <https://orcid.org/0000-0002-9694-3382>.

** Estudiante del Programa Comercio Internacional de la Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia. Email: kimberlytatianamlat@ufps.edu.co, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8270-0480>.

*** Estudiante del Programa Comercio Internacional de la Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia. Email: johnfreddycon@ufps.edu.co, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2919-218X>.

Resumen—

La Logística Verde actúa como una estrategia de gestión esencial para reducir el impacto ambiental generado por las actividades productivas de las empresas. Esto implica la adopción de estrategias innovadoras que permitan a las empresas mantenerse al frente de las tendencias actuales. En este contexto, el objetivo de esta investigación es examinar cómo la logística verde puede servir como una estrategia competitiva que impulse el desarrollo del transporte internacional en Colombia. A través de una investigación cualitativa descriptiva, se examinan fuentes secundarias científicas y se seleccionan 50 estudios relevantes, usando términos clave como "logística verde" y "competitividad". A partir de los resultados, el artículo destaca la necesidad de integrar la responsabilidad social y la gestión ambiental dentro de las cadenas de suministro globales, considerándolas esenciales para el desarrollo sostenible del comercio internacional y la logística. Se sugiere que este enfoque no solo contribuirá a la sostenibilidad ambiental, sino que también ofrecerá ventajas competitivas significativas a las empresas que adopten estas innovaciones.

Palabras clave— Comercio internacional Gestión ambiental, logística verde, Sostenibilidad, Transporte,

Abstract — The management of international logistics transport faces considerable challenges, primarily due to the difficulty in minimizing pollutant emissions and promoting more sustainable mobility alternatives. In response to these issues, this article conducts a systematic literature review focused on the environmental challenges of international transport, proposing green logistics as a viable solution. Through a descriptive qualitative research approach, fifty relevant studies were analyzed, selected from scientific secondary sources using key terms such as "green logistics" and "competitiveness." The findings underscore the importance of integrating social responsibility and

environmental management into global supply chains, highlighting their essential role in the sustainable development of international trade and logistics. The study concludes that adopting this approach not only promotes environmental sustainability but also provides significant competitive advantages for companies that implement these innovative practices.

Keywords — International Trade, Environmental Management, Green Logistics, Sustainability, Transport

1. Introducción

En la actualidad, el mundo experimenta transformaciones significativas debido a la globalización, un fenómeno extensamente reconocido y analizado desde múltiples ángulos, incluidos los económicos, políticos y culturales (Manjarret & Chirino, 202). De esta manera, la globalización ha jugado un papel crucial en minimizar las barreras comerciales, avanzar en la tecnología de información y comunicación y liberalizar el comercio; estos avances han facilitado una conexión más estrecha entre las economías de todo el mundo. (Palacios (2019).

Como parte esencial de la globalización, la automatización y la incorporación de nuevas tecnologías en las cadenas de suministro han mejorado significativamente la eficiencia en varios pasos, como la producción, el almacenamiento y la distribución de bienes, lo que ha transformado la logística global. El movimiento de mercancías de diversas industrias a través de medios marítimos, aéreos y terrestres se ha vuelto más sencillo gracias a la infraestructura de transporte mejorada por estas innovaciones. Esto ha permitido que las cargas sean trasladadas de manera más rápida, segura y eficiente desde su origen hasta su destino final.

No obstante, la expansión continua del comercio global ha incrementado significativamente el transporte de mercancías a largas distancias, lo que ha intensificado las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y otros contaminantes. Según un informe de la Agencia Internacional de Energía (IEA, 2018), el sector del transporte es el mayor contribuyente a las emisiones de GEI, siendo uno de los sectores con mayor crecimiento en emisiones globales.

El sector del transporte a nivel mundial es responsable de una significativa porción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), con un 13,1% del total. Además, este sector contribuye con el 22% de las emisiones relacionadas con el consumo de energía, siendo solo superado por la generación de electricidad y la calefacción. De acuerdo con el Banco Mundial, el transporte de mercancías por carretera es el mayor contribuyente dentro de este sector, generando el 22% de las emisiones, seguido por el transporte marítimo que aporta un 10%. En cuanto a la aviación, después de la reapertura post COVID-19 en 2021, se observó que representaba un poco más del 2% de las emisiones globales de CO₂, alcanzando alrededor de 720 MtCO₂. Este incremento reflejó casi un tercio de la disminución registrada en 2020 en comparación con los niveles de 2019 (IEA, 2018; IEA, 2021).

Estas cifras generan preocupación a nivel mundial debido a los problemas de salud pública que provocan. Las emisiones globales de gases (**Organización Mundial de la Salud, 2021**) de efecto invernadero, junto con otros contaminantes significativos como las partículas y el carbono negro provenientes del transporte internacional, son perjudiciales para la salud humana. Se estima que estas emisiones son responsables de aproximadamente 265.000 muertes prematuras en todo el mundo, lo que representa el 0,5% de la mortalidad global.

De esta manera, el cambio climático, exacerbado por las altas concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI), ha sido documentado con aproximadamente 400 mil millones de toneladas de CO₂ que contribuyen al calentamiento global. A medida que las emisiones de GEI continúan aumentando, también lo hacen las temperaturas globales, lo que resalta la necesidad de adoptar estrategias más sostenibles en el sector del transporte (**Benavides & León, 2018**). En este contexto, el transporte internacional enfrenta retos significativos en términos de eficiencia energética y uso de combustibles fósiles, lo que requiere una revisión urgente de las prácticas logísticas para alinearse con los objetivos de desarrollo sostenible y la reducción de la huella de carbono.

Ghavami (2020) señala que los avances en la industria y el comercio en las últimas décadas han tenido un impacto negativo en el medio ambiente, particularmente debido a las prácticas convencionales. Colombia enfrenta problemas de contaminación por transporte, al igual que otros países. Durante los últimos diez años, la economía del país ha experimentado un notable crecimiento y la expansión de la infraestructura logística, lo que ha hecho que el país sea un lugar ideal para la implementación de planes de transporte sostenibles. Este contexto destaca la urgencia de implementar estrategias de logística verde para reducir los efectos negativos del transporte y fomentar un desarrollo más ecológico y sostenible.

En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo analizar y comprender la importancia de la logística verde, evaluando no solo su utilidad como una alternativa sostenible, sino también su impacto en la competitividad dentro del transporte internacional. Por lo tanto, es fundamental examinar las regulaciones ambientales tanto a nivel nacional como internacional e identificar las estrategias de logística verde específicas para cada modalidad de transporte en Colombia con el fin de entender cómo se implementa la logística verde como una solución sostenible en el sector del transporte internacional.

2. Material y método

La metodología de este estudio se fundamenta en un enfoque cualitativo descriptivo, centrado en la realización de una revisión bibliográfica que explora la problemática ambiental, específicamente el impacto del transporte en el comercio internacional, un tema de preocupación global creciente. Este enfoque permite describir las tendencias emergentes en logística verde y compararlas con la situación actual en Colombia.

De acuerdo con Sampieri, et al (2018) el método cualitativo es apropiado para comprender los significados que los individuos atribuyen a sus acciones y experiencias, el contexto específico de su actuación, así como las interacciones y los procesos que subyacen a los eventos observados. Por otro lado, Tamayo (1994) señala que la investigación descriptiva se utiliza para documentar características, realizar diagnósticos y diseñar propuestas sin buscar explicar las razones detrás de los datos observados.

Para recopilar datos necesarios, se llevó a cabo una meticulosa extracción de información de fuentes secundarias, incluyendo repositorios universitarios y artículos de investigación multidisciplinarios disponibles en diversas bases de datos. Se seleccionaron cincuenta referencias claves que contribuyeron significativamente al desarrollo del estudio, para la búsqueda de estos se emplearon términos clave como "logística verde" y "competitividad" para refinar la búsqueda de información en Google Scholar, lo que permitió aprovechar un amplio espectro de datos de revistas especializadas.

Posteriormente, se analizaron las bases de datos identificadas mediante una matriz especialmente diseñada para facilitar la creación del título y la extracción de información crucial para la investigación. Este proceso de síntesis de información fue esencial para el progreso de la investigación, proporcionando un marco teórico robusto y actualizado que respalda la importancia y la necesidad de integrar prácticas de logística verde en el ámbito empresarial para fortalecer la sostenibilidad y la competitividad.

3. Desarrollo del tema

3.1.Regulaciones ambientales a nivel nacional e internacional

Las regulaciones ambientales a nivel internacional y nacional son esenciales para implementar de manera efectiva la logística verde y otras prácticas de economía en el sector del transporte. Estas normativas establecen los parámetros necesarios para asegurar que las actividades empresariales no solo cumplan con los estándares de sostenibilidad, sino que también se beneficien de incentivos y apoyo gubernamental para adoptar tecnologías verdes y métodos de producción más limpios (**Camacho & Valderrama, 2023**)

Regulación a nivel internacional

Las regulaciones ambientales juegan un papel crucial en este proceso, estableciendo los estándares necesarios para garantizar que las actividades empresariales sean sostenibles y responsables. De esta manera, a nivel nacional e internacional se han establecido diversas regulaciones ambientales que buscan reducir las emisiones y promover soluciones sostenibles a los diversos desafíos que se enfrentan los países en general. Entre las principales regulaciones internacionales se encuentran el Protocolo de Kioto de 1997 y el Acuerdo de París de 2015.

Protocolo de Kioto y Acuerdo de París

El Protocolo de Kyoto fue aprobado durante la tercera reunión de las partes (COP3) y obligó a los países desarrollados a disminuir sus emisiones de gases de efecto invernadero por un mínimo del 5% en comparación con los niveles de 1990 entre 2008 y 2012. Los principales acuerdos incluyen disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en al menos 5%, implementar métodos para calcular las emisiones de origen humano e incluir información en las comunicaciones nacionales para demostrar cumplimiento con los compromisos (Minambiente, 2024).

Por otro lado, el primer acuerdo climático internacional vinculante fue el Acuerdo de París, que fue aprobado por 195 países durante la Conferencia de Cambio Climático de París (COP21). Su objetivo principal es limitar el aumento de la temperatura global a menos de 2 grados Celsius, con la meta ideal de no superar el aumento de 1.5 grados Celsius. Este

acuerdo tiene como objetivo alcanzar emisiones netas cero para el año 2100 a través de medidas de reducción y adaptación. (Lupiola, 2017).

Regulaciones por Modos de Transporte

A nivel global, el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL) establece normas para evitar la contaminación marina, incluyendo las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Esta convención fue aprobada en 1973 y actualizada con protocolos en 1978 y 1997. Define estándares para reducir los efectos ambientales de las actividades marítimas, tanto operativas como accidentales.

Según Luna (2023), los Anexos I y II, que se enfocan en la prevención de la contaminación por hidrocarburos y sustancias líquidas peligrosas, son algunos de sus anexos más notables. La contaminación por sustancias peligrosas contenidas en envases y la contaminación por desechos de barcos están abordadas en los anejos III y IV. Finalmente, las Annex V y VI abordan la gestión del desperdicio de los barcos y establecen límites para las emisiones atmosféricas, incluidos los SO_x y los NO_x, así como la promoción de la eficiencia energética para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Además, el Plan de Compensación y Reducción de Carbono para la Aviación Internacional (CORSIA), desarrollado por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), es una iniciativa mundial que busca mitigar las emisiones de carbono del sector de la aviación internacional. De acuerdo con la Agencia Internacional de la Energía (IEA, 2022), CORSIA contribuye a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en el transporte aéreo global mediante la implementación de mecanismos que permiten a las aerolíneas compensar sus emisiones y fomentar prácticas sostenibles en sus operaciones.

Normas Internacionales

La Organización Internacional de Normalización (ISO), fundada en 1947, es una entidad independiente y no gubernamental que establece y publica estándares internacionales, para asegurar la calidad, seguridad y eficiencia en diversos sectores y actividades. Entre las normas destacadas de la Organización Internacional de Normalización (ISO) se encuentran varias que son fundamentales para garantizar prácticas sostenibles y eficientes en diversas organizaciones.

Según Núñez, et al (2016) estas normas abarcan una amplia gama de áreas, incluyendo la gestión ambiental y la eficiencia energética, y son adoptadas globalmente para asegurar la calidad, seguridad y eficiencia de productos, servicios y sistemas.

Implementación logística verde como alternativa sostenible

La logística verde se ha convertido en una prioridad para muchas organizaciones cuando buscan soluciones sostenibles y responsables. La logística verde no solo es una respuesta a las crecientes demandas ambientales, sino que también ofrece una ventaja competitiva en un mercado cada vez más preocupado por sus efectos ambientales. Según Solan et al. (2021), esta estrategia promueve la implementación de prácticas novedosas y sostenibles que minimicen la huella de carbono y maximicen la eficiencia de las operaciones logísticas.

Por su parte, Críales et al. (2019), Señala que “la logística verde es una alternativa esencial que se centra en la adopción de prácticas innovadoras con el objetivo principal de reducir la huella de carbono y promover la sostenibilidad”. Del mismo modo, Sroufe (2003) considera que esta estrategia busca minimizar el impacto negativo de las actividades

Norma	Descripción	Beneficios
ISO 26000	Proporciona directrices sobre responsabilidad social.	Ayuda a las organizaciones a operar de manera ética y transparente, fomentando la sostenibilidad y el respeto por los derechos humanos.
ISO 14001	Especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental efectivo.	Minimiza el impacto ambiental, asegura el cumplimiento de normativas legales y promueve la mejora continua de los procesos.
ISO 14067	Detalla los requisitos y directrices para la cuantificación y comunicación de la huella de carbono de productos.	Permite a las organizaciones evaluar y reducir su impacto en el cambio climático, promoviendo la transparencia y la responsabilidad en la cadena de suministro.
ISO 9001	Define los requisitos para un sistema de gestión de calidad.	Mejora la eficiencia operativa y eleva la satisfacción del cliente al cumplir consistentemente con sus necesidades y expectativas.
ISO 50001	Establece un marco para implementar sistemas de gestión de la energía.	Optimiza el desempeño energético, disminuye los costos operativos y reduce las emisiones de gases de efecto invernadero.
CONPES (Colombia)	Documentos de planificación y orientación estratégica del gobierno colombiano.	Formula recomendaciones de política en temas económicos y sociales, promoviendo el desarrollo sostenible y la competitividad del país.

logísticas en el medio ambiente mediante diversas modalidades de transporte, cada una con estrategias específicas para mejorar la eficiencia y disminuir las emisiones perjudiciales.

Por lo tanto, la logística verde se refiere al conjunto de procedimientos que las organizaciones utilizan para reducir el impacto ambiental de sus operaciones. Reyes (2001) enfatiza la necesidad de reemplazar la logística convencional con estrategias más respetuosas con el medio ambiente, destacando la importancia de que el gobierno promueva la gestión ambiental a gran escala. Suárez y Giraldo (2020) sostienen que las empresas deben desarrollar una conciencia ecológica y usar herramientas sostenibles en todas las etapas del ciclo de vida de sus productos.

En la actualidad, muchas empresas no reconocen la importancia de incorporar la logística verde en sus procesos. Por ello, autores como Puerta & Gómez (2017) y Quintero (2020) sustentan que la logística, al igual que otras disciplinas, debe contribuir a la protección del planeta y al bienestar de los individuos involucrados en las etapas de producción y consumo.

Por su parte, Parra & León (2019), plantea una crítica, hacia los empresarios que demuestran falta de interés en este tipo de actividades, especialmente entre los transportistas, es una problemática significativa. De esta manera, es esencial que la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) sea vista como un componente integral de la estrategia corporativa, y no como una iniciativa aislada.

Steiner (1971) planteó que las empresas tienen responsabilidades sociales con el objetivo de ayudar al crecimiento de la sociedad, por lo que la RSE implica tanto el interés social como el interés propio de las empresas a largo plazo, en contraste con el interés a corto plazo. Por lo tanto, es crucial que las empresas adopten la RSE como un eje transversal que impregne todos los niveles de la organización, convirtiéndose en parte fundamental de su cultura y filosofía.

Por otro lado, Camacho (2020) subraya que las organizaciones deben reconocer la dependencia de sus servicios y productos del uso y la disponibilidad de insumos y materias primas, tanto renovables como no renovables. Estos recursos, extraídos de la naturaleza, son fundamentales para la producción de bienes y servicios. Al implementar la logística verde, las empresas aseguran un uso más racional y eficiente de estos recursos, contribuyendo a la sostenibilidad a largo plazo.

A lo anterior, Freeman et al. (2010) destacan la importancia de que los líderes y empresarios consideren los intereses de todos los grupos e individuos que pueden verse afectados por sus decisiones, así como los que pueden influir en ellas. Este enfoque completo es esencial para la toma de decisiones de los negocios. Además, según De la Cruz et al. (2019), las empresas están adoptando cada vez más la responsabilidad social ambiental, de esta manera, algunas estas empresas han hecho cosas que son buenas para la sociedad en lugar de solo perseguir sus ganancias.

En esta línea, Parrales et al. (2023) describen la logística verde como una herramienta de gestión esencial para reducir los daños que los procesos productivos de las empresas causa, evidenciando, la necesidad de que las empresas adopten modelos sostenibles en el sector del transporte internacional, dado que esta implementación puede ofrecer ventajas significativas a nivel de competitividad, como la mejora de la reputación corporativa y el cumplimiento de regulaciones ambientales cada vez más estrictas. Sin

embargo, según Mesa (2020), la implementación de procesos logísticos verdes en una organización no es una tarea sencilla. Requiere un cambio significativo en la gestión de la cadena de suministro, lo cual implica adoptar prácticas sostenibles que minimicen el uso de recursos y reduzcan las emisiones contaminantes.

Estrategias de Logística Verde por Modalidad de Transporte

En el ámbito logístico, la estrategia de logística verde se enfoca en reducir el impacto ambiental del transporte mediante una serie de medidas clave. Según Caviedes (2021), KLM ha implementado diversas estrategias para alcanzar sus objetivos de sostenibilidad ambiental, que incluyen:

Estrategia de Sostenibilidad Ambiental	Descripción	Beneficios
Uso de Biocombustibles	Promover el uso de biocombustibles derivados de biomasa.	Reducción de hasta un 80% de las emisiones de los aviones.
Reciclaje y Reducción de Plásticos	Reciclar y reducir el uso de plásticos de un solo uso, transformándolos en filamentos para impresión 3D utilizados en herramientas de mantenimiento de aeronaves.	Disminución del uso de plásticos de un solo uso y creación de herramientas sostenibles para el mantenimiento.
Modernización de la Flota	Modernizar su flota con aviones Boeing 787 Dreamliner fabricados principalmente con fibra de carbono y otras aleaciones.	20% menos de consumo de combustible y una reducción de ruido del 40%.

Fuente: Caviedes (2021),

La adopción de la logística verde representa una estrategia competitiva esencial que puede impulsar el desarrollo sostenible del transporte internacional. Gunjal (2015) define este término como una actividad cuyo objetivo es disminuir la contaminación ambiental y el consumo de recursos mediante un plan integral que abarca todo los procesos dentro de la logística y comercio internacional.

En efecto, abordar el impacto ambiental del transporte de carga pesada se ha convertido en una prioridad mediante la implementación de diversas estrategias sostenibles. Según Guamo y Varela (2023), existen múltiples alternativas que pueden ser combinadas para lograr una logística más eficiente y respetuosa con el medio ambiente. Por consiguiente, se realizará una breve exploración de algunas estrategias implementadas en el sector de transporte internacional en relación a los principios de la logística verde:

1. Selección de Vehículos Eficientes en Combustible y Emisiones

La elección de vehículos que utilicen tecnologías avanzadas y combustibles más limpios es uno de los métodos más efectivos para reducir el consumo de combustible y las emisiones contaminantes. De acuerdo con López, et al (2023) los camiones equipados con motores eficientes y sistemas de reducción de emisiones pueden disminuir significativamente el impacto ambiental del transporte de carga.

Según Suarez & Giraldo (2020), esta práctica no solo beneficia al medio ambiente, sino que también puede resultar en ahorros económicos a largo plazo debido al minimizar

los costos operativos relacionados con el uso de combustible. Por ello, las organizaciones deben adoptar la logística verde, ya que actúa como una herramienta que genera valor agregado, puesto que esta práctica se transforma en una oportunidad para las empresas, fomentando el desarrollo de una economía verde, sostenible y sustentable.

2. Optimización de Rutas y Carga

La optimización de rutas y la gestión eficiente de la carga son esenciales para minimizar el uso de recursos. Planificar rutas más directas y eficientes, así como asegurar que los vehículos transporten la cantidad máxima permitida de carga en cada viaje, contribuye a reducir el número de viajes y la distancia recorrida. Esto no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también disminuye el consumo de combustible y las emisiones de GEI.

En Colombia, la adopción de sistemas avanzados de gestión de flotas y tecnologías de optimización de rutas es fundamental para las empresas logísticas. Estas herramientas permiten planificar rutas más eficientes, reduciendo el consumo de combustible y minimizando las emisiones contaminantes. Esta estrategia incluye la planificación de rutas de ida y vuelta para que los proveedores puedan utilizar el espacio disponible en el regreso para transportar cargas adicionales, optimizando así el uso de recursos y tiempo, y disminuyendo el impacto ambiental.

Por esta razón, las empresas de transporte de carga internacional están implementando sistemas de gestión basados en datos en tiempo real y algoritmos avanzados para optimizar tanto la carga como las rutas. Esto no solo reduce los costos operativos, sino que también mejora la puntualidad y la fiabilidad de los servicios de transporte (Calatayud & Katz, 2019).

3. Promoción de Prácticas de Conducción Ecoeficientes

Fomentar prácticas de conducción ecoeficientes entre los conductores es crucial para mejorar la eficiencia del combustible y prolongar la vida útil de los vehículos. La conducción defensiva y el mantenimiento adecuado de los camiones son prácticas que pueden reducir significativamente las emisiones y el consumo de energía. Capacitar a los conductores para adoptar estas prácticas puede tener un impacto positivo considerable en la sostenibilidad de las operaciones logísticas.

Según Frohmann & Olmos (2013), la aplicación de este tipo de estrategia, buscan mejorar la eficiencia energética y reducir la huella de carbono del sector transporte en el comercio internacional contribuyendo así a los esfuerzos globales contra el cambio climático y beneficiando tanto al medio ambiente como a la economía.

4. Gestión Responsable de Residuos y Embalaje

La gestión responsable de residuos y el uso de embalajes reutilizables y reciclables son medidas esenciales para minimizar el impacto ambiental de las operaciones logísticas. Reducir la cantidad de desechos generados durante el transporte y gestionar adecuadamente los residuos contribuye a la sostenibilidad del proceso logístico. De acuerdo con Castro, et al (2024), esta estrategia no solo promueve la reducción de la huella ecológica, sino que también puede mejorar la eficiencia operativa al disminuir los costos asociados a la gestión de residuos.

Empresas como DHL Express Colombia, ha implementado un programa integral de reciclaje y reutilización de embalajes en sus operaciones internacionales, utilizando cajas y materiales de embalaje reciclables. Además, DHL capacita a su personal en prácticas sostenibles y colabora con proveedores para minimizar el uso de materiales no reciclables (DHL Express Colombia, 2022).

5. Estrategia de incentivos y políticas gubernamentales

En el 2018, el Departamento Nacional de Planeamiento (DNP) de Colombia informó que el gobierno ha estado trabajando en la creación de regulaciones y políticas públicas en el ámbito de la gestión ambiental en los últimos años, especialmente a través del Pacto para la sostenibilidad durante el gobierno de Duque, el objetivo principal de estas acciones se basó en disminuir los efectos ambientales del cambio climático. Según Sánchez (2020), estas iniciativas reflejan y fortalecen el compromiso de las empresas nacionales e internacionales que operan en Colombia, lo que promueve el desarrollo industrial con un enfoque en la sustentabilidad.

Camacho (2020) mencionó otras iniciativas del gobierno, como el Plan Estratégico para los mercados verdes y la política nacional de producción y consumo sostenible. Ambos tienen como objetivo reducir los efectos perjudiciales que el uso de recursos naturales ha tenido en las actividades productivas y las dinámicas de consumo. De esta manera, los negocios que utilizan métodos de manejo de desechos responsables y utilizan empaques sostenibles reciben beneficios fiscales de la administración tributaria de Colombia. Incentivos como deducciones fiscales y subvenciones para la adquisición de equipos y tecnologías reciclables alientan a las empresas a implementar estas prácticas.

Transporte Marítimo

El transporte marítimo es crucial para la economía y el comercio global. Aunque ya era importante hace tres décadas, su relevancia se ha fortalecido aún más hoy en día, convirtiéndose en un componente esencial de la economía mundial. El intenso movimiento de mercancías ha transformado las ciudades portuarias en centros de actividad frenética, con miles de buques llevando a cabo operaciones logísticas diariamente. Sin embargo, este incremento en el tráfico marítimo y terrestre oculta un problema grave: la contaminación atmosférica resultante afecta negativamente tanto la salud de las poblaciones locales como la huella de carbono del planeta.

Según datos de la UNCTAD (2020), Grecia, Japón y China son los países con la mayor propiedad de buques, representando el 40.3% del tonelaje total y el 73% del valor de la flota global. Desde el año 2016, los 35 países con las flotas de carga más grandes han mantenido una capacidad bastante estable. Sin embargo, algunos países experimentaron un aumento significativo en su capacidad de transporte marítimo en el año 2019. Por ejemplo, Nigeria aumentó su capacidad en un 17.2%, los Emiratos Árabes Unidos en un 5% y el Reino Unido en un 11.9 %.

En contraste, naciones como Alemania, Arabia Saudita y Malasia sufrieron una disminución de su participación en el mercado del transporte marítimo del 6,2 %, 3,6 % y 3,4 %, respectivamente. A pesar de estas variaciones, Grecia, Japón y China siguen siendo los líderes mundiales en la propiedad de barcos, mientras que Estados Unidos y Noruega están en cuarto y quinto lugar, respectivamente (IPPC,2021).

Estas diferencias en la participación de mercado se deben a las características y composición únicas de las flotas comerciales de cada nación. Por ejemplo, Noruega, el Reino Unido, los Países Bajos y Brasil derivan la mayor parte del valor de su flota de operaciones de buques offshore. En cambio, en países como Estados Unidos, Suiza e Italia, el valor proviene principalmente de los cruceros (UNCTAD, 2021).

Según Cánovas (2022), el sector del transporte marítimo viene autorregulando desde hace varios años, optando por medidas restrictivas y anticipadas para un mejor control de la contaminación ambiental generada por este sector, considerando tanto la contaminación del aire como del mar, incluyendo también la contaminación acústica en los puertos. Asimismo, se continúan realizando investigaciones para mejorar la calidad de este modo de transporte marítimo, teniendo en cuenta para esta modalidad el uso de paneles solares, cometas, baterías eléctricas de alta tecnología, hidrógeno verde o emisiones cero en el puerto (Rojas, 2024).

La implementación de tecnologías verdes en el sector del transporte internacional es un paso importante hacia una mayor sostenibilidad y eficiencia de las operaciones logísticas a nivel mundial. Estas prácticas no solo reducen el impacto ambiental, sino que también fortalecen la competitividad de Colombia en el mercado global. La Organización Marítima Internacional (IMO) adoptó el Índice de Diseño de Eficiencia Energética (EEDI) como un ejemplo de cómo se regulan las emisiones de CO₂ de nuevos buques mediante la promoción de diseños más eficientes y menos contaminantes. Asimismo, en el ámbito marítimo, los barcos que utilizan combustibles alternativos, como el gas natural licuado (GNL), están ganando terreno (Psaraftis, 2016).

El GNL es ampliamente reconocido como un combustible más limpio que los combustibles fósiles convencionales. Las regulaciones internacionales, como las enmiendas al Anexo VI de MARPOL para el control de emisiones y las políticas de la UE para reducir las emisiones de GEI del transporte, sugieren este combustible y exigen que las empresas marítimas cumplan con estándares ambientales más estrictos. reducción de las emisiones de CO₂, SO_x y NO_x (International Maritime Organization (IMO) , 2021).

En Colombia, los puertos de Cartagena y Buenaventura están trabajando en la exploración y la promoción del uso de barcos impulsados por GNL, mediante la adaptación de su infraestructura para abastecer este tipo de combustible. Además, se están desarrollando tecnologías que reducen las emisiones, como los sistemas de limpieza de gases de escape. Estas tecnologías ayudan a reducir la contaminación que causan los barcos en el medio ambiente (Puerta & Gómez, 2017).

Transporte aéreo

La logística verde se integra de manera profunda en los procesos logísticos, incluyendo prácticas como el almacenamiento sostenible, el transporte sostenible, el diseño de productos y el procesamiento, con especial atención a la conservación de recursos naturales no renovables y la reducción de emisiones contaminantes (Caviedes, 2021). Según la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), el número de pasajeros aéreos en todo el mundo alcanzará los 10.000 millones para el año 2040, lo que significa aproximadamente 90 millones de operaciones aéreas.

Esta previsión implica la necesidad de modificar y ampliar la infraestructura aeroportuaria existente. Sin embargo, dicha expansión conlleva a una serie de impactos

ambientales negativos, tales como: afectación de ecosistemas, impacto paisajístico, contaminación de agua junto a otras degradaciones ambientales que, según un artículo de BBC News Mundo (2019), los gases de efecto invernadero distintos al CO₂ que se forman a grandes altitudes tienen un mayor potencial de calentamiento global y permanecen en la atmósfera por períodos más prolongados en comparación con los emitidos a nivel del suelo.

Transporte terrestre

Los vehículos pesados liberan cantidades significativas de partículas, CO₂ y NO_x. Estas emisiones son principalmente el resultado de la combustión de combustibles fósiles en motores que funcionan con motores de combustión interna. De acuerdo con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2022), las políticas de recuperación económica impulsaron el sector del transporte durante el último trimestre de 2021, lo que contribuyó significativamente al PIB total del mismo año (Mintransporte, 2021. Pág. 1).

Según el informe del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2021), este aumento representó más del 89 % de las emisiones producidas por el sector en el año 2021. Este porcentaje de la industria del transporte representa el 12% de las emisiones totales del país. Laverde (2022) afirma que las variaciones en el modelo de crecimiento urbano de Colombia, que es disperso en cuanto a la movilidad de pasajeros y periférico en cuanto a la movilidad de mercancías, contribuyen al aumento de la participación modal.

El informe de Enersinc (2018), también destaca el uso predominante de combustibles derivados del petróleo en el sector, los cuales representan más del 88% de la energía utilizada en el transporte en países latinoamericanos, como Colombia. En este contexto, el concepto de transporte verde surge como una iniciativa clave para reducir la huella de carbono de los medios de transporte. De acuerdo con Junio (2010), este enfoque promueve nuevas estrategias, relacionadas en su mayoría a la transición de motores de combustión a motores eléctricos.

Por su lado, Escudero (2020), establece que el tren, como medio de transporte terrestre es el menos contaminante, siendo responsable de apenas el 0,7% de las emisiones de CO₂ a nivel mundial, a pesar de que solo representa el 9% de la demanda total de transporte. Por otro lado, según el estudio de Zamora & Pedraza (2013), el transporte terrestre es el más contaminante, aunque actualmente se están incorporando vehículos eléctricos y de gas para mitigar este impacto.

4. Discusión

Con base en la información obtenida en este artículo se ha demostrado que el transporte internacional en Colombia enfrenta una serie de obstáculos que la logística verde podría ayudar a superar. Debido al desarrollo de la infraestructura de transporte del país, la implementación de prácticas sostenibles podría aumentar la eficiencia y reducir los costos a largo plazo. Camacho (2020) en el sector del transporte internacional, se enfatiza que es esencial enfatizar que los factores relacionados con el aumento de la población y el progreso económico son esenciales, ya que se basan en las teorías económicas de la oferta y la demanda del mercado.

Debido a que muchos países y empresas exigen altos estándares ambientales, la logística verde puede facilitar el acceso a nuevos mercados internacionales. De esta manera, el compromiso con el desarrollo sostenible es una preocupación constante en la sociedad, y

este es el motivo por el cual muchas empresas buscan incorporar políticas de responsabilidad social empresarial en su actividad económica.

Por otra parte, las decisiones que son tomadas en una organización generan un impacto en el medio ambiente independientemente del lugar donde se ubiquen, estos impactos tienen relación directa con el uso de los recursos y residuos que se da en la organización en la realización de sus actividades. Es por eso, que se hace necesario aplicar los requerimientos establecidos en la ISO 26000 cuya aplicación permite contribuir al desarrollo sostenible de las organizaciones, orientando a las organizaciones acerca de la importancia de la sostenibilidad empresarial y la necesidad de operar de manera socialmente responsable.

Moto (2020) enfatiza la importancia de conocer los beneficios de aplicar la logística verde principalmente en empresas del sector transportista, puesto que en la teoría estas prácticas ofrecen múltiples incentivos para las empresas que implementan dicha estrategia. Con respecto a esto, Blanco & Sheffi (2024) menciona que el principal beneficio de la logística verde reside en la protección del medio ambiente y en la mejora de la calidad de vida de todos los habitantes del planeta.

De esta manera, la logística verde no solo es una estrategia medioambientalmente responsable, sino que también ofrece oportunidades significativas para las empresas. Al optimizar los procesos logísticos, las organizaciones pueden reducir costos operativos, mejorar la eficiencia y fortalecer su reputación en el mercado. Las empresas que adoptan la logística verde pueden aprovechar estos beneficios competitivos, diferenciándose de aquellas que no han adoptado prácticas sostenibles (Marroquin, 2021).

En efecto, se puede inferir que la logística verde, además de contribuir a reducir el impacto ambiental que genera el comercio internacional, también se identifica como la implementación permite mejorar la productividad y la ganancia a nivel empresarial. Esto se debe a que esta metodología sostenible tiene control completo sobre la cadena de suministro, lo que permite identificar y reducir los efectos no deseados e innecesarios del transporte. Según Aguirre (2019), la logística verde dentro de la cadena de abastecimiento puede ver como una ventaja competitiva y una oportunidad de reducir los costos y diferenciarse en el mercado, según la cadena de abastecimiento con enfoque verde.

Por lo tanto, los resultados obtenidos a través de esta investigación resaltan la importancia de fomentar y concienciar a las empresas sobre la adopción de modelos de logística verde en sus operaciones de transporte. La aplicación de procesos ecológicos en las empresas podría generar beneficios significativos, como nuevas prácticas de reciclaje que permiten la reutilización de materiales desechables como materia prima para nuevos productos, un mejor aprovechamiento de la tecnología y ahorros derivados de un uso más consciente y eficiente de los recursos organizacionales. Además, mejorar la eficiencia del transporte mediante el uso de vehículos ecológicos podría aumentar la competitividad a nivel local y nacional, destacando a las empresas por sus procesos innovadores y sostenibles.

Conclusiones

En Colombia, la logística verde se ha convertido en una estrategia competitiva clave para el crecimiento del transporte internacional. Esta no solo mejora el medio ambiente, sino que también reduce los costos, mejora la eficiencia operativa y abre nuevas oportunidades de mercado. Es por ello, que en la actualidad, las empresas deben comprender que la

responsabilidad social es una inversión en lugar de un gasto. Además, que las organizaciones evalúen los aspectos importantes de la logística, como la incorporación de innovación en los procesos logísticos y de distribución, así como el uso eficiente de las TIC, manteniendo siempre un enfoque sostenible.

En este sentido, para que Colombia pueda maximizar estos beneficios, es imperativo un esfuerzo coordinado entre el sector privado, el gobierno y la sociedad para promover y adoptar prácticas de logística verde, puesto que, este enfoque requiere considerar las repercusiones económicas, sociales y ambientales de todas las actividades y decisiones organizacionales. La logística verde se presenta como una herramienta vital para el desarrollo sostenible, impactando positivamente en la competitividad a través de procesos de producción más limpios, respaldados por normas internacionales y nacionales.

De esta manera, la logística verde no solo es una necesidad ambiental, sino también una estrategia que ofrece beneficios económicos y sociales. La adopción de esta estrategia es vital para el desarrollo sostenible de las organizaciones en Colombia, y requiere un enfoque integral que involucre a todos los actores relevantes en la cadena de suministro.

5. Referencias Bibliográficas

- Aguirre Diaz, G. (2019). Aplicaciones de Logística Verde en contextos empresariales. (s.f).
Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/286063304.pdf>
- Benavides, O. H., & León, A. G. (2018). INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO. Obtenido de <http://ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf>
- Blanco, E. E. (2024). Green logistics. In Sustainable supply chains: a research-based textbook on operations and strategy. *Springer International Publishing.*, 101-141. Obtenido de https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-45565-0_5
- Calatayud, A., & Katz, R. (2019). Cadena de suministro 4.0: Mejores prácticas internacionales y hoja de ruta para América Latina (Vol. 744). Inter-American Development Bank. (s.f).
- Camacho, A. L., & Valderrama, H. A. (2023). Compilación de Normas Medioambientales que Regulan la Logística Verde en las Empresas Productoras de Bioetanol Colombianas. *Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD*. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/54358/lecamachoa.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Camacho, E. (2020). Análisis del impacto socio ambiental de la política de mercados y negocios verdes en Colombia (2016-2020) [Tesis de grado]. Universidad Santo Tomás. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/31626>
- Canova, B. (2024). El transporte marítimo una solución ante el cambio climático. Documento de Opinión IEEE 12/2022. Obtenido de

https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2022/DIEEE012_2022_BARCAN_Transporte.pdf

- Castro-Quelal, L. R., Herrera-Tapia, E. H., & Castro-Quelal, D. A. (2024). (s.f.). Modelos de Negocios Circulares: Hacia una Economía Sostenible en el Sector Emprendedor. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(1), 122-148. Obtenido de <https://economicsocialresearch.com/index.php/home/article/view/84>
- Caviedes, C. N. (2021). Estrategias de sostenibilidad ambiental de aerolíneas comerciales que contribuyen al cumplimiento de la agenda 2030. *I(1)*. Obtenido de <https://revistas.poligran.edu.co/index.php/ods/article/view/2533>
- Chhabra, D., Garg, S. K., & Singh, R. K. (2017). Analyzing alternatives for green logistics in an Indian automotive organization: A case study. *Journal of cleaner production*, 167, 962-969. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095>. (s.f.).
- Cisneros, G. J. (2014). Guía para la aplicación de sistemas de gestión energética orientado a la energía eléctrica, basado en la norma ISO 50001. *Tesis de Licenciatura*. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/7749>
- Claros, B. H. (2023). Diseño de una propuesta para la implementación de logística verde en empresas de transporte terrestre de contenedores durante el primer semestre del 2023. *2023. UNIVERSIDAD LATINA CAMPUS HEREDIA*. Obtenido de *Diseño de una propuesta para la implementación de logística verde en empresas de transporte terrestre de contenedores durante el primer semestre del 2023. 2023.*
- Condori Samo, J. L. (2024). Propuesta de implementación del sistema de gestión ambiental ISO 14001 para la planta de beneficio en la empresa Corporación Minera Ananea SA, Perú-2023. Obtenido de <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/855>
- Criales, C., Betancourt, D., & Mazabuel, D. (2019). Análisis de la Logística Verde como fuente de competitividad en un operador logístico en el municipio de Cota, Cundinamarca. *Corporación Universitaria Minuto de Dios*. .
- DANE. (2022). Medicion con enfoque territorial Junio . Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/mincomercioexterior/temas-de-interes/modulo-vuce-%E2%80%93inspeccion-simultanea/documento-conpes-3547-de-2008.aspx> Consejo Nacional de Política Económica y Social -COMPES. (20 de Agosto de 2013). Consejo Nacional de Política Ec
- De la Cruz Nomberto, R. G. (2019). . Teoría de las partes interesadas vs teoría de la supremacía de los accionistas: análisis sobre la generación de valor en las empresas. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Obtenido de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj06Kvv3raGAXWw38kDHUmICBIQFnoECA8QAQ&url=https%3A%2F%2Frepositorioacademico.upc.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2F10757%2F628068%2FDelaCruzN_R.pdf%3Fsequence%3D3&usg=AOvV

- Departamento Nacional de Planeación. (2018). Pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo. *BASES DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2018-2022*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/PlanNacionaldeDesarrolloPactoporlasostenibilidad.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (2023). Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES). Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/conpes>
- DHL Express Colombia. (2022). ESG: Acciones Hacia la Sostenibilidad . *DHL Supply Chain Latinoamericano* . Obtenido de <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/local/mx/core/documents/pdf/mx-es-2022-esg-brochure-latam.pdf>
- Enersinc. (2018). Energy Demand Situation in Colombia . Departamento Nacional de Planeación - DNP; Banco Mundial y el Fondo Fiduciario de Crecimiento Verde de Corea. Obtenido de https://www.dnp.gov.co/LaEntidad_/misiones/mision-crecimiento-verde/Documents/ejes-tematicos/Energia/MCV%20-%20Energy%20Demand%20Situation%20VF.pdf
- Escudero, R. E. (2020). Gestión logística internacional. Ecoe Ediciones. Obtenido de <https://books.google.es/books?id=ZzRCEAAAQBAJ>
- Frohmann, A., & Olmos, X. (2013). Huella de carbono, exportaciones y estrategias empresariales frente al cambio climático. *CEPAL*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/5e0a7d7c-98bf-4678-8136-6c34bc9e2ebf/content>
- Ghavami, S. (2020). La logística verde y el impacto de las nuevas tecnologías en el ámbito. *Universitat de Barcelona*. Obtenido de <https://www.comercioexterior.ub.edu/tesina/tesinasaprobadas/1920/TFMGhavamiSetareh.pdf>
- Gunjal, P. U. (2015). Green logistics: Improving the sustainability of logistics in environmental and organizational point of view. *International Journal of Science, Technology & Management*, , 4(3), 2.
- IEA. (2022). Aviation Subsector. Obtenido de <https://www.iea.org/reports/aviation>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2022). Informe del Estado de la Calidad del Aire 2022. Obtenido de http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental/informes-del-estado-de-la-calidad-del-aire-en-colombia?p_p_id=110_INSTANCE_3uZc3mUViyRu&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_110_INSTANCE_3uZc3mUV

- International Energy Agency - IEA. (2018). Global Energy and CO2 Status Report. *International Energy Agency*. Obtenido de <https://www.iea.org/reports/global-energy-co2-status-report-2017>
- IPPC. (2021). Climate Change 2021: Working Group I contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Summary for Policymakers. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>. (s.f.).
- ISO 14001. (2015). *GUÍA DE IMPLANTACIÓN PARA SISTEMAS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTALES*. Obtenido de <https://www.nqa.com/medialibraries/NQA/NQA-Media-Library/PDFs/Spanish%20QRFs%20and%20PDFs/NQA-ISO-14001-Guia-de-implantacion.pdf>
- Junio, M. L. (2010). Variations of the Kanban system: Literature review and classification. *International Journal of Production Economics*, 13-21.
- Laverde, H. J. (2022). Impacto ambiental de la logística verde en la disminución de co2 emitido por el transporte de carga terrestre de mercancías. *UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA*. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/44323>
- López Fajardo, C. D., & Sanango Chimborazo, B. M. (s.f.). (2023). Análisis de las emisiones de gases contaminantes mediante la implementación de la disolución de urea en el tubo de escape del motor Hyundai Porter h-100 (Bachelor's thesis). Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/25657>
- Luna, O. R. (2023). El convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (Marpol): un instrumento vivo a través de los acuerdos y la práctica ulteriores. In *Construyendo la gobernanza internacional: La interpretación de los tratados a través de la práctica*. *Dykinson*, 177-194. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9244321>
- Lupiola, A. G. (2017). El papel de la Unión Europea en la consecución de un acuerdo sustitutivo del protocolo de kioto: de Bali a París. *Revista de Estudios Europeos*, 33-49. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5900285>
- Manjarres, M. A., & Chirino, G. R. (s.f.). Logística verde: Reto Gerencial para el manejo. *Revista CienciaMatria*, 6(11), 4-21. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7390990>
- Marroquin Almeida, J. M. (2021). Una revisión sistemática de las ventajas de la implementación de la logística verde en las industrias de Latinoamérica en el último decenio: una revisión de la literatura científica. (s.f.). Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/27820>
- Mesa, R. (2020). Desarrollo logístico en los principales puertos para la distribución física internacional en Colombia. Fundación Universidad de América. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.11839/8090>

- Minambiente. (2024). Protocolo de Kioto. Obtenido de <https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/convencion-marco-de-naciones-unidas-para-el-cambio-climatico-cmnucc/protocolo-de-kioto>
- Ministerio de Transporte. (2021). Transporte en cifras 2021. Obtenido de <https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/9443/transporte-en-cifras>
- Moto, G. (2020). Aplicación de la economía circular: el impacto de la logística verde en las emisiones de co2 en la ue. [Tesis de Maestría] Universidad Veracruzana. Obtenido de <https://www.uv.mx/meae/files/2020/08/Aplicacion-de-la-Economia-Circular-El-impacto-de-la-Logistica-Verde-en-las-emisiones-de-CO2-en-la-UE.-Alma-G.-Moto-Chagala.pdf>
- Núñez, K. R., Gutiérrez, M. E., Castillo, E. M., & Saldaña, R. (2016). Organización Internacional de Normalización (ISO). *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 4(8). Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/view/277/>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). Cambio climático. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>
- Palacios, S. (2019). Logística verde: camino hacia la responsabilidad social empresarial ambiental. *CICAG: Revista del Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales*, 17(1), 4-21. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8287425>
- Parra, c., & Rangel, L. (2013). Gestión ambiental en la medición de huella de carbono de los procesos empresarial en el sector de transporte. Universidad Cooperativa de Colombia. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/48906>. 17(1), 4-21. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12494/48906>
- Parrales, Z., Trelles, V., & Gonzalez, L. (2021). La responsabilidad social empresarial y su papel estratégico en la competitividad de las empresas exportadoras internacionales. *Yachana Revista Científica*, 10(2), 92-113. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/4603>
- Puerta González, L. F., & Gómez González, K. S. I. (2017). Implementación de tecnologías verdes en los procesos industriales en Colombia. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/negocios_relaciones/40/
- Quintero. (2020). Diseño de un modelo de logística verde para la empresa red integradora s.a.sredservi. [Tesis de Maestría]. Fundación Universidad de América. . Obtenido de <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7837/1/4293-2020-I-MBA.pdf>
- Reyes, G. (2001). *Globalization and Latin American Economies*. University of Pittsburgh. (s.f.).
- Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México. (s.f.).
- Sánchez, J. M. C. (2017). *Sistemas de gestión de calidad (ISO 9001: 2015)*. ICB editores. (s.f.).

- Sanchez, m. C. (2020). Los objetivos de desarrollo sostenibles y el cambio climático en Colombia. *PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA*. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/52944/Trabajo%20de%20Grado%20Camilo%20Sánchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Solano, M. R., Márquez, S. Y. N., & Osorio, M. T. R. (2021). Beneficios de la Logística Verde en el Comercio y los Negocios Internacionales. *Visión Internacional (Cúcuta)*, 49-69. Obtenido de <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/visioninternacional/article/view/3333>
- Sroufer, R. (2003). Effects of environmental management systems on environmental management practices and operations. *Production and Operations Management*, 12(3), 416-431. Obtenido de <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2003.tb00212.x>
- Steiner, G. (1971). *Business and society*. New York: Random House. (s.f.).
- Suarez201, D. A. S., & Giraldo, D. (2020). La logística verde como estrategia de competitividad, empresas ambientalmente racionales y el uso eficaz de los recursos. Obtenido de <https://www.editorialeidec.com/wp-content/uploads/2020/07/LA-LOGISTICA-VERDE-COMO-ESTRATEGIA-DE-COMPETITIVIDAD-EMPRESAS-AMBIENTALMENTE-RA.pdf>
- Tamayo, M. (1994). Metodología formal de la investigación científica. In *Metodología formal de la investigación científica* (pp. 159-159). (s.f.). Obtenido de <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-179958>
- UNCTAD. (2021). United Nations Conference on Trade and Development Review of Maritime Transport 2021. Obtenido de https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2021_en_0.pdf
- UNCTAD. (2020). Maritime transport services and infrastructure supply. Review of maritime transport. https://unctad.org/system/files/officialdocument/rmt2020ch2_en.pdf. (s.f.).
- Zamora, T. A., & Pedraza, R. O. (2013). El transporte internacional como factor de competitividad en el comercio exterior. *Journal of Economics, Finance and Administrative*, 18(35). Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-18862013000200007