

HACIA UNA COOPERACIÓN ECOLÓGICA: LA LOGÍSTICA VERDE EN LAS RELACIONES BILATERALES PERÚ-AUSTRALIA

MARIANA ANTONELLA LA MADRID MASSARO

<https://orcid.org/0009-0001-1252-9142>

Red Peruana para Estudios del Asia-Pacífico

Carrera de Negocios Internacionales, Facultad de Ciencias Empresariales y

Económicas, Universidad de Lima, Perú

mariana30lmm@gmail.com

Recibido: 29 de noviembre del 2023 / Aceptado: 25 de abril del 2024

doi: <https://doi.org/10.26439/ddee2025.n6.6768>

RESUMEN. En este artículo se busca destacar la importancia de la implementación de prácticas de logística verde en el comercio bilateral entre Perú y Australia. Para dicho propósito, se examinan los beneficios que esta estrategia puede aportar al medioambiente a través de la reducción de la huella de carbono y la contribución al cumplimiento de los objetivos de la Agenda 2030. La logística sostenible se centra en la minimización de los impactos ambientales a través de la optimización de las rutas de transporte, la utilización eficiente de los recursos y la adopción de tecnologías limpias. Por ello, en este artículo, cuyo objetivo es resaltar los beneficios de la cooperación sostenible entre Perú y Australia, se destaca cómo esta colaboración puede contribuir a operaciones y relaciones comerciales más sólidas y rentables.

PALABRAS CLAVE: logística verde / relaciones internacionales / desarrollo sostenible / cooperación bilateral / tecnologías limpias

TOWARDS ECOLOGICAL COOPERATION: GREEN LOGISTICS IN PERU-AUSTRALIA BILATERAL RELATIONS

ABSTRACT. This article highlights the importance of green logistics practices in bilateral trade between Peru and Australia. To this end, it examines the environmental benefits this strategy can provide by reducing the carbon footprint and contributing to achieving the 2030 Agenda objectives. Sustainable logistics focuses on minimizing environmental impacts through optimized transportation routes, efficient resource use, and the adoption of clean technologies. Therefore, this article emphasizes how sustainable cooperation between Peru and Australia can contribute to more substantial and profitable trade operations and relations.

M. A. La Madrid

KEYWORDS: green logistics / international relations / sustainable development / bilateral cooperation / clean technologies

Códigos JEL: F18, F53, Q01

1. INTRODUCCIÓN

En un mundo cada vez más interconectado y globalizado, las relaciones internacionales cumplen un rol fundamental en relación con el desarrollo político, social y económico de los países. Según la Organización Mundial del Comercio (OMC, 2022), la colaboración entre países se ha vuelto esencial para abordar desafíos globales, promover el comercio y la inversión, y garantizar la estabilidad regional y mundial. En este contexto, la implementación de prácticas sostenibles en la logística adquiere una relevancia creciente.

En primer lugar, se ha de definir qué se entiende por logística. Esta es comprendida como la labor de diseñar, ejecutar y supervisar de manera eficiente y exitosa el movimiento de productos, servicios y datos desde su lugar de origen hasta su destino final (Pinheiro et al., 2017). El rápido crecimiento del comercio global ha llevado a un aumento en la demanda de transporte y logística, lo que a su vez ha generado consecuencias desfavorables para los ecosistemas, como emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), contaminación del aire y degradación ambiental (Organización Mundial del Comercio, 2022).

En relación con lo expuesto anteriormente, la problemática de la contaminación por el incremento de movimientos de mercancías ha conllevado al desarrollo de un nuevo enfoque de la logística, denominado como logística verde. Esta se centra en la reducción de los efectos medioambientales a lo largo de la cadena de abastecimiento, en la cual incorpora prácticas como la optimización de rutas de transporte, el uso eficiente de recursos y la adopción de tecnologías limpias (Monroy, 2023). De acuerdo con la definición propuesta por Rodrigue et al. (2013), la logística verde se caracteriza por la implementación de enfoques y tácticas en la administración de la cadena de suministro, cuyo objetivo es disminuir el impacto ambiental y el consumo de energía asociados con el transporte de mercancías.

En tal contexto, Moreno et al. (2022) hacen referencia a un área de estudio centrada en la reestructuración de procedimientos, la optimización de los recursos logísticos y la promoción de un desarrollo económico que prioriza materias primas, almacenamiento y métodos de transporte que sean respetuosos con el medioambiente. La logística verde abarca todas las operaciones vinculadas a la administración sostenible de la circulación de bienes y la transmisión de datos entre el lugar de origen y el punto de utilización, con el objetivo de satisfacer o, incluso, superar las demandas de los clientes (Mesjasz-Lech, 2011). Este enfoque puede tener efectos positivos en la reputación y competitividad de los países en el escenario global, el cual es un diferenciador competitivo para las naciones en un mercado internacional cada vez más consciente del impacto ambiental (Frohmann et al., 2021). Esto se vuelve particularmente relevante al considerar cómo estas prácticas pueden influir significativamente en la interacción económica y medioambiental entre países, con el objetivo de armonizar el flujo de bienes y servicios con la sostenibilidad

ambiental (Kellner & Igl, 2015). Por ello, es importante notar que este estudio se basa principalmente en este tipo de sostenibilidad (ambiental) para el desarrollo de su contenido. Es decir, no se centra en los otros dos componentes que propone el desarrollo sostenible: el económico y el social (Aguilar, 2002).

Dado esto, el presente artículo analiza la relación bilateral entre Perú y Australia, la que genera un mayor beneficio a las empresas de los países involucrados, lo que, a su vez, contribuye a mantener relaciones comerciales más sólidas y rentables. Ambos países presentan una trayectoria de colaboración y actividad comercial que crea oportunidades notables para la incorporación de tácticas logísticas amigables con el entorno. Según Battle (2023), en el *ranking* de los países más megadiversos del mundo, por su flora y fauna, Australia y Perú se encuentran en el primer y segundo puesto, respectivamente.

Estas actividades comerciales representan una de las principales fuentes de ingresos en ambos países, sobre todo para el caso peruano, en el que el comercio de sus recursos exhibe un potencial significativo para impulsar su progreso (Ministerio del Ambiente, 2016). Según la Sociedad de Comercio Exterior del Perú (ComexPerú, 2022), solo en el 2021, Perú exportó US\$ 56 306 millones hacia el territorio australiano. De acuerdo con Observatory of Economic Complexity (OEC, s. f.), en los últimos veintiséis años, las exportaciones entre ambos países han experimentado un crecimiento anual promedio del 9,13 %, pasando de US\$ 14,2 millones en 1995 a aproximadamente US\$ 138 millones en el 2021 (véase la Tabla 1).

Tabla 1

Intercambio comercial entre Perú y Australia en el 2021 (millones de dólares)

Perú a Australia		Australia a Perú	
Exportaciones (2021)	180	Exportaciones (2021)	151
Principales productos		Principales productos	
Aceite de pescado	31,9	Cianuros	33,6
Mina de cobre	16,9	Cebada	27,7
Harina de animales y gránulos	15,9	Malta	13,9

Nota: Los datos proceden de *Perú/Australia*, de Observatory of Economic Complexity, s. f. (<https://oec.world/es/profile/bilateral-country/per/partner/aus>). En el dominio público.

Como se muestra en la Tabla 1, solo en el año 2021, Perú exportó US\$ 180 millones a Australia; mientras que Australia, US\$ 151 millones, principalmente en cianuros, cebada y malta, hacia el Perú. Esto presenta un potencial excepcional para impulsar

prácticas logísticas más sostenibles. Según Innovation and Science Australia (ISA, 2017), el Gobierno australiano tiene el compromiso de lograr un balance neto de cero misiones, lo que añade un componente crítico a esta colaboración. Asimismo, el respaldo mediante políticas y financiamiento refuerza la posición de Australia como un verdadero epicentro de innovación, por lo que se le considera como un referente global en la adopción y desarrollo de soluciones ecoamigables.

En ese sentido, esta investigación busca estudiar las oportunidades en la implementación de prácticas logísticas sostenibles en el comercio y la cooperación de las relaciones internacionales entre Perú y Australia. Al abordar esta problemática, se busca no solo aportar conocimiento académico, sino también ofrecer prácticas que puedan fortalecer las metas mundiales de desarrollo sostenible, con el fin de alentar el crecimiento en el ámbito global con soluciones que impulsen el éxito empresarial y la expansión internacional.

Estos esfuerzos por parte del Gobierno australiano encuentran su justificación en el impacto, cada vez mayor, del cambio climático debido a los altos niveles que registra. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2024), se espera que para el año 2030, si no se ejecutan cambios sustanciales, las emisiones de gases de efecto invernadero superen en 22 Gt (gigatoneladas) el límite de 1,5°C. Esta afirmación se ve respaldada por la tendencia de estas emisiones de alcanzar máximos históricos que provocan temperaturas récord —como el caso de septiembre del 2023, que fue catalogado como el mes más caluroso registrado—.

Si bien es cierto que diversas actividades acompañadas de falta de concientización son responsables de este problema, la logística juega un rol fundamental. Por ejemplo, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (2023), el transporte se encuentra entre los principales emisores de gases que contribuyen al cambio climático, ya que la mayoría de los camiones, barcos y aeronaves funcionan con combustibles fósiles. Entonces, se deduce que esta industria es responsable en gran parte del avance del cambio climático y de las consecuencias que tendrá para la humanidad, como afectar la salud, vivienda, seguridad y demás aspectos de la humanidad. Por lo tanto, encontrar soluciones que mejoren estas condiciones en este sector es crucial. En tal sentido, la contribución del artículo se basa en la presentación de medidas bilaterales para luchar contra el cambio climático y en destacar los beneficios que se generarían si las economías de Perú y Australia cooperan y adoptan estas medidas.

2. RELACIONES INTERNACIONALES

Previamente, cabe señalar que las relaciones internacionales son el estudio de las interacciones entre los actores internacionales, incluidos los Estados, las organizaciones internacionales, las empresas transnacionales y los individuos. Estas pueden ser de

naturaleza política, económica, social, cultural o ambiental (Angarita-Calle, 2008). La colaboración entre países, a través de acuerdos y tratados internacionales, es fundamental para desarrollar estrategias conjuntas y tomar medidas coordinadas que puedan mitigar los efectos del cambio climático y promover la sostenibilidad ambiental a nivel mundial (Reinoso, 2022). Por esta razón, dichos acuerdos son fundamentales para mantener un desarrollo sostenible y cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. Para ello, Rincón (2023) sugiere que la cooperación internacional requiere encontrar soluciones duraderas a estos problemas, debido a que puede facilitar el acceso a los recursos, y así no causar mayor daño a los ecosistemas para esta generación y las próximas.

Por otro lado, según Malacalza (2014), las relaciones internacionales facilitan la transferencia de conocimientos y recursos entre países. De esta manera, se contribuye a que los países en vías de desarrollo puedan alcanzar los ODS. Asimismo, las relaciones internacionales proveen herramientas para la negociación y permiten encontrar soluciones mutuamente aceptables para tensiones y disputas de gran envergadura (Márquez-Padilla, 2011). Por ejemplo, en cuanto al objetivo 14 (Acción por el clima), se tiene la siguiente afirmación brindada por el secretario general de las Naciones Unidas, António Guterres (2023): “Todavía es posible limitar el aumento de la temperatura en el planeta a 1,5°C si aceleramos inmediata y drásticamente la acción climática”. En este contexto, se pone de manifiesto cómo las relaciones internacionales juegan un papel crucial en la acción contra el cambio climático. Esto se debe a que el cambio climático es un problema global que requiere la colaboración y cooperación de múltiples actores a nivel internacional para implementar medidas efectivas (Pineros Ayala et al. 2024).

Desde 1963, Perú y Australia firmaron un acuerdo que marcó el inicio de una política de acercamiento, en la que se estableció una agenda de cooperación en diversos ámbitos, con el objetivo de beneficiar a ambas partes (Capuñay, 2023). El 12 de febrero del 2018, ambos países firmaron el Acuerdo de Libre Comercio para facilitar el transporte del 96 % de los productos peruanos destinados a Australia, lo que permitiría que puedan ingresar al mercado sin incurrir en aranceles, incluyendo los productos con un alto potencial de exportación. El citado acuerdo permite fortalecer las relaciones económicas dentro de la región y, a su vez, facilita la creación de cadenas de valor entre América y Asia (Embajada de Australia en Lima, s. f.). De la misma forma, el comercio de servicios —especialmente de servicios digitales como *softwares*, aplicaciones, juegos móviles y productos digitales— beneficia significativamente a las pequeñas y medianas empresas que operan en este sector sin la necesidad de grandes inversiones para acceder a nuevos mercados (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2020).

Las relaciones internacionales entre estos países trascienden las fronteras geográficas y se entrelazan en diversos aspectos de vital importancia, como el fomento de la inversión extranjera, la promoción del comercio y la competencia de mercados, que

ofrecen la oportunidad de establecer bases para una cooperación económica alineada con principios de responsabilidad social y ambiental. Por ejemplo, la colaboración y promoción de proyectos de energías limpias y renovables permitiría un menor consumo de combustibles fósiles, lo que contribuiría a la reducción de emisiones y al avance hacia un futuro energético más verde (Fazekas et al., 2022). Según el Parlamento Europeo (2023a), en el 2019, el 80 % de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) fueron causadas por el dióxido de carbono; el 11 %, por metano; el 6 %, por óxido nítrico; y el 2 % por hidrofluorocarburos. Estos contaminantes son principalmente ocasionados por el comercio, la producción y distribución de insumos a nivel mundial.

Ahora bien, enfatizando en el impacto, específicamente, del comercio, se tiene que, para reducir verdaderamente el impacto ambiental en las emisiones de GEI, que generan los contaminantes causados por esta actividad económica, es necesario considerar lo siguiente. Se necesita una mayor cooperación internacional, mejorar la medición de carbono, reducir las emisiones del sector transporte, mayor regulación logística y reforzar la sostenibilidad de la cadena de suministro (Organización Mundial del Comercio, 2022).

Dicha sostenibilidad implica pensar de manera ecológica en todos los aspectos, desde el diseño y la adquisición de productos, la fabricación y la entrega, hasta la gestión de productos al final de su vida útil (Srivastava, 2007). Ahí nace la importancia de la adopción de prácticas de logística verde no solo por el impacto en la sostenibilidad ambiental, sino también porque desencadena efectos positivos en la competitividad del país (Suárez & Silva, 2020). Además, permite optimizar costos y generar tácticas competitivas que son un elemento esencial para que las empresas puedan determinar cómo competirán en los mercados y determinarán si alcanzan o no el éxito en su gestión empresarial (Monge, 2010).

Es fundamental subrayar la relevancia de las relaciones multilaterales en la lucha contra la contaminación en las operaciones logísticas, ya que la logística tradicional afronta a diario retos relacionados con sus efectos perjudiciales en la ecología. Por consiguiente, es crucial que los países fomenten acuerdos que impulsen prácticas sostenibles en la gestión logística, incluyendo normativas rigurosas que exijan a las empresas incorporar modelos de gestión ecológica en sus operaciones. Esto se debe a que permite minimizar los residuos a lo largo de la cadena de suministro, la reducción de costos y mejora de competitividad con mercados internacionales (Marchi & Zanoni, 2017).

3. LA REVOLUCIÓN DE LA LOGÍSTICA VERDE

La logística verde tiene un impacto positivo significativo en la sociedad y la economía, pues contribuye al desarrollo de una civilización respetuosa del medioambiente (Zeng et al., 2019). Según Liu et al. (2016), se diferencia de la logística tradicional en los siguientes

tres aspectos principales. En primer lugar, su base teórica, ya que la logística verde se basa en los principios del desarrollo sostenible, la economía ecológica y la ética ambiental. En segundo lugar, el enfoque conductual, porque involucra a un conjunto más amplio de actores, como las empresas de logística, fabricantes, distribuidores, Gobiernos y departamentos administrativos. Finalmente, su alcance, abarcando una gama más amplia de actividades, desde la producción de materias primas hasta las operaciones logísticas.

Según la Organización Mundial del Comercio (2022), se calcula que aproximadamente el 30 % de las emisiones mundiales de carbono son producidas por las exportaciones globales. Por ello, la búsqueda de una cadena de suministro más eficiente y sostenible se ha convertido en un imperativo en nuestra era, marcada por la conciencia ambiental y la necesidad de reducir costos. Una de las estrategias fundamentales en esta transformación es la optimización de procesos logísticos, con el propósito de minimizar el desperdicio y la duplicación de esfuerzos (Monroy, 2023). Esta acción no solo tiene un impacto directo en los ahorros de costos, sino que también se traduce en una menor huella ambiental, lo que refleja un enfoque consciente y responsable hacia la gestión de la cadena de suministro, por lo que el trabajar en conjunto para mejorar la forma en que distribuimos productos permite ahorrar dinero en transporte y reducir la contaminación del aire, lo que sería positivo para todos (Capineri & Leinbach, 2006).

Según Torres (2020), el transporte sostenible es una vía crucial para lograr una cadena de suministro más respetuosa con el medioambiente que reduzca la utilización de recursos naturales finitos, para proteger la biodiversidad de los ecosistemas y fortalecer la capacidad de resistencia climática de sus servicios, métodos y estructuras. En relación con lo expuesto, promover modos de transporte limpios y eficientes, como el ferroviario y marítimo, junto con la adopción de vehículos de bajo impacto ambiental, es un paso fundamental hacia la reducción de emisiones y la conservación de recursos (Kreuzer & Wilmsmeier, 2014).

Siguiendo a Wang et al. (2018), la logística verde entre países desarrollados y en vías de desarrollo no solo consiste en reducir la huella de carbono en el transporte de mercancías entre los países, sino también en promover prácticas comerciales sostenibles que beneficien a ambos. Además, es importante considerar una eliminación gradual de los vehículos intensivos en carbono para poseer vías de descarbonización en el transporte internacional y mejorar la eficiencia operativa en todo el sistema, en particular, tomando en cuenta una nueva planificación de rutas eficientes y la utilización compartida de vehículos (Organización Mundial del Comercio, 2022).

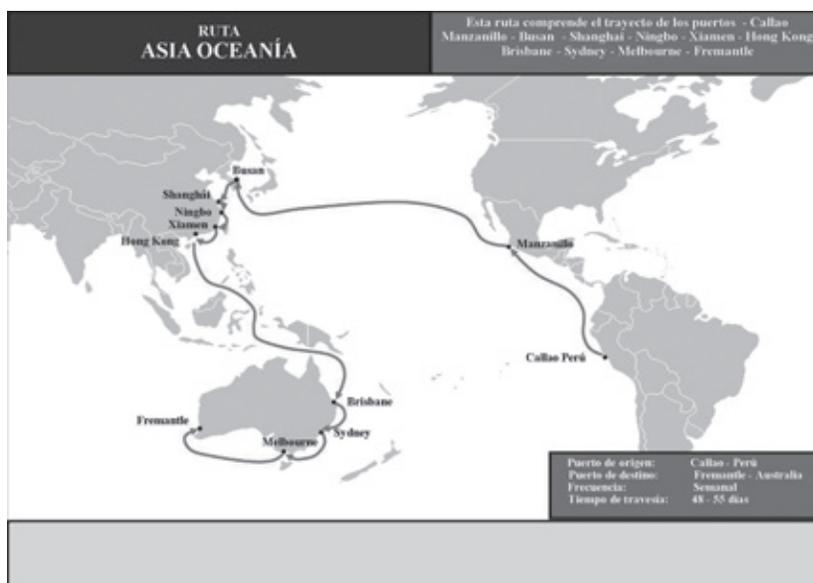
Asimismo, la Organización Marítima Internacional (OMI) ha establecido una estrategia para reducir las emisiones de los GEI en el transporte marítimo, las que son respaldadas por el sector para alcanzar los objetivos planteados para el año 2030 y el 2050 (Organización Mundial del Comercio, 2022). En ese sentido, el transporte marítimo es responsable del 3 % de las emisiones globales de gases de efecto invernadero

(GEI), aproximadamente, lo que lo convierte en el segundo modo de transporte más contaminante del mundo, después del transporte por carretera (Angulo, 2023).

En ese sentido, la relación entre Perú y Australia es un ejemplo interesante para la aplicación de la logística verde. De acuerdo con la Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (Promperú, 2014), ambos países, aunque geográficamente distantes, comparten intereses en común, además de ser puntos de inicio y término de la ruta de comercio Asia-Oceanía (véase la Figura 1), lo que permite crear nuevas y grandes oportunidades de mejoras sostenibles. Esto se debe a que, con el compromiso político y empresarial de ambos países, así como con las inversiones en infraestructura de transporte sostenible y prácticas de gestión de residuos sostenibles, es posible ejercer una influencia significativa en toda la ruta Asia-Oceanía (véase la Figura 1) que incluye los siguientes puertos: Brisbane, Sydney, Melbourne y Fremantle en Australia; Shanghái, Ningbo, Xiamen y Hong Kong en China; Busan en Corea del Sur; Manzanillo en México; Callao en Perú.

Figura 1

Ruta Asia-Oceanía



Nota. De *Perfil logístico al mercado de Australia* [Diapositivas de PowerPoint], de Promperú, 2014, diapositiva 9 (<https://recursos.exportemos.pe/perfil-logistico-mercado-australia-2014.pdf>).

Esta ruta, según la información en la Tabla 2, en el 2022, mostró un movimiento comercial marítimo total de aproximadamente 3000 millones de dólares. Esta cifra representa el comercio de las seis economías de la ruta entre las mismas, con sus

respectivos valores de exportaciones e importaciones.

Tabla 2

Movimiento comercial de la ruta Asia-Oceanía en el 2022

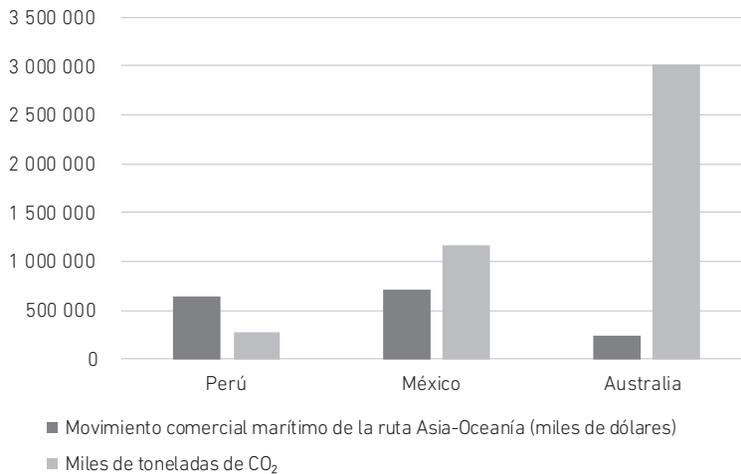
	Exportaciones	Importaciones	Movimiento total
Perú	21 307 674	619 455 186	640 762 860
México	620 896 628	96 780 152	717 676 780
Corea del Sur	215 625 492	203 519 629	419 145 121
China	630 054 156	639 047 744	1 269 101 900
Hong Kong	371 685 454	331 598 802	703 284 256
Australia	134 005 297	103 173 188	237 178 485
	1 993 574 701	1 993 574 701	3 987 149 402

Nota. Elaborado con TradeMap (<https://www.trademap.org/Index.aspx>).

Si bien es cierto que estas cifras son muy alentadoras en cuanto al aspecto monetario, si se analiza el impacto ambiental que generan pasan a ser preocupantes, como se demuestra en la Figura 2.

Figura 2

Movimiento comercial entre los países de la ruta Asia-Oceanía en el 2022 (Pacífico-América)

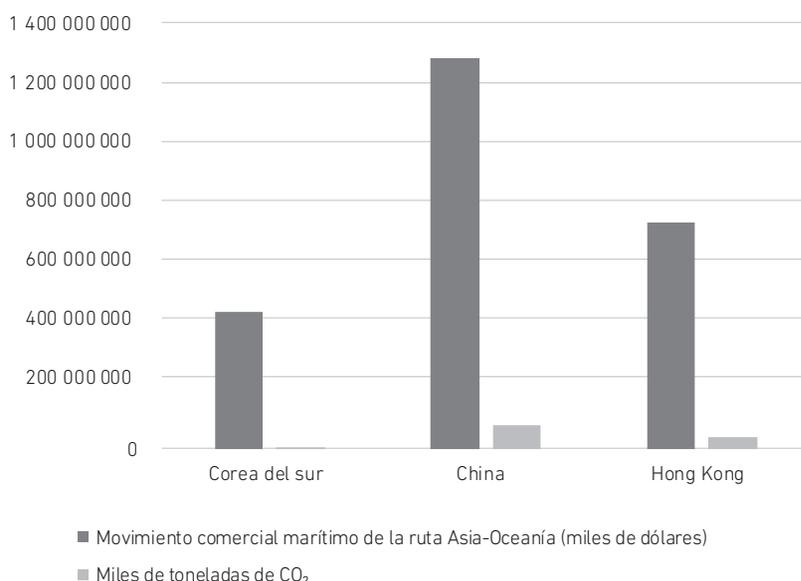


Nota. Elaborado con TradeMap (<https://www.trademap.org/Index.aspx>).

Según la base de datos de la Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, s. f.-a), con respecto a las emisiones de CO₂, Australia, México y Perú tienen los porcentajes más altos de contaminación en relación con la cantidad de comercio que sostiene cada país, como se puede visualizar en la Figura 2, en comparación con los valores expuestos en la Figura 3 en torno a las economías asiáticas.

Figura 3

Movimiento comercial entre los países de la ruta Asia-Oceanía en el 2022 (Asia)

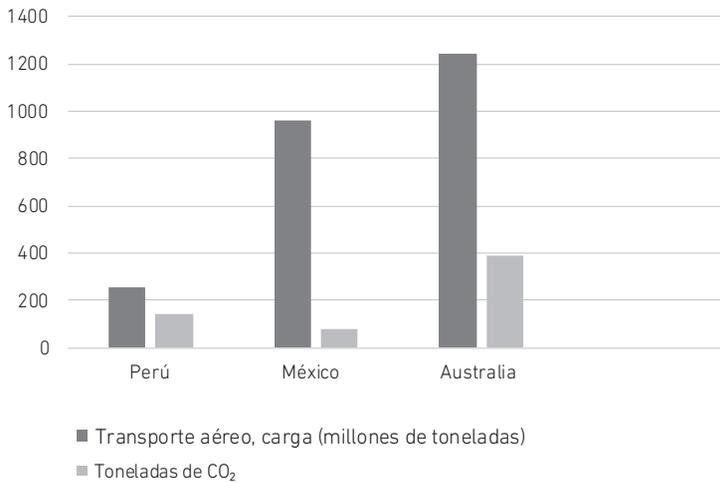


Nota. Se han separado las economías considerando que el valor de Corea y China-Hong Kong distorsionan el gráfico y análisis representativo de los valores. Elaborado con TradeMap (<https://www.trademap.org/Index.aspx>).

Según la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (2020), la aviación internacional es responsable de aproximadamente el 1,3 % de las emisiones globales de CO₂. Según estadísticas de dicha agencia, el 65 % del combustible de aviación utilizado en todo el mundo es utilizado en vuelos internacionales. Por ejemplo, únicamente en el 2015, Perú recibió 41 568 llegadas internacionales desde Australia (Asia-Pacific Economic Cooperation, 2016). Sin embargo, estos mismos vuelos internacionales tienen igualmente implicancia con la polución (véanse las figuras 4 y 5).

Figura 4

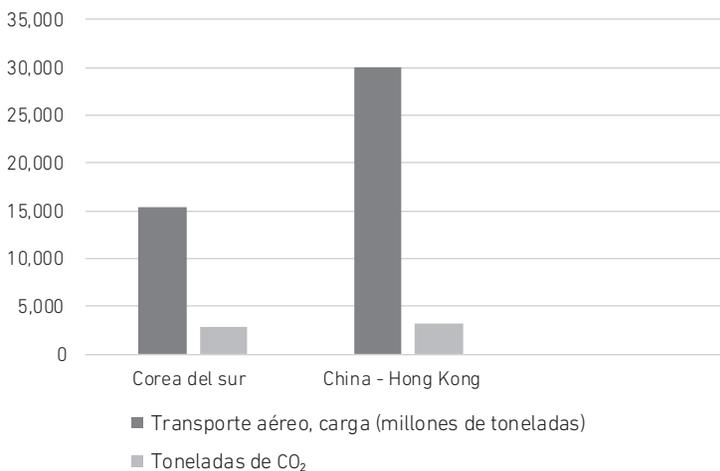
Transporte aéreo de carga en países de la ruta Asia-Oceanía en el 2021 (Pacífico-América)



Nota. Los datos proceden de *Air Transport, Freight (Million ton-km) – Australia, Peru, Mexico, Korea, Rep. China, Hong Kong SAR, China*, por World Bank Data, 2025 (<https://data.worldbank.org/indicator/IS.AIR.GOOD.MT.K1?locations=AU-PE-MX-KR-CN-HK>) y de *Air Transport CO₂ Emissions*, por Organisation for Economic Co-operation and Development, s. f.-b (https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=AIRTRANS_CO2#).

Figura 5

Transporte aéreo de carga en países de la ruta Asia-Oceanía en el 2021 (Asia)



Nota. Los datos proceden de *Air Transport, Freight (Million ton-km) – Australia, Peru, Mexico, Korea, Rep. China, Hong Kong SAR, China*, por World Bank Group, 2025 (<https://data.worldbank.org/indicator/IS.AIR.GOOD.MT.K1?locations=AU-PE-MX-KR-CN-HK>) y de *Air Transport CO₂ Emissions*, por Organisation for Economic Co-operation and Development, s. f.-b (https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=AIRTRANS_CO2#).

Es importante notar que, si bien es cierto que las cifras de CO₂ en relación con los millones de toneladas de carga por transporte aéreo son menores que las marítimas, sería un gran progreso optimizar dicha cantidad. Sin embargo, aun cuando la descarbonización de la aviación es un objetivo difícil de alcanzar, las empresas, los Gobiernos y otras organizaciones están trabajando juntas para desarrollar nuevas tecnologías y políticas que permitan reducir estas emisiones en un futuro, alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Organización Mundial del Comercio, 2022).

Por ejemplo, la implementación de los biocombustibles en el comercio, que son combustibles renovables alternativos a los combustibles fósiles que se obtienen a partir de materias primas orgánicas, se producen a partir de cultivos como la caña de azúcar, el trigo y el maíz. Entre los biocombustibles más conocidos se encuentran el biodiesel, el bioetanol, el biometanol, el biobutanol y el biogás (Vineet et al., 2017). Aunque estos combustibles producen dióxido de carbono, este puede ser absorbido por las plantas durante su crecimiento, lo que permite que no se generen gases de efecto invernadero y continúe el ciclo regular. Si bien es cierto aún se encuentran algunas limitaciones en su uso y adaptación para el comercio, es importante considerar esta como una de las posibles soluciones al consumo de combustibles para el futuro (Toro & Montoya, 2019).

Pensando en ese futuro, se tiene que generar nuevas políticas y alianzas, tal como se representa en las gráficas anteriores, sumando el impacto del comercio entre Perú y Australia. Esto se convertiría en la principal fuente de comercio de la ruta Asia-Oceanía para los países involucrados, así como también una de las principales en contaminación. Para esto, actualmente, se cuenta con herramientas clave: los avances tecnológicos y la innovación. Estos juegan un papel esencial en la transformación de la cadena de suministro hacia la sostenibilidad, porque desarrollan un mayor aprovechamiento de tecnologías avanzadas para revolucionar la planificación de rutas, lo que reduce los tiempos de espera y aumenta la eficiencia general (Moreno-Torres et al., 2022).

La incorporación de tecnología no solo optimiza los procesos, sino que también disminuye el impacto ambiental al reducir la necesidad de movimientos innecesarios (Instituto de Economía Digital [ICEMD], 2022). Asimismo, estos avances han posibilitado la conexión de objetos comunes a internet, fenómeno conocido como el internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés). Este habilita la comunicación y el intercambio de información en tiempo real entre dichos objetos. El IoT abarca una amplia gama de aplicaciones que incluyen ciudades inteligentes, entornos domésticos, monitoreo ambiental, logística, sector industrial y transporte (Balza-Franco & Cardona, 2020). Igualmente, existen diversos sistemas de inteligencia artificial que permiten, de manera más eficiente, simplificar, supervisar y administrar las flotas de los vehículos para asegurar su óptimo funcionamiento, considerar de manera precisa la capacidad de carga, los tiempos de entrega y las restricciones que se tendrán, ayudar a optimizar

el consumo de energía de almacenes y centros de distribución y predecir la demanda de productos para evitar excesos de inventarios y sobreproducción, lo que reduce el desperdicio y la contaminación (López, 2019).

Si se toma en consideración que existen sistemas que simplifican la labor humana y maximizan su productividad, hoy en día es una realidad poder hablar sobre una implementación de métodos que extiendan la duración de los productos mediante la reparación, el reacondicionamiento y la reutilización dentro de una cadena de suministro para que sea más amigable con el medioambiente y socialmente responsable (Parlamento Europeo, 2023b). Por su parte, según Cepeda y Montoya (2023), la logística verde, al diseñar sistemas de retorno y reciclaje de productos, es un último punto crucial para minimizar el desperdicio y promover la reutilización. En conjunto, estas estrategias transforman la cadena de suministro en un motor de cambio con miras al futuro industrial. La colaboración en la cadena de suministro es una estrategia que trasciende las fronteras de la competencia, ya que trabajar en conjunto con proveedores, socios y competidores para compartir recursos y optimizar rutas no solo crea eficiencias, sino que es una demostración de responsabilidad compartida hacia la sostenibilidad y puede catalizar un cambio real en la industria (Jiménez & Hernández, 2002).

Sin embargo, la sostenibilidad también se refleja en las elecciones de embalaje: optar por materiales ecoamigables reduce el exceso de embalaje y fomenta la reutilización y el reciclaje. Estas decisiones reducen la huella ambiental y refuerzan la imagen de una cadena de suministro responsable (Retos en Supply Chain, 2021). Uno de los atributos más relevantes de los embalajes ecológicos es su capacidad para ahorrar recursos naturales, ya que están hechos de materiales reciclados o reciclables, lo que reduce la demanda de recursos naturales vírgenes. Sumado a eso, su diseño busca disminuir el uso de materiales para su fabricación, lo que disminuye la huella ecológica y promueve un uso más responsable de los recursos del planeta (Coelho et al., 2020).

Según Frohmann y Olmos (2013), el uso de embalajes sostenibles también contribuye a la logística verde, pues minimiza el consumo de energía y las emisiones de carbono, puesto que, al disminuir el peso y el volumen de los embalajes, se requiere menos combustible para el transporte, lo que conlleva una menor emisión de gases de efecto invernadero y una reducción en el consumo de energía en toda la cadena de suministro. Esto es posible, ya que los embalajes sostenibles suelen estar diseñados para ajustarse de manera óptima al producto que contienen, lo que minimiza el espacio vacío dentro del embalaje y otorga mayor capacidad. Aquello no solo disminuye los costos de transporte, sino que también reduce la huella de carbono asociada con los envíos ineficientes, lo que es fundamental para la logística verde (Boz et al., 2020).

Otro beneficio importante de los embalajes ecoamigables es la influencia en la percepción de las marcas y satisfacción de los consumidores y clientes, ya que son

clave en el incentivo de su consumo (Yeboah, 2023). La adopción conjunta de embalajes respetuosos con el medioambiente sirve como un ejemplo de compromiso ambiental y social, lo que podría fortalecer los lazos comerciales y mejorar la imagen de ambos países en el escenario internacional. De igual manera, es importante mencionar que en muchas regiones existen regulaciones ambientales que rigen el uso de embalajes y exigen la disminución de la cantidad de residuos generados y el fomento de procedimientos más sostenibles. La utilización de embalajes ecoamigables ayuda a cumplir con estas regulaciones, pues evita posibles sanciones y garantiza el cumplimiento de estándares ambientales (Vyacheslavovna et al., 2021).

De esta forma, cumplir con estándares reconocidos de sostenibilidad y obtener certificaciones, como la ISO 14001, valida los esfuerzos en desarrollo sostenible y promueve una mayor responsabilidad. Además, se fomenta la identificación y el control de los aspectos ambientales significativos, lo que puede resultar en la reducción de residuos y en un uso más eficiente de los recursos, como el combustible y la energía en operaciones logísticas (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2019).

La norma ISO 14001 es uno de los estándares internacionales más populares y solicitados en los diferentes países con los que comercian las economías de la ruta Asia-Oceanía, así como lo respalda SGS China (2023), ISO Global (2022), Society of Professional Engineers Certification (SPEC, 2020) y Conexión ESAN (2019); sin embargo, como se muestra en la Tabla 3, el porcentaje de empresas activas en estas mismas economías, que cuentan con la certificación, aún es bastante reducido, sin considerar las empresas chinas.

Tabla 3

Empresas activas certificadas con la ISO 14001

Economía perteneciente a la ruta Asia-Oceanía	Empresas certificadas con ISO14001	Empresas activas en el país (2021-2023)	Porcentaje
México	2708	4 900 000	5,53
China	295 501	48 400 000	61,05
Australia	6170	2 589 873	23,82
Perú	1468	3 190 661	4,60
Corea del Sur	13 439	7 060 000	19,04
Hong Kong	925	104 120	88,84

*Nota*¹. Los datos proceden de *ISO Survey 2023 Results. Numbers of Certificates and Sites per Country and the Number of Sector Overall*, de International Organization for Standardization, 2023; de *El Inegi presenta los resultados del estudio sobre demografía de los negocios 2021*, de Instituto Nacional de Estadística y

1 Por motivos de diseño, se han omitido los enlaces en la nota, pero estos se pueden encontrar en la lista de referencias.

Geografía, 2021; de *Number of Active Companies South Korea from 2011-2021*, 13 de marzo del 2024, por L. Yoon, Statista; de *Number of Registered Enterprises in China 2016-2023*, por C. Textor, 25 de noviembre del 2024, Statista; de *Counts of Australian Businesses, Including Entries and Exits*, de Australian Bureau of Statistics, 2023; de *Demografía empresarial en el Perú*, de INEI, 2023; y de *Companies Registry Releases Statistics for 2022*, de The Government of the Hong Kong Special Administrative Region, 2022.

Contar con la certificación ISO 14001 es de gran utilidad para fortalecer la implementación de prácticas de logística verde en una organización. Esto se debe a que contar con esta certificación permite optimizar el uso de recursos, mejorar la imagen corporativa, mejorar la gestión de riesgos y generar ahorros a largo plazo. Esta certificación está diseñada específicamente para la gestión ambiental y ofrece una serie de ventajas clave como, por ejemplo, ser ampliamente reconocida a nivel internacional, lo que permite a las organizaciones ingresar a nuevos mercados, lo que muestra el esfuerzo con la sostenibilidad y la reducción del impacto ambiental en sus operaciones logísticas (Grupo ESGinnova, 2018). Este reconocimiento es fundamental para establecer credibilidad y confianza, tanto a nivel interno como externo, lo que genera mayores posibilidades para desarrollar nuevos clientes y gestiona los riesgos ambientales de manera más efectiva, un aspecto crucial en el desarrollo de la logística internacional, en el que los requisitos y regulaciones ambientales varían de un país a otro (Méndez, 2009).

4. LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN ACCIÓN

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son una forma para erradicar la pobreza, mejorar la calidad de vida de las personas, así como proteger el medioambiente y garantizar la prosperidad para todos. Según Camarón et al. (2019), los ODS son una oportunidad para que las empresas desarrollen iniciativas sostenibles medibles y concretas en sus procesos y operaciones. Estos tienen una profunda interconexión con la logística verde y las relaciones internacionales, ya que ejemplifican cómo la sostenibilidad se ha convertido en un tema crítico en la agenda global (véase la Tabla 4).

TABLA 4

Objetivos de Desarrollo Sostenible ligados con la logística verde y las relaciones bilaterales entre Perú y Australia

Número	Nombre	Finalidad
Objetivo 8	Trabajo decente y crecimiento económico	Apoyar el desarrollo económico que sea justo y sostenible, para crear oportunidades para todos y mejorar la vida de las personas

(continúa)

(continuación)

Número	Nombre	Finalidad
Objetivo 9	Industria, innovación e infraestructuras	Desarrollar nuevas infraestructuras y una industria que sea respetuosa con el medioambiente, y promover la innovación
Objetivo 10	Reducir la desigualdad en los países y entre ellos	Reducir las desigualdades y promover la inclusión social y económica para lograr sociedades más justas
Objetivo 11	Ciudades y comunidades sostenibles	Crear ciudades más habitables y respetuosas con el medioambiente
Objetivo 12	Producción y consumo responsables	Fomentar hábitos de producción y consumo eficientes y respetuosos con el planeta
Objetivo 13	Acción por el clima	Tomar medidas para mitigar los efectos del cambio climático y adaptarse a sus consecuencias
Objetivo 17	Alianzas para lograr los objetivos	Reimpulsar el compromiso global con el desarrollo sostenible

Nota. Los datos proceden de *The 17 goals*, de United Nations, 2022 (<https://sdgs.un.org/goals>).

Como se puede observar en la Tabla 4, el objetivo 8, enfocado en el trabajo decente y crecimiento económico, desempeña un rol crucial en el contexto de la logística sostenible y las relaciones internacionales, ya que, a medida que Perú y Australia avanzan hacia prácticas logísticas más amigables con el medioambiente, se abren oportunidades para promover empleo digno y un crecimiento económico sostenible, en línea con el ODS 8. Según Suárez y Silva (2020), la implementación de estrategias de logística verde, como la gestión eficiente de recursos, la reducción de emisiones y la adopción de tecnologías limpias, permite optimizar el funcionamiento de las empresas, pues reduce costos a largo plazo y atrae a nuevos consumidores, aspectos clave para empresas en Perú y Australia.

Con respecto al ODS 9, este se enfoca en la construcción de infraestructuras sostenibles y resilientes para fomentar la innovación. Esto, a su vez, promueve la innovación en la gestión de cadenas de suministro, la adopción de tecnologías limpias y el uso maximizado de recursos. La industrialización sostenible ligada a la innovación e infraestructura es uno de los pilares fundamentales para un futuro ecológico en los próximos años (Baita & Suleiman, 2021). La colaboración entre Perú y Australia en la transferencia de conocimientos y tecnología puede impulsar la innovación en sus respectivas infraestructuras logísticas, lo que no solo contribuiría al logro del ODS 9, sino que también fortalecería su capacidad para abordar desafíos logísticos sostenibles de manera conjunta.

Asimismo, no solo implica promover prácticas sostenibles en la cadena de suministro, sino también abordar las desigualdades que intensifican la necesidad de una distribución más equitativa de los beneficios sostenibles. Por ello, existen diversas maneras en que el ODS 10 se relaciona con la logística verde y las relaciones internacionales. En ese sentido, además de generar empleo sostenible a nivel mundial, las brechas sociales dejan a minorías vulnerables frente al desajuste de oportunidades laborales, las habilidades y la ubicación de las personas de estas minorías, lo que ocasiona mayor informalidad en algunos sectores y mayor dificultad de acceder a óptimos servicios públicos (Oficina Internacional del Trabajo, 2002). Este ODS tiene un impacto directo en la población rural de ambos países y en la mejora de su nivel de vida, según los estándares que se manejan en cada país, a través de mejores prácticas y tecnologías sostenibles replicables que tengan repercusión directa (Mir et al., 2020).

El ODS 11 busca construir ciudades y comunidades sostenibles que, por parte de Perú y Australia, pueden jugar un papel crucial en la reducción de las emisiones de carbono, la congestión del tráfico y la contaminación en entornos urbanos, lo que contribuye directamente a dicho objetivo. Según Ushnish Sengupta y Ulysses Sengupta (2022), es importante el desarrollo de ciudades inteligentes para lograr impactar en la forma de vida de las personas en las diferentes ciudades e incrementar proyectos de sostenibilidad en ellas. Esta colaboración entre países puede servir como un modelo de buenas prácticas para otras naciones, lo que promueve la planificación urbana sostenible y la gestión de infraestructuras urbanas, ya que involucra la creación de soluciones de transporte eficiente, la gestión de residuos y la promoción de sistemas de energía limpia. Trabajando de manera conjunta en la adopción de estas prácticas, Perú y Australia pueden contribuir a la construcción de ciudades más resilientes, accesibles y sostenibles, de acuerdo con la visión del ODS 11 (Patwa et al., 2021).

La producción y consumo responsables (ODS 12) juega un rol crucial en la implementación de la logística verde en las relaciones internacionales entre Perú y Australia, porque la incorporación de esta en el comercio y las relaciones internacionales entre ambos países contribuye de manera significativa a promover la sostenibilidad en las rutas de transporte. Según Yeboah (2023), las cadenas de suministro sostenibles son esenciales para reducir los impactos ambientales y sociales ligados a la producción de insumos, lo que permite a ambos países reducir su huella ecológica y minimizar la generación de residuos durante los procesos logísticos. Entonces, más allá de que el ODS 12 busca impulsar la eficiencia en el uso de recursos, la logística verde precisamente promueve esta diferencia en términos de impacto ecológico.

Por otro lado, el ODS 12 está muy ligado al ODS 13 (Acción por el clima), uno de los pilares clave dentro de la Agenda 2030, el cual se enfoca en la adopción y replicabilidad de medidas urgentes para abordar el cambio climático, lo que reduce los gases de

efecto invernadero y promueve el uso de transportes ecológicos, la economía circular, la optimización de rutas y recursos, entre otras. Según Tay & Konovessis (2023), las emisiones GEI marcan un nivel de 50 Gt, que representa un incremento de 57 % desde 1990 y se estima que la temperatura siga en aumento si no se toman medidas inmediatas. Únicamente el transporte de contenedores representa el 29,9 % de las emisiones de CO₂ y es uno de los métodos más empleados en el comercio. En este contexto, el ODS 13 impulsa el comercio más rentable y eficiente.

Finalmente, el ODS 17 tiene como objetivo reforzar las colaboraciones con el propósito de alcanzar los demás ODS, subrayando la importancia de la cooperación internacional en la realización de los objetivos de desarrollo a nivel global (ODS, s. f.). Según Potluka (2020), estas alianzas incluyen organizaciones públicas, privadas y a la sociedad civil, como las ONG, con el fin de compartir recursos y su mejor uso para monitorear los indicadores de su cumplimiento. Asimismo, el ODS 17 promueve la inversión extranjera y el respaldo financiero de países en desarrollo, lo que es relevante en el contexto de la logística verde, ya que a menudo implica inversiones en infraestructuras y tecnologías sostenibles (Agrawal et al., 2023). Por ello, Australia, con su experiencia en tecnologías limpias, podría ofrecer respaldo financiero y transferencia de tecnología a Perú para mejorar su capacidad en logística verde, que redundaría en beneficios mutuos y contribuiría al desarrollo sostenible.

5. CONCLUSIONES

De la presente investigación se extraen varias conclusiones. En primer lugar, la colaboración en el ámbito de la logística verde entre Perú y Australia representa un potencial significativo para generar beneficios relevantes para ambas naciones, así como para el medioambiente. Luego, al centrarse en prácticas sostenibles en la gestión de la cadena de suministro, se pueden reducir las emisiones de carbono y minimizar el impacto ambiental, al mismo tiempo que se mejora la eficiencia operativa y se garantiza un desarrollo económico más sostenible. Asimismo, esta colaboración entre ambos países, a través de acuerdos y alianzas estratégicas, les permite compartir conocimientos, recursos y tecnologías para abordar desafíos ambientales globales de manera más efectiva y equitativa. Además, facilita la implementación de políticas y medidas que promueven la sostenibilidad a nivel global.

De otro lado, a partir de que ambos países representan el inicio y el fin de una de las rutas marítimas de comercio con mayor confluencia, el desarrollo de políticas orientadas a la implementación de la logística verde toma un papel fundamental en relación con los ODS de las Naciones Unidas. Por lo tanto, la protección de los ecosistemas de las regiones que esta ruta comprende. Además, al fomentar la adopción de energías renovables, la eficiencia energética y la reducción de la dependencia de combustibles fósiles, se puede

contribuir significativamente a la mitigación del cambio climático y a la protección de los recursos naturales para las generaciones futuras. Por último, se encontró que existe una creciente preocupación por la sostenibilidad por parte de las empresas y sus clientes, lo cual deja un amplio mercado relevante para el desarrollo de estas actividades y, con ello, se genera una ventana de oportunidad para el crecimiento de los países involucrados.

Dado esto, surge una serie de recomendaciones. Tal como se ha mencionado, es beneficioso para Perú y Australia implementar prácticas sostenibles de logística en materia del comercio bilateral que sostienen. Asimismo, se enfatiza en que estas economías, además de verse beneficiadas, son responsables en gran medida de esta problemática. Esto se debe a que ambos países son responsables por los altos niveles de contaminación en relación con el comercio que presentan. Sin embargo, el panorama sigue sin cambiar: no se observa un compromiso real ni interés por cooperar y adoptar medidas para frenar el grave impacto que ocasionan. Por ello, es necesario que los Gobiernos tomen un rol activo, el cual puede manifestarse de dos formas.

Por un lado, se tienen los refuerzos positivos como los incentivos tributarios para aquellas empresas que adopten estas medidas. Por ejemplo, la reducción de impuestos, rentas exentas, tarifas preferenciales, entre otras. Por otro lado, se presentan los refuerzos negativos tal como la imposición de legislaciones. A modo de ejemplo, se destacan los resultados de la Ley Básica de Control de la Polución Ambiental —llevada a cabo por el Gobierno japonés—, la cual logró reducir de 328 partículas por millón de dióxido en 1973 a 85 partículas por millón de dióxido en 1986 (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile [BCN], 2018).

Créditos de autoría

Mariana La Madrid: conceptualización, investigación, preparación y redacción del primer borrador, redacción, revisión y edición.

REFERENCIAS

- Agencia Estatal de Seguridad Aérea. (2020). *Libro blanco del I+D+i para la sostenibilidad de la aviación en España*. AESA. https://www.seguridadaerea.gob.es/sites/default/files/AVIACI%C3%93N_LibroBlanco%20sostenibilidad%20_2020_FINAL_SEPT2020.pdf
- Agrawal, R., Agrawal, S., Samadhiya, A., Kumar, A., Luthra, S., & Jain, V. (2023). Adoption of green finance and green innovation for achieving circularity: An exploratory review and future directions. *Geoscience Frontiers*, 15(4). <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2023.101669>

- Aguilar, B. (2002). *Paradigmas económicos y desarrollo sostenible*. EUNED.
- Angarita-Calle, C. H. (2008). Las relaciones económicas internacionales: un enfoque teórico. *Papel Político*, 13(1), 261-298. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77716563008>
- Angulo, M. (2023). *La Organización Marítima Internacional acuerda reducir emisiones del sector en al menos 40 % para 2030*. Ojo al clima. <https://ojoalclima.com/la-organizacion-maritima-internacional-acuerda-reducir-emisiones-del-sector-en-al-menos-40-para-2030/>
- Asia-Pacific Economic Cooperation. (2016). *Develop air connectivity in the APEC region*. <https://www.apec.org/docs/default-source/Publications/2016/12/Develop-Air-Connectivity-in-the-Region-Executive-Summary-and-Economy-Reports/TOC/Peru.pdf>
- Australian Bureau of Statistics. (2023). *Counts of Australian businesses, including entries and exits*. <https://www.abs.gov.au/statistics/economy/business-indicators/counts-australian-businesses-including-entries-and-exits/latest-release#:~:text=At%2030%20June%202023%20there,entry%20rate%2C%20with%20406%2C365%20entries>
- Baita, A., & Suleiman, H. (2021). Sukuk and SDG-9 “Industry, innovation and infrastructure” in Sub-Saharan Africa: Achievements, challenges and opportunities. En M. M. Billah (Ed.), *Islamic Wealth and the SDGs* (pp. 599-620). https://doi.org/10.1007/978-3-030-65313-2_31
- Balza-Franco, V., & Cardona, D. (2020). La relación entre logística, cadena de suministro y competitividad: una revisión de literatura. *Revista Espacios*, 41(19), 2-19. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n19/20411913.html>
- Battle, M. (2023). *Los más biodiversos: viajes a los países que protegen la vida en la Tierra*. National Geographic. https://viajes.nationalgeographic.com.es/a/pura-naturaleza-los-paises-mas-biodiversos-del-mundo_15317
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2018). *Japón y las acciones para superar los críticos índices de contaminación atmosférica*. <https://www.bcn.cl/observatorio/asiapacifico/noticias/japon-acciones-superar-indices-criticos-polucion>
- Boz, Z., Korhonen, V., & Koelsch Sand, C. (2020). Consumer considerations for the implementation of sustainable packaging: A review. *Sustainability*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/su12062192>
- Camarán, M., Barón, L., & Rueda, M. (2019). La responsabilidad social empresarial y los objetivos del desarrollo sostenible (ODS). *Revista Científica Teorías, Enfoques y*

- Aplicaciones en las Ciencias Sociales*, 4(24), 41-52. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7013907>
- Capineri, C. & Leinbach, T. (2006). Freight transport, seamlessness, and competitive advantage in the global economy. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 6(1), 23-38. <https://doi.org/10.18757/ejtir.2006.6.1.4321>
- Capuñay, J. (2023). *Relaciones diplomáticas Perú-Australia*. Diario el Peruano. <https://www.elperuano.pe/noticia/210214-relaciones-diplomaticas-peru-australia>
- Cepeda, D., & Montoya, P. (2023). *Logística inversa dentro de la cadena de suministro de empresas licoreras en Colombia*. Colegio de Estudios Superiores de Administración. <https://repository.cesa.edu.co/handle/10726/5164>
- Coelho, P. M., Corona, B., Ten K., R., & Worrell, E. (2020). Sustainability of reusable packaging-Current situation and trends. *Resources, Conservation & Recycling: X*, 6. <https://doi.org/10.1016/j.rcrx.2020.100037>
- ComexPerú. (2022, 11 de febrero). *Exportaciones peruanas logran récord histórico con envíos por US\$ 56 306 millones en 2021*. <https://www.comexperu.org.pe/articulo/exportaciones-peruanas-logran-record-historico-con-envios-por-us-56306-millones-en-2021>
- Conexión ESAN. (2019, 15 de julio). *¿Qué certificaciones de calidad son más requeridas en el Perú?* <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/que-certificaciones-de-calidad-son-mas-requeridas-en-el-peru>
- Embajada de Australia en Lima. (s. f.). *Tratado de Libre Comercio Perú-Australia*. <https://peru.embassy.gov.au/limacastellano/trade.html#:~:text=Tratado%20de%20Libre%20Comercio%20Per%C3%BA%2DAustralia&text=Este%20acuerdo%20comercial%20proporciona%20a,valor%20entre%20Am%C3%A9rica%20y%20Asia>
- Fazekas, A., Vogt-Schilb, A., Waisman, H., & Paris, A. (2022). La energía renovable es más barata y menos contaminante, ¿pueden los gobiernos acelerar la transición? *Hablemos de sostenibilidad y cambio climático*. <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/la-energia-renovable-es-mas-barata-y-menos-contaminante-pueden-los-gobiernos-acelerar-la-transicion/>
- Frohmann, A., & Olmos, X. (2013). *Huella de carbono, exportaciones y estrategias empresariales frente al cambio climático*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/4101/S2013998rev1.pdf>
- Frohmann, A., Mulder, N., & Olmos, X. (2021). *Los incentivos a la sostenibilidad en el comercio internacional*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

- Grupo ESGInnova. (2018, 2 de abril). *¿Qué es y para qué sirve la norma ISO 14001?* <https://www.nueva-iso-14001.com/2018/04/norma-iso-14001-que-es/>
- Guterres, A. (2023). *Mensaje del secretario general con motivo del Día Internacional de la Preservación de la Capa de Ozono*. Organización de las Naciones Unidas. <https://peru.un.org/es/244858-mensaje-del-secretario-general-con-motivo-del-d%C3%ADa-internacional-de-la-preservaci%C3%B3n-de-la>
- Instituto de Economía Digital. (2022). *Industria 5.0: lo que significa y sus beneficios*. <https://icemd.esic.edu/knowledge/articulos/industria-5-0-lo-que-significa-y-sus-beneficios/>
- Innovation and Science Australia. (2017). *Australia 2030. Prosperity through innovation*. Australian Government. <https://www.industry.gov.au/sites/default/files/May%202018/document/pdf/australia-2030-prosperity-through-innovation-full-report.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2021). *El Inegi presenta los resultados del estudio sobre la demografía de los negocios 2021* [Comunicado de prensa]. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EDN/EDN_2021.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2023). *Demografía empresarial en el Perú*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4668572/BOLETIN%20DEMOGRAFIA%20EMPRESARIAL%20I%20TRIMESTRE%202023.pdf>
- International Organization for Standardization. (2023). *ISO Survey 2023 results. Number of certificates and sites per country and the number of sector overall*. <https://www.iso.org/committee/54998.html?t=KomURwikWDLiuB1P1c7SjLMLEAgXOA7emZHKGWyn8f3KQUTU3m287NxnPA3Dluxm>
- ISO Global. (2022). *ISO Certification in Australia*. <https://isoglobal.com.au/certification-bodies-in-australia/>
- Jiménez, J. & Hernández. (2002). Marco conceptual de la cadena de suministro: Un nuevo enfoque logístico. *Instituto Mexicano de Transporte*. <https://imt.mx/archivos/publicaciones/publicaciontecnicapt215.pdf>
- Kellner, F., & Igl, J. (2015). Greenhouse gas reduction in transport: Analyzing the carbon dioxide performance of different freight forwarder networks. *Journal of Cleaner Production*, 99, 177-191. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.03.026>
- Kreuzer, F., & Wilmsmeier, G. (2014). *Eficiencia energética y movilidad en América Latina y el Caribe. Una hoja de ruta para la sostenibilidad*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe; Cooperación Alemana. <https://www2.congreso.gob.pe/sicr/>

cendocbib/con4_uibd.nsf/D9371842B494899A05257E57006F1C28/\$FILE/
EficienciaEnerg%C3%A9tica_y_MovilidadEnAm%C3%A9ricaLatina_Caribe.pdf

- Liu, Y., Huang, M., Wang, H., Zha, X., Gong, J., & Sun, J. (2017). Reliability-oriented optimization of the LC filter in a buck DC-DC converter. *IEEE Transactions on Power Electronics*, 32(8), 6323-6337. <https://doi.org/10.1109/tpel.2016.2619690>
- López, M. (2019). *Internet de las cosas. La transformación digital de la sociedad*. Ra-Ma Editorial.
- Malacalza, B. (2014). La política de cooperación al desarrollo como dimensión de la política exterior desde la teoría de las relaciones internacionales. *Mural Internacional*, 5(2), 163-176. <https://doi.org/10.12957/rmi.2014.10771>
- Marchi, B., & Zanoni, S. (2017). Supply chain management for improved energy efficiency: Review and opportunities. *Energies*, 10(10), 1618. <https://doi.org/10.3390/en10101618>
- Márquez-Padilla, P. (2011). Conflicto y cooperación en las relaciones internacionales. *Norteamérica*, 6(2), 7-34. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5234712>
- Méndez, L. (2009). *Normas ISO 14000 como instrumento de gestión ambiental empresarial*. Universidad Veracruzana. <https://www.uv.mx/gestion/files/2013/01/LORENA-MENDEZ-ORTIZ.pdf>
- Mesjasz-Lech, A. (2011). *Forecasting of demand for direct production materials as the element of supply logistics of thermal power plants*. LogForum. https://www.logforum.net/pdf/7_2_5_11.pdf
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2020). *Acuerdo de Libre Comercio Perú-Australia*. https://www.acuerdoscomerciales.gob.pe/En_Vigencia/Australia/inicio.html
- Ministerio del Ambiente. (2016). *Ambiente en acción*. https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/AMBIENTE-EN-ACCIO%CC%81N_version-NegraPata-impresion.pdf
- Mir, G., Karlsen, S., Mitullah, W., Bhojani, U., Uzochukwu, B., Okeke, C., Mirzoev, T., Ebenso, B., Dracup, N., Dymski, G., Thi Thuy, D., Thi Thu, B., Ouma, S., Onibon, F., Ogwezi, J., & Adris, S. (2020). *Achieving SDG 10: A global review of public service inclusion strategies for ethnic and religious minorities*. United Nations Research. <http://hdl.handle.net/10419/244374>
- Monge, E. (2010). Las estrategias competitivas y su importancia en la buena gestión de las empresas. *Ciencias Económicas*, 28(1), 247-276. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/download/7073/6758/0>

- Monroy, S. (2023). *¿Qué es la logística verde y qué beneficios aporta?* APD España. <https://www.apd.es/logistica-verde-beneficios-para-empresas/>
- Moreno-Torres, P., Solorzano-Solorzano, S., & Gonzales-Illescas, I. (2022). La logística ambiental como ventaja competitiva en el mercado internacional. *Polo del Conocimiento*, 7, 1548-1568. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8331428.pdf>
- Moreno, J. F., Villacis, C. A., Martínez, J. M., & Haro, D. A. (2022). Modelo de gestión de logística verde. Caso: Cooperativa de Transporte Pesado los Andes. *Revista Imaginario Social*, 5(1). <https://www.revista-imaginariosocial.com/index.php/es/article/view/74>
- Objetivos de Desarrollo Sostenible. (s. f.). *Objetivo 17: Revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/globalpartnerships/>
- Observatory of Economic Complexity. (s. f.). *Perú/Australia*. <https://oec.world/es/profile/bilateral-country/per/partner/aus#:~:text=Los%20principales%20productos%20que%20Per%C3%BA,a%20%24138M%20en%202021>
- Oficina Internacional del Trabajo. (2002). *El trabajo decente y la economía informal*. <https://www.ilo.org/public/spanish/standards/relm/ilc/ilc90/pdf/rep-vi.pdf>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (s. f.-a). *Maritime transport CO2 emissions*. Recuperado el 21 de marzo del 2024, de <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MTE>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (s. f.-b). *Air Transport CO2 Emissions*. Recuperado el 23 de octubre del 2024, de https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=AIRTRANS_CO2#
- Organización de las Naciones Unidas. (2023). *¿Qué es el cambio climático?* <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>
- Organización Mundial del Comercio. (2022). *Informe sobre el comercio mundial*. https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/wtr22_s/wtr22_s.pdf
- Parlamento Europeo. (2023a). *Emisiones de gases de efecto invernadero por país y sector (infografía)*. <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20180301STO98928/emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-por-pais-y-sector-infografia>
- Parlamento Europeo. (2023b). *Economía circular: definición, importancia y beneficios*. <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>

- Patwa, N., Sivarajah, U., Seetharaman, A., Sarkar, S., Maiti, K., & Hingorani, K. (2021). Towards a circular economy: An emerging economies context. *Journal of Business Research*, 122, 725-735. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.05.015>
- Pinheiro, O., Breval, S., Rodríguez, C., & Follmann, N. (2017). Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma. *Ingeniare*, 25(2). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052017000200264>
- Pineros Ayala, R., Echeverría-King, L. & Pantovic, B. (2024). La diplomacia científica frente a los retos globales: Acciones para mitigar el cambio climático en la región de América Latina. En M. Lascuráin & A. Chípuli (Eds.), *La nueva agenda de la globalización* (pp. 257-277). Universidad Veracruzana.
- Potluka, O. (2020). A conceptual overview of how and why to evaluate partnership. En G. von Schnurbein (Ed.), *Transitioning to strong partnerships for the sustainable development goals* (pp. 131-151). <https://doi.org/10.3390/books978-3-03897-883-1-8>
- Promperú. (2014). *Perfil logístico al mercado de Australia* [Diapositivas de PowerPoint]. <https://recursos.exportemos.pe/perfil-logistico-mercado-australia-2014.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2024, 19 de febrero). *Informe anual 2023*. <https://www.unep.org/es/resources/informe-anual-2023>
- Reinoso, A. F. (2022). *Nuevos retos para el Acuerdo Comercial Multipartes de la Unión Europea con Perú, Colombia y Ecuador*. Fundación Carolina. <https://www.fundacioncarolina.es/catalogo/nuevos-retos-para-el-acuerdo-comercial-multipartes-de-la-union-europea-con-peru-colombia-y-ecuador/>
- Retos en Supply Chain. (2021, 20 de septiembre). *La gestión de inventarios en la cadena de suministro*. <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/la-gestion-de-inventarios-un-aspecto-clave-en-la-planificacion-de-cadenas-de-suministro/>
- Rincón, D. (2023). Gerencia centrada en la sostenibilidad: Sector piscícola venezolano. *Aula Virtual*, 4(10), 145-155. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8132361>
- Rodrigue, J., Slack, B. & Comtois, C. (2013). Green supply chain management. En J.-P. Rodrigue, T. Notteboom & J. Shaw (Eds.), *The SAGE handbook of transport studies*. <https://doi.org/10.4135/9781446247655.n25>
- Sengupta, U., & Sengupta, U. (2022). SDG-11 and smart cities: Contradictions and overlaps between social and environmental justice research agendas. *Frontiers in Sociology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fsoc.2022.995603>
- SGS China. (2023). *Assessment, auditing and certification*. <https://www.sgsgroup.com.cn/en-cn/our-services/business-assurance/assessment-auditing-and-certification>

- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2019). *Sistema de Gestión Ambiental, ISO 14000*. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/d_recursos_humanos/concurso/normativa/_archivos/000007_Otras%20normativas%20especificas/000000_SISTEMA%20DE%20GESTI%C3%93N%20%20AMBIENTAL%20ISO%201400.pdf
- Society of Professional Engineers Certification. (2020). *SPEC, Certification Body for Sustainable Development*. https://www.spec.co.kr/board_view.php?key=3150
- Srivastava, S. K. (2007). Green supply chain management: A state of the art literature review. *International Journal of Management Reviews*, 9(1), 53-80. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2007.00202.x>
- Suárez, D., & Silva, C. (2020). La logística verde como estrategia de competitividad, empresas ambientalmente racionales y el uso eficaz de los recursos. En Los paradigmas actuales. En *Educación, empresa y sociedad* (pp. 623-669). Eidec. <https://doi.org/10.34893/na8w-qb04>
- Tay, Z. Y., & Konovessis, D. (2023). Sustainable energy propulsion system for sea transport to achieve United Nations sustainable development goals: A review. *Discover Sustainability*, 4. <https://doi.org/10.1007/s43621-023-00132-y>
- Textor, C. (2024, 25 de noviembre). *Number of registered enterprises in China 2016-2023*. <https://www.statista.com/statistics/1008055/china-number-of-registered-companies/>
- The Government of the Hong Kong Special Administrative Region. (2022). *Companies registry releases statistics for 2022*. <https://www.info.gov.hk/gia/general/202301/16/P2023011300438.htm#:~:text=According%20to%20the%20statistics%20released,by%2016%2C506%20compared%20to%202021>
- Toro, A., & Montoya, L. (2019). *Alternativas para la mitigación del CO2 asociado al transporte terrestre logístico: una revisión*. Repositorio Institucional de la Universidad de Antioquía. <https://hdl.handle.net/10495/13912>
- Torres, D. (2020, 23 de abril). Transporte sostenible en América Latina y Caribe: ¿será sostenible después del COVID19? *Moviliblog*. <https://blogs.iadb.org/transporte/es/transporte-sostenible-en-america-latina-y-caribe-sera-sostenible-despues-del-covid19/#:~:text=Un%20transporte%20ambientalmente%20sostenible%20contribuye,sus%20servicios%2C%20modos%20e%20infraestructuras>
- United Nations. (2022). *The 17 goals*. <https://sdgs.un.org/goals>
- Vineet, S., Ming, Z., Fennell, P. S., Shah, N., & Anthony, E. J. (2017). Progress in biofuel production from gasification. *Progress in Energy and Combustion Science*, 61, 189-248. <https://doi.org/10.1016/j.pecs.2017.04.001>

- Vyacheslavovna, I., Nikolaevich, A., Kiriliuk, O., & Ingaldi, M. (2021). Green logistics-modern transportation process technology. *Production Engineering Archives*, 27(3), 184-190. <http://doi.org/10.30657/pea.2021.27.24>
- Wang, D., Dong, Q., Peng, Z., Khan, S. A., & Tarasov, A. (2018). The green logistics impact on international trade: Evidence from developed and developing countries. *Sustainability*, 10(7), 2235. <https://doi.org/10.3390/su10072235>
- World Bank Group. (2025). *Air transport, freight (million ton-km) – Australia, Peru, Mexico, Korea, Rep. China, Hong Kong SAR, China*. <https://data.worldbank.org/indicator/IS.AIR.GOOD.MT.K1?locations=AU-PE-MX-KR-CN-HK>
- Yeboah, S. (2023, 27 de junio). *Navigating sustainability: Unveiling responsible consumption and production in developing economies for SDG 12 Achievement*. Munich Personal PePEc Archive. <https://mpira.ub.uni-muenchen.de/118214/1/Sustainability%20paper%20based%20on%20SDG12%20FOR%20RESEARCHGATE.pdf>
- Yoon, L. (2024, 13 de marzo). *Number of active companies South Korea from 2011-2021*. Statista. <https://www.statista.com/statistics/1009544/south-korea-number-of-active-companies/#:~:text=In%202021%2C%20the%20number%20of,million%20in%20the%20previous%20year.>
- Zeng, M., Feng, H. & Tian, G. (2019). The construction and evaluation of green logistics ecosystem of e-commerce in China. *Ekoloji Dergisi*, 107, 3979-3990. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eih&AN=136265046&lang=es&site=eds-live>