ISBN: 978-628-96643-1-6, ISSN: 2414-6390, Digital Object Identifier: https://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2025.1.1.858

Maritime transport challenges in Latin America's international trade during the period 2010-2023: a literature review

Isaac Junior Estrada Liza, Bachelor in International Business Administration[1], Carlos Manuel Flores Poma, International Business Administration Undergraduated[2], Luis Diego Gavilano Esquivel, Bachelor in International Business Administration[3], Joshua Felix Guillen Sanchez, Bachelor in International Business Administration[4], Bryan Stefano Guzman Wong, Bachelor in International Business Administration[5], Delia Mercedes Cerna Huarachi, Master in Superior Education[6] and Rosario del Pilar Napa Alva, Bachelor in International Business Administration[7]

[1,2,3,4,5,6,7]Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Peru, junior3271@hotmail.com, carlosflorespoma@gmail.com, luisgavilanoe@gmail.com, felixguillensanchez19@gmail.com, bgw1998@gmail.com, pcaddcer@upc.edu.pe, pcanrnap@upc.edu.pe

***Abstract* - Maritime transport is fundamental in Latin America's international trade, facilitating the movement of goods and strengthening regional economies. However, port infrastructure faces significant challenges that limit its competitiveness in the global market. Problems such as the lack of technological modernization and sustainability have complicated the flow of exports, forcing countries to improve logistics efficiency. Despite progress, Latin American ports still account for a limited fraction of global maritime trade. This study, with a qualitative approach and PRISMA methodology, focuses on examining the challenges faced by maritime transport in Latin America's international trade during the period 2010-2023. The specific objectives cover the analysis of port infrastructure, progress in applied technologies and sustainability challenges in the main ports of Brazil, Chile and Colombia. Among which are the obstacles that limit their global competitiveness and the promotion of technological gaps. To do this, sustainable policies and practices are required.**

***Keywords--* L. Maritime transport, international trade, port infrastructure, technology, sustainability**

Desafíos del transporte marítimo en el comercio internacional de Latinoamérica durante el periodo 2010-2023: revisión de literatura

Isaac Junior Estrada Liza, Bachiller en Administración y en Negocios Internacionales[1], Carlos Manuel Flores Poma, No graduado en Administración y Negocios Internacionales[2], Luis Diego Gavilano Esquivel, Bachiller en Administración y en Negocios Internacionales[3], Joshua Felix Guillen Sanchez, Bachiller en Administración y en Negocios Internacionales [4], Bryan Stefano Guzman Wong, Bachiller en Administración y en Negocios Internacionales[5], Delia Mercedes Cerna Huarachi, Master en Educación Superior [6] and Rosario del Pilar Napa Alva, Licenciada en Administración y en Negocios Internacionales[7]

[1,2,3,4,5,6,7]Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Peru, junior3271@hotmail.com, carlosflorespoma@gmail.com, luisgavilanoe@gmail.com, felixguillensanchez19@gmail.com, bgw1998@gmail.com, pcaddcer@upc.edu.pe, pcanrnap@upc.edu.pe

Resumen - El transporte marítimo es fundamental en el comercio internacional de Latinoamérica, facilitando el movimiento de bienes y fortaleciendo las economías regionales. Sin embargo, la infraestructura portuaria enfrenta retos importantes que limitan su competitividad en el mercado global. Problemas como la falta de modernización tecnológica y de sostenibilidad han complicado el flujo de exportaciones, obligando a los países a mejorar la eficiencia logística. A pesar de los avances, los puertos latinoamericanos siguen representando una fracción limitada del comercio marítimo mundial. Este estudio, de enfoque cualitativo y metodología PRISMA, se centra en examinar los retos que enfrenta el transporte marítimo en el comercio internacional de Latinoamérica durante el periodo 2010-2023. Los objetivos específicos abarcan el análisis de la infraestructura portuaria, el progreso en tecnologías aplicadas y los desafíos de sostenibilidad en los principales puertos de Brasil, Chile y Colombia. Entre los cuales destacan los obstáculos que limitan su competitividad global y la promoción de brechas tecnológicas. Para ello, se requiere de políticas y prácticas sostenibles.

Palabras claves - Transporte marítimo, Comercio internacional, Infraestructura portuaria, Tecnología, Sostenibilidad.

I. INTRODUCCIÓN

El transporte marítimo es esencial en el comercio internacional y el desarrollo sustentable, dado que alrededor del 80% del comercio mundial se traslada mediante buques, subrayando su rol vital en la economía global [1].

No obstante, en el 2019 los puertos obtuvieron un menor crecimiento a causa de los cambios en la globalización y las tensiones comerciales entre China y Estados Unidos [2]. Y en el 2020 la pandemia del COVID-19 aminoró la fabricación y por lo tanto la adquisición, afectando significativamente la industria naviera [3]. Es importante examinar la competitividad logística del transporte marítimo en un contexto de mayor comercio, puesto que los puertos, como pieza indispensable de la cadena logística, deben estudiarse en relación con su función en el transporte de carga internacional [4].

Es necesario resaltar que entre los años 2010 y 2023, Latinoamérica confrontó desafíos significativos asociados a la infraestructura portuaria, la tecnología y la sustentabilidad; dañando su capacidad para competir en el mercado global [3].

El comercio internacional ha transformado completamente las cadenas de suministro a nivel mundial [5]. La mejora continua de las operaciones comerciales se vuelve un elemento fundamental en el éxito organizacional y nacional [6]. A su vez, la relevancia de asegurar la continuidad del transporte para asegurar el óptimo funcionamiento de los procesos [7]. La implementación de sistemas de información integrados y la automatización de procesos en los puertos [8], contribuyen con el logro del objetivo.

El presente artículo de investigación se enfoca en la metodología cualitativa, teniendo como objetivo general analizar los desafíos del transporte marítimo en el comercio internacional en Latinoamérica entre los años 2010 y 2023. Asimismo, busca abordar los siguientes objetivos específicos: (i) analizar los desafíos de la infraestructura portuaria en el comercio internacional en Latinoamérica, así como (ii) analizar los desafíos tecnológicos del transporte marítimo en el comercio internacional en Latinoamérica y, (iii) analizar la influencia de la sostenibilidad en el comercio internacional. De ese modo, se contextualizan los objetivos en Latinoamérica, abordando los países específicos de Brasil, Chile y Colombia.

En tal sentido, esta investigación ofrece un análisis sobre el transporte marítimo en América Latina y su relación con el comercio internacional durante el periodo 2010-2023. Así pues, contribuirá al campo del comercio internacional al brindar una visión minuciosa y moderna sobre los principales desafíos a los que se ve expuesto el

transporte marítimo. Esto servirá como el principio de una base estratégica para el planteamiento de probables políticas y prácticas que maximicen la efectividad portuaria. Así, se fomentará un desarrollo logístico más sustentable mediante la toma de decisiones responsable en el ámbito gubernamental y empresarial.

II. MARCO TEÓRICO

A. Transporte Marítimo

En el transporte marítimo, Brasil, Chile y Colombia enfrentan distintos retos que dañan su competitividad y economía.

En Brasil, el puerto de Santos es primordial para las exportaciones agrícolas; sin embargo, la falta de integración logística entre tipos de transporte y el deficiente manejo en la reducción de tiempos de espera a causa de la congestión resulta perjudicial, pues aumentan los costos logísticos, reduciendo la eficiencia de la cadena de suministro agrícola y minera [9].

Por otro lado, Chile depende fuertemente del puerto de San Antonio para exportaciones de cobre, y cualquier obstáculo en su infraestructura, como riesgos por eventos climáticos, repercuten de manera directa en el flujo de ingresos mineros, dificultando el crecimiento económico nacional [13].

En Colombia, la restringida presencia tecnológica y la escasa inversión en el puerto de Buenaventura obstruyen la conectividad de sus exportaciones de café y carbón, lo cual ha generado daños considerables, especialmente en la Costa del Pacífico [8]. Ante ello, queda clara la necesidad de invertir y modernizar los sistemas logísticos de la región.

B. Infraestructura portuaria

En el transporte marítimo, Brasil, Chile y Colombia enfrentan desafíos relacionados con la eficiencia portuaria y la integración de tecnología.

Brasil ha trabajado para regenerar sus rutas logísticas y la capacidad de sus puertos, destinando alrededor de 900 millones de dólares en modernización portuaria entre 2010 y 2018, principalmente en el puerto de Santos, pues los problemas de congestión en terminales clave se hacen cada vez más evidentes [10].

Con un enfoque similar, Chile ha invertido cerca de 500 millones de dólares para la renovación de puertos como San Antonio y Valparaíso, los cuales movilizaron más de 140 millones de toneladas en 2021, exportando principalmente cobre y productos derivados de la minería, logrando mejoras en el flujo de información y reduciendo los tiempos de espera [2].

A su vez, Colombia ha invertido aproximadamente 350 millones de dólares en infraestructura portuaria, centrándose especialmente en el puerto de Buenaventura, siendo un puerto esencial en la Costa del Pacífico para exportaciones de café y carbón. A pesar de dicho avance, aún se evidencian escasas inversiones en tecnología y conectividad portuaria [11].

TABLA N°1
INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA PORTUARIA EN BRASIL, CHILE Y COLOMBIA ENTRE LOS AÑOS 2010-2023

País	Inversión 2010 (Millones USD)	Inversión 2023 (Millones USD)	% de crecimiento
Brasil	700	1500	114%
Chile	300	650	117%
Colombia	250	450	80%

Nota: Inversión en infraestructura portuaria de los países de Brasil, Chile y Colombia durante del año 2010 a 2023 [12].

C. Desafíos tecnológicos portuarios

Los desafíos tecnológicos influyen tanto en el transporte marítimo como en el comercio internacional.

En Brasil, la inversión tecnológica portuaria creció un 92% entre 2010 y 2023, permitiendo la integración de tecnologías que predicen el tiempo de llegada de buques en puertos como Santos, incentivando la eficacia y la competitividad en dicha área [13].

En Chile, la inversión tecnológica creció un 108%, lo que permitió la implementación de sistemas avanzados de monitoreo en puertos como Valparaíso y San Antonio, adaptándose al crecimiento en el volumen de carga, reduciendo tiempos de espera y mejorando la gestión portuaria [14].

Por su parte, Colombia, logró incrementar su inversión en un 111%, sumando tecnologías como *blockchain* y mejorando la integración con sistemas internacionales; a su vez, la colaboración entre operadores portuarios [15].

TABLA N°2
INVERSIÓN EN TECNOLOGÍA PORTUARIA EN BRASIL, CHILE Y COLOMBIA ENTRE LOS AÑOS 2010-2023

País	Inversión 2010 (Millones USD)	Inversión 2023 (Millones USD)	% de Crecimiento
Brasil	1,200	2,300	91.67%
Chile	600	1,250	108.33%
Colombia	450	950	111.11%

Nota: Inversión en tecnología portuaria de los países de Brasil, Chile y Colombia durante del año 2010 a 2023. [16], [17].

D. Sostenibilidad

Los desafíos del transporte marítimo y su sostenibilidad presentan particularidades propias de cada país.

Brasil, con una extensa costa, enfrenta el desafío de conciliar el crecimiento de su comercio internacional con la sostenibilidad del transporte marítimo. Aunque ha invertido en la modernización de sus puertos y ha implementado algunas iniciativas de eficiencia energética, el país aún depende en gran medida de combustibles fósiles. El sector marítimo es responsable de más del 90% del consumo total de petróleo en Brasil, lo que genera una huella de carbono significativa [18].

En Chile, el puerto de Valparaíso, a pesar de concentrar el 40% del tráfico portuario, sufre congestión y ha perdido participación de mercado frente a competidores peruanos [19].

Colombia, por su parte, es afectada por la concentración del mercado en grandes empresas en el transporte marítimo global. Esto dificulta la participación de las PYME colombianas, limitando su acceso a oportunidades comerciales. Las 10 empresas más grandes del sector controlan el 70% del movimiento de carga

global, evidenciando la desventaja que enfrenta Colombia [20].

E. Comercio Internacional

En el comercio internacional, Brasil, Chile y Colombia enfrentan problemas específicos relacionados con el transporte marítimo que afectan su eficacia.

En Brasil, la dependencia de las exportaciones agrícolas y minerales representa complicaciones debido a la burocracia en los procesos aduaneros, que lentifica los tiempos de despacho en puertos clave y restringe la capacidad de concursar en mercados internacionales, especialmente en el contexto de acuerdos comerciales con Asia [21].

Chile, al contar con una mayor integración en tratados de libre comercio, ha mejorado la calidad de sus procesos de exportación, lo que le ha permitido reducir los tiempos de entrega y regenerar la reputación de sus productos mineros en mercados exigentes como el de Estados Unidos y Europa; sin embargo, lucha con fluctuaciones en la demanda global de cobre, afectando su estabilidad comercial [4].

Colombia, con una economía dependiente del café y el carbón, ha favorecido la expansión de sus rutas comerciales, implantando nuevos acuerdos en América del Norte y el Caribe. Sin embargo, la falta de una infraestructura logística innovadora y actualizada en puertos como Buenaventura, condiciona su capacidad de expansión hacia mercados asiáticos, donde la competencia es aguda [22].

F. Eficiencia del transporte

La eficiencia en el transporte marítimo es crucial para fomentar el comercio internacional en Latinoamérica.

En Brasil, la falta de sincronización logística en puertos como Santos trae consigo demoras sustanciales, lo que resulta en costos extra de almacenamiento y, por lo tanto, en la reducción de la eficiencia de las exportaciones, perjudicando considerablemente el sector agrícola y minero [3].

En Chile, la implementación de tecnologías de seguimiento en tiempo real ha permitido el desarrollo de los procesos de carga y descarga en puertos como San Antonio, generando una rotación más rápida de buques y aminorando los tiempos de espera en un 12% [23].

Colombia, en tanto, ha elevado sus niveles de eficiencia portuaria a través de la adquisición de sistemas automatizados de gestión de tráfico que han aminorado los tiempos de despacho en puertos estratégicos como Buenaventura, facilitando un crecimiento sostenido del comercio exterior, especialmente con socios en América del Norte y el Caribe [15].

G. Continuidad del transporte

La continuidad del transporte es trascendental tanto para las operaciones de transporte marítimo como para las cadenas logísticas del comercio internacional. Sin embargo, Brasil ha enfrentado suspensiones en su transporte a causa de accidentes marítimos, como el accidente del MV Stellar Banner 2020, incidente que no solo afectó las operaciones de la empresa, sino también la ruta comercial clave, retrasando entregas a China. Después de esto, el país se vio en la necesidad de poner en marcha sistemas de monitoreo más avanzados y reforzar la capacitación de su personal en respuesta rápida para impedir futuros accidentes que puedan obstruir rutas comerciales críticas [18].

En Chile, un derrame de petróleo en el puerto de Quintero en 2018 generó pérdidas de más de 20 millones de dólares, además de la disminución de exportaciones pesqueras en un 15% en el siguiente año, destacando la vulnerabilidad de las operaciones portuarias frente a desastres ambientales [24].

Por su parte, en el 2019, Colombia sufrió el colapso de una grúa en el puerto de Buenaventura que dañó seriamente la continuidad de sus exportaciones hacia Estados Unidos. A pesar de los programas de mantenimiento, solo el 35% de la maquinaria ha sido actualizada, representando un desafío para el equilibrio y la solidez del comercio marítimo colombiano [25].

H. Competitividad económica regional

La competitividad económica regional en el comercio internacional depende en mayor medida de la capacidad de amoldamiento de cada nación a las demandas globales.

En primer lugar, Brasil se encuentra ante un gran reto debido a su dependencia de procedimientos manuales en la gestión portuaria, disminuyendo su capacidad para responder prontamente a las alteraciones en la demanda, comprometiendo su posicionamiento en mercados clave, especialmente en el sector agrícola [23].

Por otro lado, Chile ha reforzado su competitividad a través de la integración de políticas de sustentabilidad en sus puertos, una medida que multiplica su atractivo en mercados que demandan altos estándares ambientales, favoreciendo sectores como la minería y la pesca [23].

Finalmente, en Colombia, aunque el puerto de Cartagena ha amplificado su capacidad operativa, la falta de incorporación en la cadena logística sigue siendo un impedimento, puesto que los costos de transporte terrestre y los tiempos de conexión con otros países son mayores en comparación con sus competidores [3].

I. Desafíos del transporte marítimo en el comercio internacional

La dinámica del transporte marítimo en el comercio internacional de Latinoamérica presenta diversos desafíos que restringen el potencial competitivo de Brasil, Chile y Colombia en los mercados globales.

Para empezar, Brasil se halla ante importantes retos en la gestión de la capacidad portuaria, principalmente en la logística de exportación de productos agrícolas, minerales y petróleo. A pesar de haber llevado a cabo mejoras en infraestructura, persisten problemas en la eficiencia operativa a causa de la falta de sincronización en sus sistemas de carga y descarga, produciendo demoras sustanciales en puertos clave como Santos [26].

En cambio, Chile, con una alta capacidad de exportación, se encuentra ante la necesidad urgente de mejorar sus procesos portuarios internos. En puertos como San Antonio, la ausencia de modernización en sistemas de grúas y tecnología avanzada frena su capacidad para manejar grandes volúmenes de carga, impactando en la

eficiencia y la rapidez en el despacho hacia mercados internacionales [14].

Finalmente, Colombia sigue tolerando complicaciones de conexión entre sus puertos y centros de producción; en el puerto de Cartagena, la congestión y los elevados tiempos de espera son una barrera constante para el comercio exterior, perjudicando su incorporación en las cadenas logísticas regionales [8].

III. METODOLOGÍA

La presente investigación se basa en una revisión bibliográfica de literatura, el cual consistió en revisión de artículos sobre los desafíos del transporte marítimo en el comercio internacional de Latinoamérica durante el periodo 2010-2023, aplicando de la Declaración PRISMA. Esta revisión excluye cualquier artículo que no se relacione con el tema central.

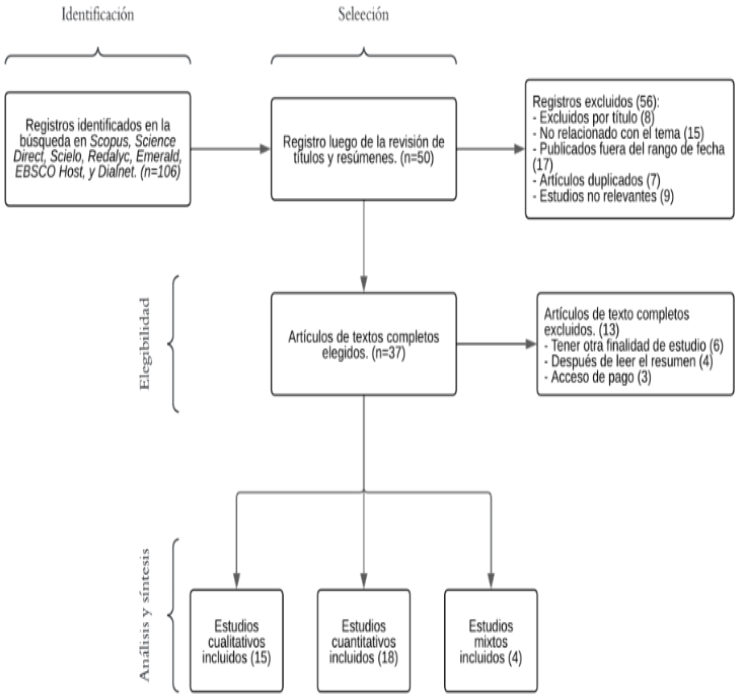

Fig. 1 Revisión sistemática de fuentes literarias, en base a los criterios de inclusión

Dentro de la estrategia de investigación, como parte integral del proceso, se optó por emplear los repositorios académicos registrando los criterios de inclusión y exclusión. En la fase de identificación, se realizó una búsqueda en los repositorios como *Scopus, Science Direct, Scielo, Redalyc, Emerald, EBSCO Host, y Dialnet*, utilizando los criterios de inclusión de transporte marítimo, infraestructura portuaria, desafíos tecnológicos portuarios, sostenibilidad, comercio internacional en Latinoamérica, eficiencia del transporte, continuidad del transporte, y competitividad económica regional en Brasil, Chile y Colombia, abarcando publicaciones entre los años 2010 y 2023.

En la fase de selección, se filtraron los estudios relevantes que abordaran directamente los desafíos de infraestructura, desafíos tecnológicos y sostenibilidad en los puertos de estos países. Se descartaron aquellos que no cumplían con dichos criterios, obteniendo 41 referencias clave.

Finalmente, en la fase de elegibilidad los estudios seleccionados fueron organizados en una matriz de consistencia en MS Excel, categorizados por título, autor, año, categorías, metodología y país de origen. El análisis cualitativo permitió identificar patrones regionales en la infraestructura portuaria, las innovaciones tecnológicas y las políticas de sostenibilidad.

IV. RESULTADOS

A continuación, se presenta la tabla N°3 en donde se evidencia los resultados del listado de los 37 artículos. En el cual, se evidencia los autores, título, y año de las revisiones literarias.

TABLA N°3
LISTA DE SISTEMATIZACIÓN DE ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN EN ORDEN DE PUBLICACIÓN

N°	Autores	Título	Año
1	Wilmsmeier, G., & Sánchez, R. J.	Evolución de las redes navieras: retos actuales en los mercados emergentes	2010
2	Omar Salgado Oportus, Patricio Cea Echeverría	Análisis de la conectividad externa de los puertos de Chile como un factor de competitividad	2012
3	Zamora Torres, A. I., & Pedraza Rendón, O. H.	*International transport as a competitive factor in foreign trade*	2013
4	Chang, V., & Tovar, B.	*Drivers explaining the inefficiency of Peruvian and Chilean ports terminals*	2014
5	Chang, V., & Tovar, B.	*Efficiency and productivity changes for Peruvian and Chilean ports terminals: A parametric distance functions approach*	2014
6	Zamora Torres, A. I., & Navarro Chávez, J. C. L.	Competitividad de la administración de las aduanas en el marco del comercio internacional Competitividad de la administración aduanera en el marco del comercio internacional	2015
7	Wilmsmeier, G., Monios, J.	*Institutional structure and agency in the governance of spatial diversification of port system evolution in Latin America*	2016
8	Perez, I., Trujillo, L., & Gonzalez, M. M.	*Efficiency determinants of container terminals in Latin American and the Caribbean*	2016
9	Campo Elias López Rodríguez, Deicy Viviana Moreno Martin, Janicce Xiomara Vidal Cañas	Las agencias de transporte internacional de carga y los servicios en el comercio de Bogotá	2016
10	Martínez Rivera, S. E.	China: ¿oportunidad o utopía para el crecimiento económico de México y de América Latina?	2017

11	Wiradanti, B., Pettit, S., Potter, A. and Abouarghoub, W.	*Ports, peripherality and concentration – deconcentration factors: a review*	2018
12	Tanco, M., Escuder, M., Heckmann, G., Jurburg, D. and Velazquez, J.	Supply chain management in Latin America: current research and future directions	2018
13	Bottasso, A., Conti, M., Costacurta de Sa Porto, P., Ferrari, C., & Tei, A.	*Port infrastructures and trade: Empirical evidence from Brazil*	2018
14	Pereira de Lima, D., Fiorolli, J. C., Padula, A. D., & Pumi, G.	*The impact of Chinese imports of soybean on port infrastructure in Brazil: A study based on the concept of the "Bullwhip Effect"*	2018
15	Munguía Vázquez, G., Canales García, R. A., & Becerril-Torres, O. U.	La competitividad logística del transporte marítimo en la Alianza del Pacífico 1990-2015	2018
16	Lopez-Bermudez, B., Freire-Seoane, M. J., & Zarzuelo, I. de la P.	*The impact of port governance and infrastructures on maritime containerized trade on the West Coast of Latin America*	2018
17	Gaspar da Silva, F.	Modificaciones propuestas por las reglas de Rotterdam y los posibles impactos en el comercio internacional marítimo realizado por los miembros del MERCOSUR	2018
18	Vairetti, C., González-Ramírez, R., Maldonado, S., Álvarez, C., Voβ, S.	*Facilitating conditions for successful adoption of inter-organizational information systems in seaports*	2019
19	Vega, L., Cantillo, V., & Arellana, J.	*Assessing the impact of major infrastructure projects on port choice decision: The Colombian case*	2019
20	Gómez Pérez, C. M.	Análisis sobre la estandarización estadística del movimiento de carga de los puertos de Buenaventura, Buenos Aires y San Antonio entre 2010 y 2016	2019
21	Freire, M., López, B. & De la Peña, I.	Efectos del transporte marítimo en contenedores sobre el crecimiento económico en los países de la costa oeste de América Latina.	2020
22	Delfín, O., Navarro, J.	*The productivity of ports in APEC region: A study through the stochastic frontier analysis*	2020
23	Duru, O., Galvao, C., Mileski, J., Robles, L., & Gharehgozli, A.	*Developing a comprehensive approach to port performance assessment*	2020
24	Périco, A. E., & Ribeiro da Silva, G.	*Port performance in Brazil: A case study using data envelopment analysis*	2020
25	Justavino-Castillo, M. E., Gil-Saura, I., & Fuentes-Blasco, M.	Efectos de la sostenibilidad y del valor logístico en las relaciones entre empresas de transporte marítimo	2020
26	Cortez, L., Franco, T., Rosillo, F. & Valencia, G.	Perspectivas de utilización del bio-oil de pirólisis rápida (Fpbo) en el transporte marítimo: el caso de Brasil.	2021
27	Rodrigues, T.d.A., Mota, C.M.d.M., Ojiako, U. and Dweiri, F.	*Assessing the objectives of dry ports: main issues, challenges and opportunities in Brazil*	2021
28	Duran, C., Fernandez-Campusano, C., Carrasco, R., Vargas, M., & Navarrete, A.	*Boosting the Decision-Making in Smart Ports by Using Blockchain*	2021
29	Quintero Ramos, M., Almanza-Vides, K., & Pimienta Gómez, S.	Estrategias para potenciar la competitividad internacional de Puertos Marítimos en contextos globalizados	2021
30	Monios, J. & Wilmsmeier, W.	Gobernanza marítima después de la COVID-19: cómo las respuestas a la evolución del mercado y a los desafíos medioambientales conducen al decrecimiento.	2022
31	Valero, C., Martínez, Á., Oltra-Badenes, R., Gil, H., Boronat, F., & Palau, C.	Predicción del tiempo estimado de llegada de los buques portacontenedores en el transporte marítimo de corta distancia: un análisis pragmático.	2022
32	Silva, R. & Pazeto, R.	Impactos de la pandemia de Covid-19 en la logística de exportación de café en contenedores.	2023
33	Fuentes, J., De Almeida, P., Hernandez, I., Maia, H., Rodriguez, C., Silva, R., Mendoza, E., Esperanza, P. & Sanchez, R.	Accidentes marítimos en la Amazonia brasileña: problemas y desafíos de las iniciativas para su prevención centradas en los buques de pasajeros.	2023
34	Abreu, L., Maciel, I., Alves, J., Braga, L. & Pontes, H.	Un modelo de árbol de decisión para la predicción del tiempo de permanencia de buques en puertos brasileños.	2023
35	Aguero, M., Gonzalez, M. & Gonzalez, R.	Evaluación de la eficiencia de las operaciones marítimas y su impacto económico a partir del análisis envolvente de datos: un estudio de caso de los puertos chilenos.	2023
36	Wei, H., Müller-Casseres, E., Belchior, C., & Szklo, A.	*Evaluating the Readiness of Ships and Ports to Bunker and Use Alternative Fuels: A Case Study from Brazil*	2023
37	Anbleyth-Evans, J.	*Port developments and marine democracy in Latin America*	2023

Nota. Proceso sistemático de artículos de investigación utilizadas para el presente trabajo.

Asimismo, con respecto a la distribución de los autores por continentes y países, como se aprecia en la Figura N°2 y Figura N°3, se identificó que, las investigaciones que se consultaron dentro del presente trabajo son de origen del continente de Europa con total del 54.04% de investigaciones publicadas. Dentro de esta región se presenta a Reino Unido como país predominante con un total de 32.46% de los estudios de las investigaciones. Por

debajo de ello, se encuentra América con 45.95% de investigaciones consultadas de esta región, en el cual México cuenta con 19.44% como país predominante de esta región.

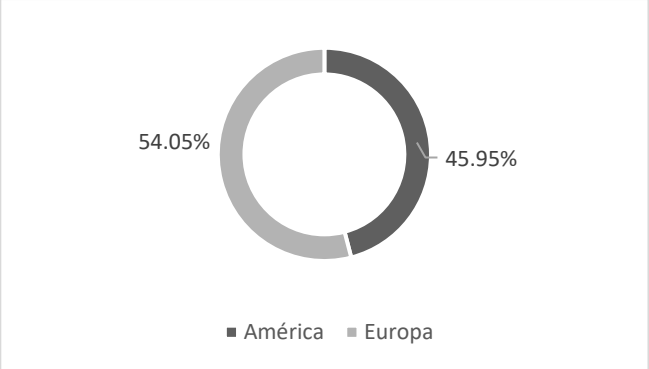

Fig. 2 Porcentaje de publicaciones de investigación por continente de origen.

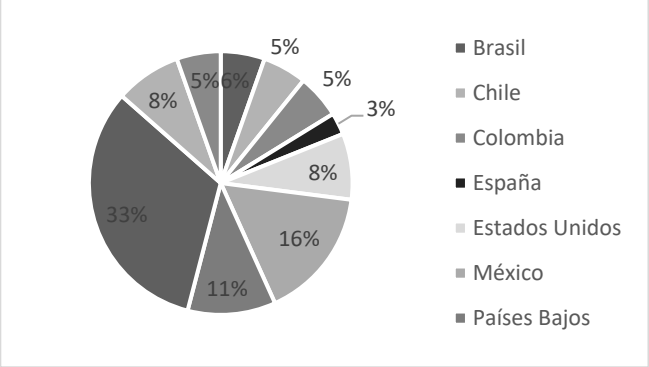

Fig. 3 Porcentaje de publicaciones de investigación por país de origen.

A continuación, se presenta la Tabla N°4, en la cual se identifican los estudios analizados según sus categorías principales y la metodología de investigación empleada. En esta, se observa una predominancia de las revisiones literarias en torno a la categoría principal de transporte marítimo. No obstante, los estudios que integran la categoría de comercio internacional en América Latina, o que abarcan ambas categorías, resultan ser más limitados, lo cual podría atribuirse a que dicha línea de investigación aún se encuentra en desarrollo en la actualidad.

TABLA N°4
PUBLICACIONES POR ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN Y CATEGORÍA DE INVESTIACIÓN EN EL PERIODO 2010-2023

Enfoque	N°	Transporte marítimo	Ambos	Comercio Internacional
Mixto	4	3	1	
Cuantitativo	18	12	6	
Cualitativo	15	11	2	2
TOTAL	37	26	9	2

Nota. Categorización de investigaciones por enfoque de investigación y la categoría en que se aborda para la investigación.

V. DISCUSIÓN

A. Transporte marítimo

Los autores destacan que la complejidad del transporte marítimo en América Latina depende de factores como la infraestructura portuaria, los desafíos tecnológicos y la sostenibilidad, claves para su competitividad.

La infraestructura portuaria es un componente esencial para el funcionamiento eficiente del transporte marítimo. Brasil ha invertido 1.200 millones de dólares en la modernización del puerto de Santos, aunque el avance ha sido lento, limitando su competitividad [27]. En contraste, Chile ha logrado mejorar significativamente la eficiencia de sus puertos, como el de San Antonio, que movilizó más de 22 millones de toneladas en 2021, fortaleciendo su posición en los mercados globales [2]. Por otra parte, Colombia enfrenta serios desafíos en el puerto de Buenaventura en cuanto a su infraestructura deficiente, a pesar de que maneja aproximadamente el 40% de las importaciones [11]. Sin duda, para lograr un transporte marítimo competitivo y eficiente, es vital que los países continúen invirtiendo en infraestructura, pues mejorará el comercio y fomentará el crecimiento económico [28].

Los desafíos tecnológicos son otro aspecto crítico que impactan en el transporte marítimo [24]. La integración de tecnologías avanzadas en los puertos es necesaria para optimizar las operaciones [29]. Por ejemplo, Brasil está implementando tecnologías de predicción de tiempo de llegada de buques, incrementado la eficiencia en el puerto de Santos [13]. En Chile, la modernización de los sistemas de monitoreo en los puertos de Valparaíso y San Antonio ha permitido una gestión más efectiva de las operaciones [14]. En el caso de Colombia, la adopción de tecnologías como *blockchain* ha demostrado un impacto positivo en la integración con sistemas comerciales internacionales, con un incremento del 67% en su uso entre los operadores portuarios [15]. Sin duda, estas innovaciones también fortalecen la competitividad de los puertos en el comercio internacional.

La sostenibilidad se ha convertido en un aspecto crítico en el transporte marítimo, ya que las operaciones portuarias deben alinearse con los objetivos de desarrollo sostenible [30]. La implementación de prácticas sostenibles en los puertos no solo contribuye a la protección del medio ambiente, sino que también mejora la imagen y competitividad de los países [31]. La cooperación entre el sector público y privado es primordial para fomentar políticas de sostenibilidad que aborden desafíos ambientales y económicos [14]. Ante ello, para resultados a largo plazo, es esencial la capacitación del personal portuario en tecnologías emergentes y prácticas sostenibles [13]. Esto permitirá que los países de América Latina cumplan las normativas internacionales y que se ubiquen como líderes en el comercio marítimo sostenible [32].

B. Comercio internacional

El comercio internacional es el intercambio de bienes y servicios entre diferentes países que promueve el crecimiento y la competitividad [33]. Ante ello, las zonas portuarias deben poseer una ubicación geoestratégica significativa y una infraestructura de primer nivel que facilite la llegada de embarcaciones a los puertos [8]. Un desempeño logístico superior se vincula estrechamente con la expansión del comercio, la diversificación de exportaciones y la atracción de inversiones extranjeras directas [32]. Sin embargo, los elevados costos logísticos y

la calidad deficiente de los servicios pueden constituir barreras para el sector [34].

La eficiencia del transporte se determina por la infraestructura, los costos, la calidad de los servicios, los plazos de entrega y la importancia del transporte en la balanza comercial [35]. Estudios sobre la competitividad logística en la Alianza del Pacífico, encontraron que Chile tiene un mejor desempeño logístico en comparación con Brasil y Colombia [4]. La eficiencia en el transporte marítimo implica optimizar recursos, reducir tiempos de tránsito y mejorar la confiabilidad [36].

La continuidad del transporte se refiere a la capacidad de mantener un flujo ininterrumpido y eficiente de mercancías a lo largo de la cadena logística [37]. Una infraestructura robusta y bien conectada garantiza la continuidad y evita retrasos [38]; Sin embargo, la importancia de la digitalización para optimizar la gestión y prevenir interrupciones [2]. Una perspectiva más crítica recalca que los eventos inesperados, como desastres naturales o crisis políticas, son desafíos que requieren estrategias de resiliencia [39].

La competitividad económica regional, por su parte, se ve influenciada por la eficiencia del transporte y otros factores. Los costos logísticos, la calidad de los servicios portuarios y la interconectividad son puntos claves en la competitividad [4]. La sostenibilidad mejora la calidad del servicio y la satisfacción del cliente [32]. Para desarrollar una infraestructura integrada, armonizar regulaciones y promover la innovación, es necesaria la cooperación entre países latinoamericanos [40].

VI. CONCLUSIONES

El análisis de los desafíos del transporte marítimo en Latinoamérica entre 2010 y 2023 muestra que, pese a las inversiones en infraestructura portuaria en Brasil, Chile y Colombia, persisten obstáculos que limitan su competitividad global. Problemas de sincronización logística y actualización incompleta de sistemas continúan afectando los costos de exportación y los tiempos de despacho [21].

La adopción de tecnologías como *blockchain* e inteligencia artificial ha mejorado la trazabilidad y seguridad en algunos puertos de Latinoamérica, aunque su implementación no es uniforme, limitando su impacto en la resiliencia logística [29]. Además, la falta de colaboración entre el sector público y privado obstaculiza políticas sostenibles que podrían fortalecer la competitividad y responder a las demandas ambientales de socios internacionales [32][30].

Para Brasil, se recomienda priorizar inversiones en infraestructura portuaria en puertos clave como Santos y Paranaguá [26]. A su vez, adoptar tecnologías de automatización para reducir tiempos de espera y aliviar la congestión logística [23].

Para Chile, se recomienda una mayor integración de tecnologías de monitoreo en puertos como Valparaíso y San Antonio para optimizar la eficiencia de carga y descarga, junto con políticas de sostenibilidad que mejoren su posición en mercados internacionales sensibles a temas ambientales [23][32].

Para Colombia, es prioritario modernizar la infraestructura vial que conecta los puertos con centros de producción, especialmente en Cartagena y Buenaventura, para agilizar el transporte [8]. Además, actualizar equipos de carga y adoptar blockchain mejoraría la transparencia y seguridad en exportaciones hacia América del Norte y Europa [29].

La capacitación en nuevas tecnologías y prácticas sostenibles para el personal portuario de Brasil, Chile y Colombia resulta esencial para incrementar la competitividad en el comercio internacional [27]. Además, la cooperación público-privada desempeña un papel fundamental al facilitar la creación de políticas conjuntas que optimicen la infraestructura portuaria y reduzcan las brechas tecnológicas existentes [41]. Esto fortalecería la posición de Latinoamérica en el mercado global, permitiendo una respuesta más efectiva a las demandas internacionales [32].

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la docente a cargo por el apoyo recibido durante la investigación, a los diferentes asesores que compartieron sus conocimientos y capacidades sobre la estructura del trabajo de investigación, a la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas por las oportunidades de los repositorios académicos que contribuyeron a la búsqueda de fuentes para el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS

[1] C. E. López-Rodríguez, D. V. Moreno-Martin, and J. X. Vidal-Cañas, “Las agencias de carga y los servicios de transporte en el comercio internacional de Bogotá,” *Ensayos de Economía*, vol. 28, no. 53, pp. 141–164, Jul. 2018, doi: 10.15446/ede.v28n53.75021.

[2] C. M. Gómez Pérez, “Análisis sobre la estandarización estadística del movimiento de carga de los puertos de Buenaventura, Buenos Aires y San Antonio entre 2010 y 2016,” *INVENTUM*, vol. 14, no. 26, pp. 1–12, Mar. 2019, doi: 10.26620/uniminuto.inventum.14.26.2019.1-12.

[3] M. J. Freire-Seoane, B. López-Bermúdez, and I. de la Peña Zarzuelo, “Efectos del transporte marítimo en contenedores sobre el crecimiento económico en los países de la costa oeste de América Latina,” *Revista de la CEPAL*, vol. 2020, no. 130, pp. 91–108, Jun. 2020, doi: 10.18356/f8ba8bbf-es.

[4] G. Munguía Vázquez, R. A. Canales García, and O. U. Becerril-Torres, “The Logistic Competitiveness of Maritime Transport in the Pacific Alliance: 1990-2015,” *México y la Cuenca del Pacífico*, vol. 7, no. 20, pp. 65–88, May 2018, doi: 10.32870/mycp.v7i20.533.

[5] S. E. Martínez Rivera, “China: ¿oportunidad o utopía para el crecimiento económico de México y de América Latina?,” *Economía Informa*, vol. 403, pp. 21–34, Mar. 2017, doi: 10.1016/j.ecin.2017.05.002.

[6] V. Chang and B. Tovar, “Efficiency and productivity changes for Peruvian and Chilean ports terminals: A parametric distance functions approach,” *Transp Policy (Oxf)*, vol. 31, pp. 83–94, Jan. 2014, doi: 10.1016/j.tranpol.2013.11.007.

[7] O. Duru, C. B. Galvao, J. Mileski, L. T. Robles, and A. Gharehgozli, “Developing a comprehensive approach to port performance assessment,” *The Asian Journal of Shipping and*

Logistics, vol. 36, no. 4, pp. 169–180, Dec. 2020, doi: 10.1016/j.ajsl.2020.03.001.
[8] "Estrategias para potenciar la competitividad internacional de Puertos Marítimos en contextos globalizados," *Rev Cienc Soc*, 2021, doi: 10.31876/rcs.v27i3.36768.
[9] L. Cortez, T. T. Franco, G. Valença, and F. Rosillo-Calle, "Perspective Use of Fast Pyrolysis Bio-Oil (FPBO) in Maritime Transport: The Case of Brazil," *Energies (Basel)*, vol. 14, no. 16, p. 4779, Aug. 2021, doi: 10.3390/en14164779.
[10] A. E. Périco and G. Ribeiro da Silva, "Port performance in Brazil: A case study using data envelopment analysis," *Case Stud Transp Policy*, vol. 8, no. 1, pp. 31–38, Mar. 2020, doi: 10.1016/j.cstp.2020.01.002.
[11] L. Vega, V. Cantillo, and J. Arellana, "Assessing the impact of major infrastructure projects on port choice decision: The Colombian case," *Transp Res Part A Policy Pract*, vol. 120, pp. 132–148, Feb. 2019, doi: 10.1016/j.tra.2018.12.021.
[12] UNCTAD, "Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo."
[13] C. I. Valero, Á. Martínez, R. Oltra-Badenes, H. Gil, F. Boronat, and C. E. Palau, "Prediction of the Estimated Time of Arrival of container ships on short-sea shipping: A pragmatical analysis," *IEEE Latin America Transactions*, vol. 20, no. 11, pp. 2354–2362, Nov. 2022, doi: 10.1109/TLA.2022.9904760.
[14] G. Wilmsmeier and J. Monios, "Institutional structure and agency in the governance of spatial diversification of port system evolution in Latin America," *J Transp Geogr*, vol. 51, pp. 294–307, Feb. 2016, doi: 10.1016/j.jtrangeo.2015.02.004.
[15] C. A. Duran, C. Fernandez-Campusano, R. Carrasco, M. Vargas, and A. Navarrete, "Boosting the Decision-Making in Smart Ports by Using Blockchain," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 128055–128068, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3112899.
[16] UNCTAD, "Review of Maritime Transport 2023."
[17] World Bank, "Digitalizing the Maritime Sector Set To Boost the Competitiveness and Resilience of Global Trade."
[18] J. V. H. Fontes *et al.*, "Marine Accidents in the Brazilian Amazon: The Problems and Challenges in the Initiatives for Their Prevention Focused on Passenger Ships," *Sustainability*, vol. 15, no. 1, p. 328, Dec. 2022, doi: 10.3390/su15010328.
[19] Wilmsmeier Gordon, Sanchez Ricardo, and Jaimurzina Azhar, *Transporte marítimo y puertos: desafíos y oportunidades en busca de un desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe*. 2015.
[20] J. Monios and G. Wilmsmeier, "Maritime governance after COVID-19: how responses to market developments and environmental challenges lead towards degrowth," *Maritime Economics & Logistics*, vol. 24, no. 4, pp. 699–722, Dec. 2022, doi: 10.1057/s41278-022-00226-w.
[21] B. Lopez-Bermudez, M. J. Freire-Seoane, and I. De la Peña Zarzuelo, "The impact of port governance and infrastructures on maritime containerized trade on the West Coast of Latin America," *European Journal of Government and Economics*, vol. 7, no. 1, pp. 85–101, Jun. 2018, doi: 10.17979/ejge.2018.7.1.4334.
[22] A. I. Zamora Torres and J. C. L. Navarro Chávez, "Competitividad de la administración de las aduanas en el marco del comercio internacional," *Contaduría y Administración*, vol. 60, no. 1, pp. 205–228, Jan. 2015, doi: 10.1016/S0186-1042(15)72152-2.
[23] C. Vairetti, R. G. González-Ramírez, S. Maldonado, C. Álvarez, and S. Voβ, "Facilitating conditions for successful adoption of inter-organizational information systems in seaports," *Transp Res Part A Policy Pract*, vol. 130, pp. 333–350, Dec. 2019, doi: 10.1016/j.tra.2019.09.017.
[24] V. Chang and B. Tovar, "Drivers explaining the inefficiency of Peruvian and Chilean ports terminals," *Transp Res E Logist Transp Rev*, vol. 67, pp. 190–203, Jul. 2014, doi: 10.1016/j.tre.2014.04.011.
[25] H. Wei, E. Müller-Casseres, C. R. P. Belchior, and A. Szklo, "Evaluating the Readiness of Ships and Ports to Bunker and Use Alternative Fuels: A Case Study from Brazil," *J Mar Sci Eng*, vol. 11, no. 10, p. 1856, Sep. 2023, doi: 10.3390/jmse11101856.
[26] T. de A. Rodrigues, C. M. de M. Mota, U. Ojiako, and F. Dweiri, "Assessing the objectives of dry ports: main issues, challenges and opportunities in Brazil," *The International Journal of Logistics Management*, vol. 32, no. 1, pp. 237–261, Jan. 2021, doi: 10.1108/IJLM-10-2020-0386.
[27] A. Bottasso, M. Conti, P. C. de Sa Porto, C. Ferrari, and A. Tei, "Port infrastructures and trade: Empirical evidence from Brazil," *Transp Res Part A Policy Pract*, vol. 107, pp. 126–139, Jan. 2018, doi: 10.1016/j.tra.2017.11.013.
[28] G. Wilmsmeier and R. J. Sánchez, "Evolution of shipping networks," *Z Wirtschgeogr*, vol. 54, no. 1, pp. 180–193, Oct. 2010, doi: 10.1515/zfw.2010.0013.
[29] M. Tanco, M. Escuder, G. Heckmann, D. Jurburg, and J. Velazquez, "Supply chain management in Latin America: current research and future directions," *Supply Chain Management: An International Journal*, vol. 23, no. 5, pp. 412–430, Aug. 2018, doi: 10.1108/SCM-07-2017-0236.
[30] O. V. Delfín Ortega and J. C. L. Navarro Chávez, "La productividad de los puertos en la región del APEC: un estudio a través del análisis de la frontera estocástica," *Contaduría y Administración*, vol. 66, no. 1, p. 226, Mar. 2020, doi: 10.22201/fca.24488410e.2021.1998.
[31] J. Anbleyth-Evans, "Port developments and marine democracy in Latin America," *Mar Policy*, vol. 157, p. 105767, Nov. 2023, doi: 10.1016/j.marpol.2023.105767.
[32] M. E. Justavino-Castillo, I. Gil-Saura, and M. Fuentes-Blasco, "Efectos de la sostenibilidad y del valor logístico en las relaciones entre empresas de transporte marítimo," *Estudios Gerenciales*, pp. 377–390, Aug. 2020, doi: 10.18046/j.estger.2020.157.3767.
[33] R. Silva Ferreira and R. Pazeto Alvarenga, "Impacts of the Covid-19 pandemic on the logistics of exporting coffee in containers," *Coffee Sci*, vol. 18, pp. 1–11, 2023, doi: 10.25186/.v18i.2157.
[34] B. Wiradanti, S. Pettit, A. Potter, and W. Abouarghoub, "Ports, peripherality and concentration – deconcentration factors: a review," *Maritime Business Review*, vol. 3, no. 4, pp. 375–393, Dec. 2018, doi: 10.1108/MABR-09-2018-0040.
[35] A. I. Zamora Torres and O. H. Pedraza Rendón, "El transporte internacional como factor de competitividad en el comercio exterior," *Journal of Economics Finance and Administrative Science*, vol. 18, no. 35, pp. 108–118, Dec. 2013, doi: 10.1016/S2077-1886(13)70035-0.
[36] L. R. Abreu, I. S. F. Maciel, J. S. Alves, L. C. Braga, and H. L. J. Pontes, "A decision tree model for the prediction of the stay time of ships in Brazilian ports," *Eng Appl Artif Intell*, vol. 117, p. 105634, Jan. 2023, doi: 10.1016/j.engappai.2022.105634.
[37] F. G. da Silva, "Alterações propostas pelas Regras de Rotterdam e os possíveis impactos no comércio internacional marítimo realizado pelos membros do MERCOSUL," *Rev. secr. Trib. perm. revis.*, vol. 6, no. 12, pp. 108–126, Sep. 2018, doi: 10.16890/rstpr.a6.n12.p108.
[38] D. P. de Lima, J. C. Fioriolli, A. D. Padula, and G. Pumi, "The impact of Chinese imports of soybean on port infrastructure in Brazil: A study based on the concept of the 'Bullwhip Effect,'" *Journal of Commodity Markets*, vol. 9, pp. 55–76, Mar. 2018, doi: 10.1016/j.jcomm.2017.11.001.
[39] O. Salgado Oportus and P. Cea Echeverría, "Análisis de la conectividad externa de los puertos de Chile como un factor de competitividad," *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, vol. 20, no. 1, pp. 25–39, Apr. 2012, doi: 10.4067/S0718-33052012000100004.
[40] I. Pérez, L. Trujillo, and M. M. González, "Efficiency determinants of container terminals in Latin American and the Caribbean," *Util Policy*, vol. 41, pp. 1–14, Aug. 2016, doi: 10.1016/j.jup.2015.12.001.
[41] M. A. Agüero-Tobar, M. C. González-Araya, and R. G. González-Ramírez, "Assessment of maritime operations efficiency and its economic impact based on data envelopment analysis: A case study of Chilean ports," *Research in Transportation Business & Management*, vol. 46, p. 100821, Jan. 2023, doi: 10.1016/j.rtbm.2022.100821.