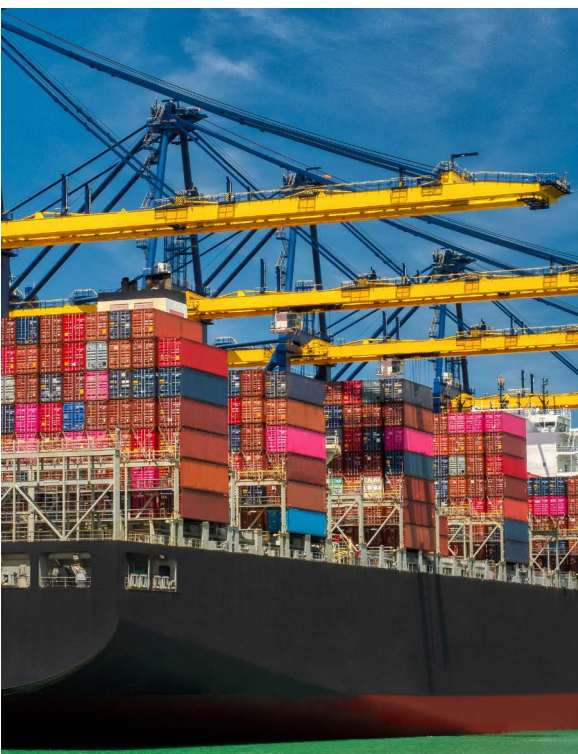




BOLETÍN 379 /

FACILITACIÓN,  
COMERCIO Y LOGÍSTICA  
EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

# Desafíos portuarios que se mantienen: el aumento del tamaño de buques portacontenedores

## Antecedentes

El crecimiento del tamaño de los buques portacontenedores ha sido continuo, especialmente en los últimos 14 años. Tal proceso, que tiene una implicación estratégica en el negocio del *shipping* y en la planificación de puertos y actividades relacionadas, no solo está orientado a las principales rutas del comercio mundial, sino también a los itinerarios norte-sur, entre los que se destaca América Latina.



|                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Antecedentes                                                                                                                            | 1  |
| I. Los grandes buques portacontenedores son parte de las principales tendencias de la industria del transporte marítimo de contenedores | 2  |
| II. Los factores que condicionan el crecimiento de los grandes buques portacontenedores son diversos                                    | 6  |
| III. ¿Cuándo podría aparecer el próximo buque más grande?                                                                               | 9  |
| IV. ¿Cuándo llegará la próxima generación de buques portacontenedores a América del Sur?                                                | 10 |
| V. Reflexiones finales                                                                                                                  | 12 |
| VI. Bibliografía                                                                                                                        | 14 |
| VII. Publicaciones de interés                                                                                                           | 16 |

Este artículo se inscribe dentro de las reflexiones sobre planificación portuaria que frecuentemente se han presentado en las ediciones del *Boletín FAL* y otros documentos de la CEPAL.

Esta edición del *Boletín FAL* analiza la mecánica del aumento del tamaño de las embarcaciones a nivel mundial y los factores que lo explican, para luego estimar las proyecciones de arribo de las mayores embarcaciones actuales a las costas de América del Sur, con el fin de facilitar la planificación portuaria.

Los autores del documento son Ricardo J. Sanchez, Daniel E. Perrotti y Alejandra Gómez Paz Fort de la División de Comercio Internacional de CEPAL Santiago, CEPAL Washington y consultora de CEPAL, respectivamente. Para mayores antecedentes sobre esta temática contactar [ricardo.sanchez@cepal.org](mailto:ricardo.sanchez@cepal.org).

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.



NACIONES UNIDAS

CEPAL



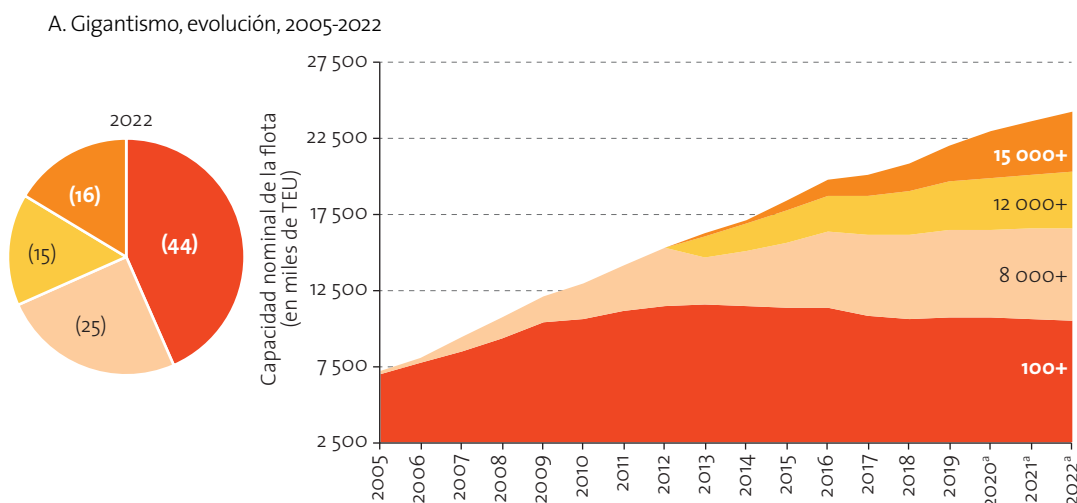
## I. Los grandes buques portacontenedores son parte de las principales tendencias de la industria del transporte marítimo de contenedores

El fenómeno de buques creciente en tamaño atraviesa las principales tendencias de la industria del transporte marítimo por contenedores en los últimos 15 años. Aquellas son el gigantismo, el divorcio entre comercio y expansión de la flota, la volatilidad de los volúmenes, la sobreoferta naviera y la concentración del mercado, entre otras.

En el gráfico 1A puede observarse la evolución del gigantismo de los buques portacontenedores, entre 2005 y 2022; obsérvese que los buques de hasta 11.999 TEU (Unidad Equivalente de Veinte Pies) muestran un estancamiento o declinación desde 2015, cuando la escena pasa a ser dominada por aquellos de más de 12.000. En gráfico 1B se aprecia la preminencia de los buques más grandes, a través de las órdenes de construcción de buques a ser entregados durante 2020 y 2021.

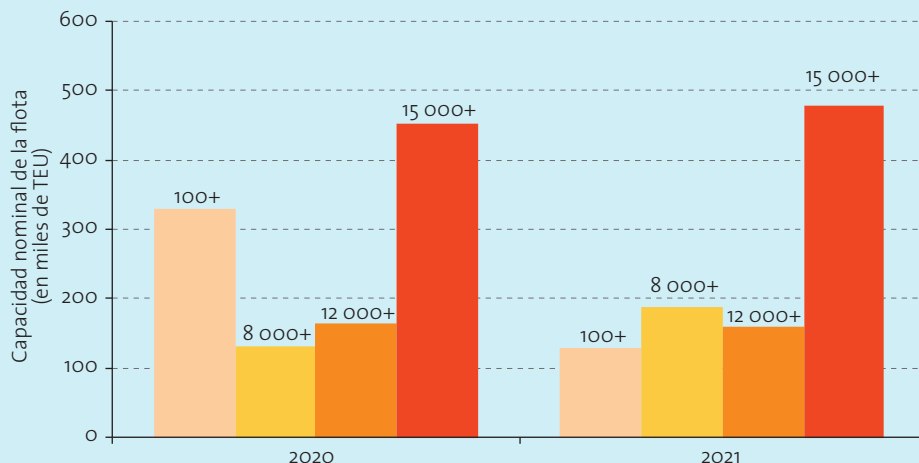
### Gráfico 1

Gigantismo de los buques, evolución 2005-2022  
(En porcentajes y miles de TEU)



## Gráfico 1 (conclusión)

### B. Nuevas entregas, 2020-2021



**Fuente:** Autores, sobre la base de Dynaliners.

**Nota:** Los ejes verticales de los gráficos refieren a la capacidad nominal de la flota, medida en miles de TEU.

<sup>a</sup> Proyectado.

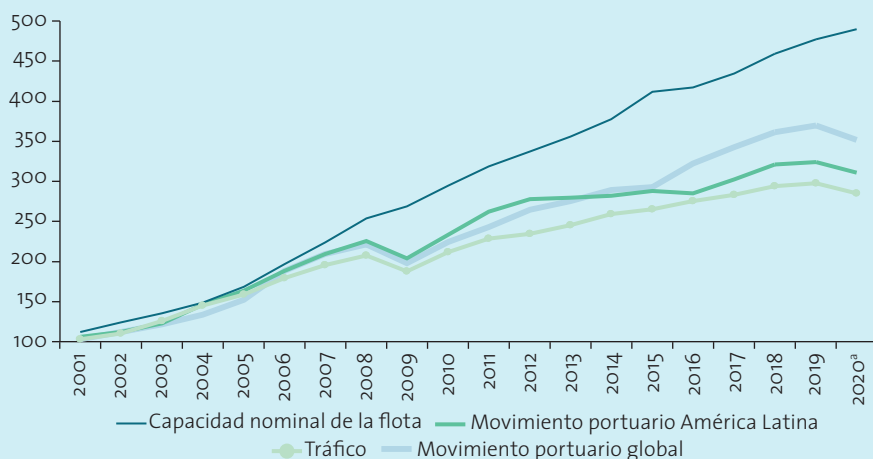
El gráfico 1B muestra que el 25% de las órdenes de construcción, en cantidad de buques, son naves de más de 12.000 TEU (15% son buques superiores a 15.000 TEU, y 10% están en el rango 12.000-14.999). El 25% de las nuevas unidades por llegar compone un 67% de la flota ordenada a nivel mundial en términos de capacidad nominal. Bajo estas condiciones, a principios del 2022, 16% del total de la flota será parte del rango de 15.000+ y el 15% del de 12.000+.

Los gráficos 2, 3A y 3B. tratan con otras tendencias de la industria a nivel global, que están asociadas al gigantismo de los buques. Se observa que la evolución del crecimiento de la flota (por capacidad) era similar al del movimiento portuario mundial y de América Latina, pero que dicha tendencia se rompió en 2009 con la gran crisis, cuando apareció una brecha entre la expansión de la capacidad de transporte y el movimiento comercial.

## Gráfico 2

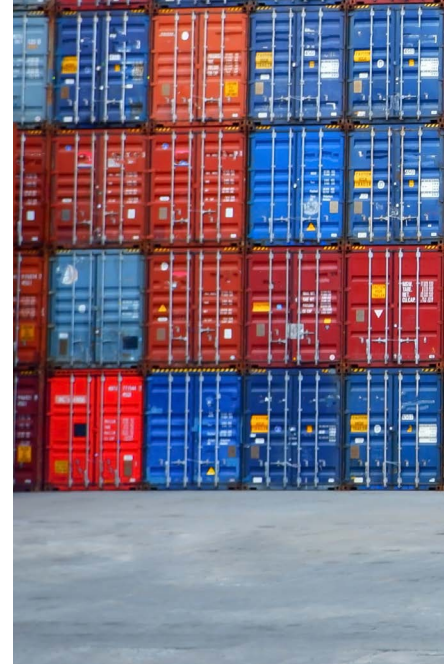
### Desacoplamiento: comercio marítimo, flota y actividad portuaria

(Índice 2000=100)



**Fuente:** Actualizado de Sanchez Ricardo J. y Eliana P. Barleta (2018).

<sup>a</sup> Proyectado.



El desacoplamiento es el resultado de la combinación de la sobreexpansión de la flota (gráfico 3B) con la gran volatilidad del comercio marítimo (gráfico 3A). Obsérvese que la sumatoria de las áreas entre las curvas de capacidad y comercio (gráfico 3B) permite advertir la sobrecapacidad acumulada en el periodo considerado: entre 2012 y 2019 la flota medida en capacidad nominal creció con un CAGR (*compound annual growth rate*) de 5,5% pero el comercio marítimo lo hizo al 3,8%.

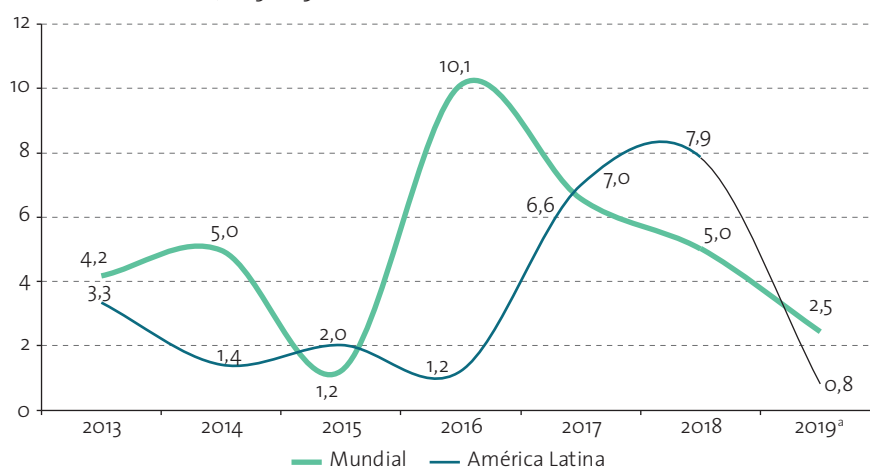
El alto grado de concentración de la industria es una muy importante condición actual. Es el resultado del proceso de fusiones, adquisiciones y alianzas que se ha verificado recientemente y para el que, el gigantismo, posiblemente sea funcional.

La concentración se aceleró a partir de 2009 y especialmente de manera contemporánea con el desacoplamiento, la volatilidad y la sobrecapacidad. Actualmente las 3 principales alianzas reúnen más del 84% de la capacidad mundial de transporte de contenedores.

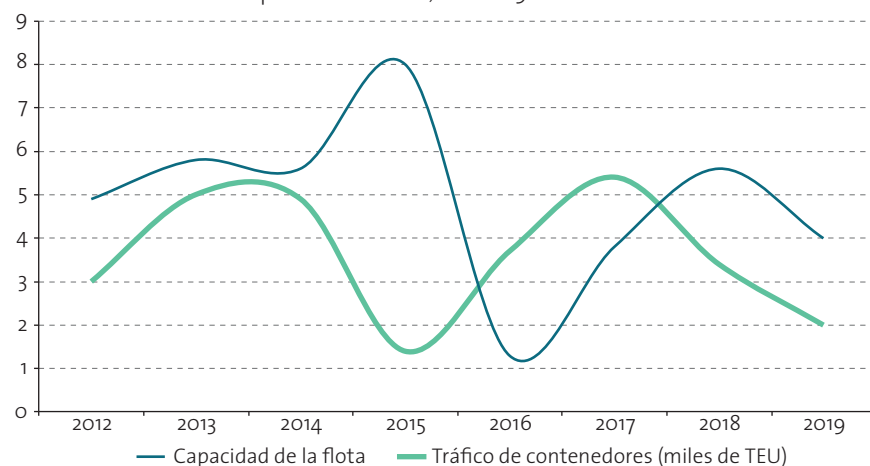
### Gráfico 3

Volatilidad del comercio marítimo y sobrecapacidad de la flota, crecimiento interanual (respecto al año anterior)  
(En porcentajes)

A. Comercio marítimo, 2013-2019



B. Comercio marítimo vs capacidad de la flota, 2012-2019



**Fuente:** Cálculo de los autores, sobre la base de información de Clarkson.

<sup>a</sup> Proyectado.



En resumen, aunque en este artículo no se busca analizar todas las tendencias que caracterizan actualmente a la industria del transporte marítimo de contenedores, es obvio que el aumento del tamaño de los buques está dentro de las principales. El ritmo del aumento también ha sido notorio: los barcos han crecido más rápido de lo que se esperaba pocos años atrás, cuando casi nadie hubiera imaginado que un buque de 24.000 TEU ya estuviera navegando ahora mismo.

El transporte marítimo ha sido históricamente acompañado de una elevada incertidumbre, vinculada a la multiplicidad de factores interactuantes en la industria (sociales, políticos y económicos). En la actualidad, el alto grado de interdependencia causado por la globalización puede producir que un acontecimiento determinado y limitado a un solo actor o mercado, desencadene en una situación de impacto masivo (incluyendo crisis diversas), hasta que se alcanza un nuevo equilibrio. Tal interdependencia se ejemplifica con claridad en la actual pandemia, que tiene un fuerte impacto en el transporte marítimo.

Sin embargo, el coronavirus no es el primer hecho histórico en reconfigurar el equilibrio en el transporte marítimo. Anteriormente hubo muchos otros acontecimientos, exógenos al transporte marítimo, que de manera repentina obligaron a cambios sustanciales de los itinerarios, las prácticas comerciales o incluso en la configuración misma de los buques. Los dos quiebres del Canal de Suez, el primero en 1956 con el cierre de los tránsitos, y el de 1967, que dio lugar a la aparición de los superpetroleros, son dos hechos habitualmente reconocidos. La construcción del buque Panamax en 1972 que fue un hito en tamaño para los buques portacontenedores; la primera y segunda crisis del petróleo en 1973 y 1979, entre otros acontecimientos, también figuran en una posible lista —no exhaustiva— de hechos históricos. Entre otros autores, Cipoletta Tomassian y Sánchez (2009) y Stopford (2009), muestran el impacto de los sucesos económicos en relación con el transporte marítimo, mientras que Gómez Paz (2013) produce una serie histórica de acontecimientos.

La gran crisis económica más reciente fue la del año 2008-2009. Pocos años después, y con antelación a la aparición del buque Triple E Maersk Mc-Kinney Møller de 18.000 TEU (2013), 7 años después del Emma Maersk (de alrededor 14.000 TEU), la predicción de buques más grandes, tenía distintas visiones: se presentaba una tendencia baja en el comercio y un incremento en pedido de naves (UNCTAD, varios números), las implicaciones para los puertos (Penfold, 2017), e infraestructuras de transporte como el nuevo juegos de esclusas del Canal de Panamá, etc. Todos estos factores parecían suavizar la tendencia, pero grandes puertos como Rotterdam y Le Havre, adaptaban sus diseños a los nuevos grandes buques, mientras otros factores comenzaban a cobrar importancia, como la concentración de navieras, economías de escala, bajas en los precios de construcción de buques y la tendencia a buques más sustentables, factores que favorecieron la tendencia al crecimiento de los grandes buques portacontenedores.

## II. Los factores que condicionan el crecimiento de los grandes buques portacontenedores son diversos

Un estudio realizado entre los años 2008 y 2013, basándose en un método prospectivo sobre la base de una metodología semi-cuantitativa *Delphi* y un modelo cuantitativo, predijo escenarios futuros y encontró que el tamaño de los buques estaba limitado principalmente por la profundidad de los canales y el calado en puerto, y que otros factores como las nuevas medidas de limitación de CO<sub>2</sub>, precio del petróleo, ciertas magnitudes económicas, costos por unidad de transporte y la concentración de navieras, impulsaban la tendencia hacia buques más grandes, rompiendo el equilibrio entre oferta y demanda (Gómez Paz, 2013). La metodología aplicada queda validada y se orienta en los factores que impulsan o frenan en la tendencia al crecimiento de los grandes buques portacontenedores; además de los escenarios resultantes de aplicar la metodología, se realizó un modelo dinámico, que permite ir modificando de manera sencilla y objetiva las variables y observar cómo cambian los escenarios.

En América Latina, se espera la llegada de buques de 400 m de eslora en la Costa Oeste de América del Sur (Portal Portuario, 2020). Un estudio de Sánchez y Perrotti (2012) ya estimaba la llegada de grandes buques en América Latina, observando que los grandes buques que navegan en las principales rutas necesitan progresivamente menos años para llegar a las costas de América del Sur. El estudio estimaba el arribo de un buque de 13.500 TEU antes entre 2017 y 2019, lo que se corroboró con la llegada de éstos a partir de 2017.

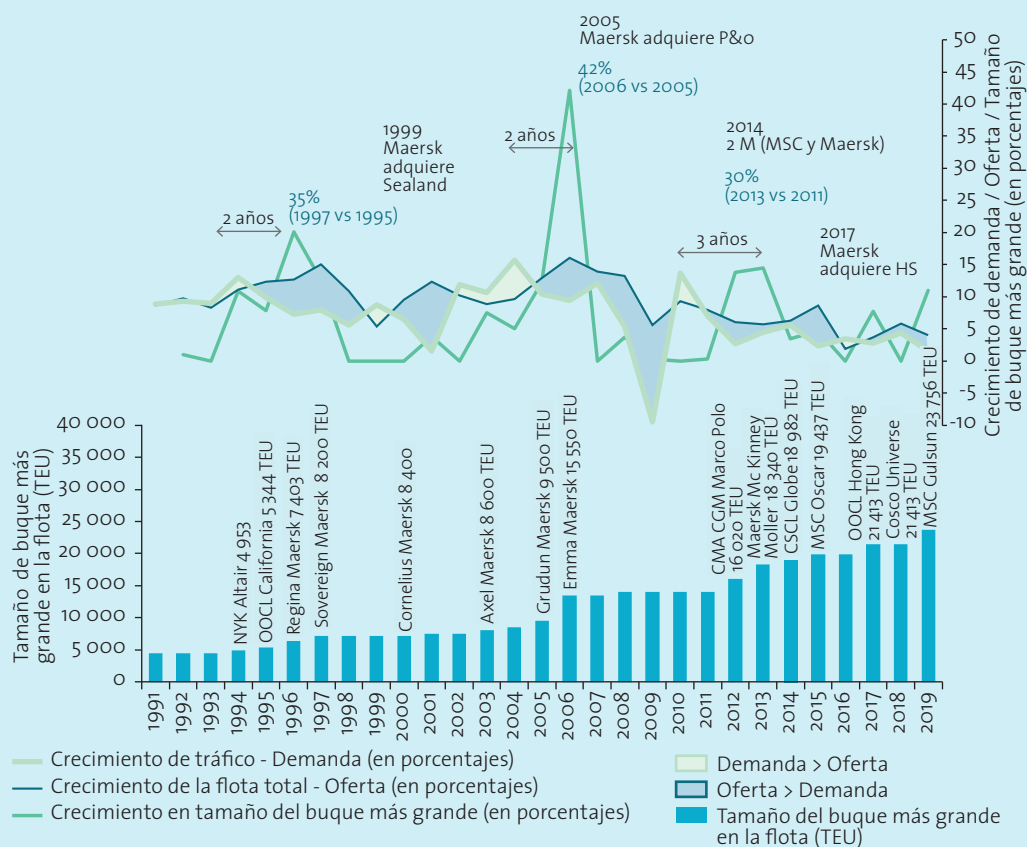
Las aspiraciones por buques más grandes están siempre presentes. Wijnolst (1999) motivaba a pensar en grandes buques portacontenedores, como el Malacca-Max (limitado por el calado del estrecho de Malacca). Se fue avanzando en el agrandamiento de los buques, incluyendo las mejoras tecnológicas. En el año 2008 los astilleros surcoreanos STX anunciaban que tenían diseñado un buque de 22.000 TEU, en 2011 se rumoreaba que Maersk ordenaría buques de 18.000 TEU, y de 20.000 TEU para 2014 (Alphaliner, 2011).

Todas estas estimaciones de grandes buques han sido superadas, y hoy navegan buques de hasta 24.000 TEU, adaptados a la tecnología y condicionantes actuales. Alphaliner (2019) distingue los buques significativos más grandes y la cantidad de buques de su serie, suman 89 buques entre 18.000 y 24.000 TEU, siendo en su mayoría buques de MAERSK (35%), MSC (20%), COSCO (19%), EVERGREEN (12%), MOL (7%) y UASC (7%); asimismo resalta que hay encargado un total de 32 buques “MGX-24” o Megamax-24 (buques con 24 filas en 61,5 m de manga) para HMM, MSC y CMA-CGM. También se observa que los buques en servicio de entre 18.000 y 24.000 TEU indicados, tienen una eslora de 400 m, una manga entre 58,6 m y 61,5 m y un calado entre 16 y 16,5 m. El MSC GÜLSÜN representa un hito, además de superar en tamaño con su capacidad de 23.756 TEU incorpora nuevas tecnologías para evitar accidentes, optimización del espacio y protección del océano y el ambiente (Russo, 2018).

Gómez Paz (2013), encuentra una visión consensuada de expertos acerca de los factores que ellos coinciden que van a limitar y condicionar la tendencia al crecimiento de los grandes buques en el futuro. A fin de llegar a esta visión, el trabajo comienza con un análisis pre-prospectivo de los factores que en el pasado han influido en la tendencia al crecimiento de los grandes buques. Uno de sus primeros resultados es el gráfico 4 —actualizado a 2019— que muestra la tendencia de la demanda —tráfico—, la capacidad —flota— y el tamaño de los buques portacontenedores. En esta se observan los principales saltos en tamaño de los buques, que se producían 2 años posteriores a que la demanda —tráfico de contenedores en TEU—, superaba la oferta —capacidad nominal de la flota medida en TEU—. Sin embargo, se observa que esta regla dejó de cumplirse en algún momento, por lo que es razonable pensar que existen otros factores que influyen en la tendencia. El gráfico 4 también representa los periodos de superávits y déficits que dan lugar a la sobrecapacidad, tal como se mostrara en el gráfico 3B. Asimismo, se muestran adquisiciones y alianzas que ocurren en coincidencia con el salto en tamaño de los buques.

#### Gráfico 4

Incremento en el tamaño de los buques en relación con la variación entre la oferta (flota) y la demanda (tráfico) y la demanda (tráfico)



**Fuente:** Elaborado por los autores, sobre la base de datos de Container Intelligence Monthly, varios números, en <https://www.clarksons.com/>.

**Nota:** 1. Se indican las adquisiciones y alianzas más distinguidas; 2. Total flota, corresponde a la flota en servicio y fuera de servicio; 3. las capacidades de los buques son estimadas; 4. En el año 2012 sale en servicio el buque CMACGM Marco Polo.

En el análisis pre-prospectivo, mediante la utilización de mapas mentales y líneas de tiempo se identifican y caracterizan distintos factores. Sobre esta base, se construye mediante el método *Delphi* encuestas sucesivas y se llega a un consenso de expertos de los factores en que coinciden que van a limitar y condicionar la tendencia al crecimiento de los grandes buques portacontenedores en los próximos 20 años. En Gómez Paz Camarero y González (2014) se describe la metodología en detalle y su resultado. Para la construcción de la visión participaron 83 expertos, mayoritariamente de Europa y América, en tres rondas anónimas, cada una de las cuales mostraba las respuestas de la anterior; el 82% coincidió en la visión final. Los resultados indicaron, como principal limitante, con mayor probabilidad de condicionar y mayor influencia en la tendencia, a los accesos náuticos, profundidad en muelle y calado aéreo e incertidumbres económicas, principalmente; por otro lado, con probabilidad media de condicionar pero menor probabilidad de ser una limitante se resaltaron los factores relacionados al ambiente, el precio del combustible y la falta de tecnología e innovación. Los factores que quedaron en la visión final, de menores probabilidades de ser limitantes y condicionantes, fueron la seguridad marítima, la productividad de otros subsistemas y los conflictos globales. Asimismo, en las sucesivas rondas se consultó sobre otros factores a tener en cuenta, de los que surgieron la concentración de navieras y los cambios en el consumo, entre otros.

En el año 2020, para esta publicación, se comprobó que las visiones se mantuvieron, reforzando los temas relacionados al medio ambiente. Siguiendo los objetivos de desarrollo sostenible, la Organización Marítima Internacional, OMI (2018), adoptó una estrategia

inicial de reducción de los gases de efecto invernadero de los buques, específicamente una reducción en el total de las emisiones provocadas por el transporte marítimo de al menos el 50% para el 2050 (comparadas con las de 2008). Frente a estas regulaciones y considerando que el GNL es una posible solución, Dalian Shipbuilding Industry Company y DNV-GL firmaron un acuerdo para desarrollar un buque de 23.000 TEU con GNL (DNV-GL, 2018); y por otro lado CMA-CGM ha anunciado que lanzará su buque CMA CGM Jacques Saade de 23.000 TEU, hermano de otros nueve, propulsado con GNL (gas natural licuado), para entregarse en 2020 (CMA-CGM, 2019).

El principal impulsor para ordenar buques más grandes es reducir la energía necesaria para transportar cada contenedor individual, una mayor eficiencia energética reduce los costos y ayuda a minimizar las emisiones de CO<sub>2</sub>, lo que mejora la rentabilidad y reduce el impacto ambiental de las cadenas de suministro mundiales según los indica Russo (2018). Respecto a si los buques pueden crecer más, citando a otro autor, da una respuesta que considera significativa: “Técnicamente hablando, no existen restricciones físicas fundamentales, y desde un punto de vista operativo, ciertamente se podría presentar un caso comercial. La barrera, sin embargo, es la infraestructura del lado de tierra: nos acercamos al tamaño máximo que los puertos pueden manejar”.

Stopford (2019) indica tres factores que empujan a la industria marítima a una nueva era: la tecnología digital, una nueva ordenación del sistema de transporte y las emisiones ambientales, y para estos condicionantes plantea estrategias para adaptarse. Penfold (2017) pone foco en las exigencias para los puertos: ambientales, técnicas para adaptarse a grandes buques, automatización, y factores políticos y económicos. Se percibe que los puertos se van adaptando a las tendencias, UNCTAD (varios números), analiza proyectos de inversión que se llevaron a cabo entre 2017 y 2019, y resalta sus objetivos alineados a desarrollar y mejorar la infraestructura. Una referencia de puerto a distinguir es el proyecto TUAS Next Generation Port, encarado por la Autoridad Marítima y Portuaria de Singapur, con una visión de puerto inteligente, seguro, verde y orientado a la comunidad, y un diseño para atracar los grandes buques portacontenedores en el largo plazo, con una profundidad de 23 m (MPA Singapore, 2020).

Haralambides (2019) relata en detalle, las economías de escalas en los buques y las deseconomías de escala que se producen en los puertos y lado tierra. Pero no todo es lado tierra, Wei and Hui (2019) plantea que además del tráfico en el *inland*, se produce un tráfico en el mar que hay que considerar. Ge y otros (2019) evalúa en qué condiciones y expectativas económicas, operacionales y ambientales, es probable que las líneas decidan aumentar los buques de 18.000-20.000 TEU a 25.000 TEU, y llega a que se generan economías de escala en buques de 25.000 TEU, salvo en condiciones de bajo factor de ocupación y bajas tarifas de flete.

La demanda de carga que alimenta los tráficos de contenedores de un punto a otro tiene su impacto en el transporte marítimo. En los resultados del estudio mencionado Ge y otros (2019) el factor de ocupación es influenciado por la capacidad de la flota y el volumen de tráfico, por lo que es de observar que una baja en la demanda de tráfico probablemente impactaría en el factor de ocupación del buque y probablemente generaría otro escenario. No muy atrás —posterior a la crisis de 2008— se recuerdan fotos con cantidades de buques fuera de servicio amarrados y la aplicación de la navegación lenta por parte de las líneas marítimas.

La visión en las “economías de escala” también presenta otras aristas que son valiosas de tener en cuenta. Sánchez y Wilmsmeier (2017) revisan los análisis tradicionales del transporte marítimo, conceptos de economía de escala, de alcance y de densidad son aplicables a las características actuales del transporte marítimo, donde los servicios de transporte ofrecidos por las líneas, van desde diferentes tipos de contenedores con distintas tarifas, a diversos alcances geográficos, con unidades cada vez más grandes y una sobreoferta, acuerdos entre navieras (VSA, por sus siglas en inglés) para generar economías en los servicios, posición de la línea en las negociaciones con los puertos, entre otros factores que pone atrás viejos mitos de la industria marítima. Toda esta dinámica genera nuevos desafíos a los puertos: por un lado, se observa un creciente tamaño de los buques, pero no la misma relación en crecimiento de movimiento portuario, que implica inversiones

en infraestructura y superestructura; por otro lado se generan nuevas oportunidades de negocio, con requerimiento de inversiones para brindar nuevos servicios. Nuevos desafíos que los puertos siguen por no correr el riesgo de perder un servicio, lo que conlleva a considerar mayores riesgos financieros y operativos en la planificación portuaria.

Definidas las economías de escala como uno de los “ingredientes”, que junto con la concentración y efectos cíclicos (interacción oferta/demanda), para Wilmsmeier, Sánchez y González (2017) forman parte de un *cocktail* “antes de la resaca”. Exploran y discuten los desafíos futuros y presentan la necesidad de monitorear el comportamiento de las alianzas. La resaca se expandirá de manera diferente geográficamente, una concentración global que tendrá mayor impacto en las rutas secundarias y terciarias. Resaltan la importancia en la formulación de políticas y regulaciones internacionales, regionales y nacionales integradas, y una planificación de puertos e infraestructuras, con una visión más allá de las cadenas logísticas que considere la producción, financiamiento y comercialización.

Factor de gran preocupación es la integración vertical, que ocurre cuando las compañías navieras se extienden a la explotación de terminales y a operaciones logísticas. Las integraciones son cuestionadas por Brooks, Vanelslender y Sys (2019) y Haralambides (2019) quienes presentan puntos de vista al respecto, y especialmente por Sánchez y Chauvet (2020) que avanzan sobre temas de gobernanza, los contratos de concesión de infraestructura, las asociaciones público-privadas y sus características principales, y la defensa de la competencia; donde resalta la importancia de las instituciones y mecanismos que prevengan comportamientos anticompetitivos. En dicho estudio, se advierte sobre los riesgos de la integración vertical. En efecto, hay presencia de contratos de concesión incompletos que no consideraron la situación actual y las instituciones podrían no estar preparadas para resolver problemas conflictivos al renegociar un contrato, lo que podría provocar comportamientos anticompetitivos y resultados que afecten el desarrollo y el bienestar.

### III. ¿Cuándo podría aparecer el próximo buque más grande?

La predicción cuantitativa es una tarea con muchas incertidumbres, por lo que ya desde hace muchos años se propuso llevar a cabo planes flexibles de desarrollo de infraestructura, UNCTAD (1985) menciona la importancia de planes flexibles: “*A key principle in planning seaport facilities therefore, is that development plans should be as flexible as possible to allow a prompt response to changing demand*”. Taneja y otros (2010) propone Adaptive Port Planning (APP), cuyo objetivo es cerrar las brechas en la planificación tradicional y, por lo tanto, lograr “infraestructuras portuarias flexibles”. Van Dorsser, Taneja y Vellinga (2018) presenta un nuevo enfoque para desarrollar una visión compartida sobre el futuro del Puerto de Rotterdam. Asimismo, la simulación ha tomado auge, en la planificación, renovación y modernización de terminales portuarias y vías de navegación, permitiendo optimizar, minimizar las inversiones en infraestructuras, manteniendo la eficiencia y la seguridad (Gomez Garay, 2014).

Gómez Paz (2013) permite, de una forma objetiva que conjuga los análisis pre-prospectivos y la “visión de expertos” que identifican los factores que condicionarán en los próximos años la tendencia al crecimiento de los buques y un modelo cuantitativo, para poder identificar los factores que fomentarán, harán más lento o limitarán el crecimiento de los buques. El objetivo inicial fue buscar un escenario probable, sin embargo, la tendencia de los factores que condicionaban la tendencia al crecimiento de los buques fluctuaba continuamente, y se encontraban distintos escenarios, por tal motivo se decidió convertir el modelo cuantitativo en un “juego predictivo”. Este contiene un panel de control con información histórica resumida por periodos y un control de selección de escenarios, al modificar la tendencia de los factores que condicionan al crecimiento de los buques, se obtiene un escenario posible con un distinto tamaño de buque, con la indicación de los factores que limitan la tendencia al crecimiento de los buques, convirtiendo así el modelo de estático a dinámico.

En resumen, el modelo dinámico “juego predictivo” visualiza una situación actual que pasa a otra situación futura, que puede ser posible y deseable, basándose en una evolución probable y coherente de los factores condicionantes que según el criterio experto actuarán sobre la tendencia al crecimiento de los buques. Ambas metodologías, el modelo cuantitativo dinámico “juego predictivo” y el método Delphi “visión de expertos” se conjugan y quedan validadas.

El modelo se corre para distintas tendencias de crecimiento y se observa cómo una expectativa en la tendencia de una variable que condicionaría el crecimiento de los grandes buques, puede adelantar o retrasar en una línea de tiempo la aparición de un buque más grande. Se distingue que en 2011, los indicadores relacionados al crecimiento de la economía —demanda de tráfico—, podían ser un factor que haría más lento el crecimiento de los buques, percepción influenciada por la falta de expectativa de que la economía creciera, sin embargo esta percepción se modificó en el año 2013 y el modelo mostró al crecimiento en la economía como un factor que fomentaría la tendencia al crecimiento de los buques, generando una anticipación en la aparición de un buque más grande.

El “juego predictivo” identificó como principales factores que fomentan la tendencia al crecimiento de grandes buques: la preocupación por el ambiente, una estimación positiva de crecimiento de la economía, y avances tecnológicos traducidos en ahorros por unidad de transporte. También identificó la fuerte concentración de navieras que condicionan la tendencia; y la adaptación a nuevos requerimientos logísticos y la necesidad de mejorar las productividades de las grúas que relentecen la tendencia. Por otro lado, destaca la inversión en grandes obras de infraestructura para la navegación y accesos —calado en puertos, canales y estrechos—, como factores que limitan la tendencia a buques más grandes.

El crecimiento de los buques portacontenedores dependerá de la interacción de los diferentes condicionantes y las nuevas relaciones entre estos, las herramientas de predicción dinámicas que integran distintas visiones de expertos y que sobre una base histórica y de predicción, puedan orientar sobre tendencias a nivel global, son una herramienta de apoyo para prever nuevos factores y escenarios futuros, y dinámicamente ir adelantándose a estos.

## IV. ¿Cuándo llegará la próxima generación de buques portacontenedores a América del Sur?

En esta sección, se presentan los modelos econométricos estimados para predecir la llegada de los grandes buques a la región, información crucial para una planificación portuaria eficiente. Los modelos aquí presentados son versiones actualizadas de Sánchez y Perrotti (2012), donde el objetivo consiste en estimar la llegada de buques post-Panamax a las costas de América del Sur, utilizando como variable dependiente a la capacidad nominal de los buques (medida en TEU). Adicionalmente, se ha incorporado un modelo alternativo con la eslora (LOA) como variable dependiente.

Las variables utilizadas en los modelos son: **TEU** (Unidad Equivalente de Veinte Pies), representada como Max en los modelos 1 y 2: consiste en la capacidad de los buques medida a través de la cantidad de TEU que puede transportar. **Eslora**, Max en el modelo 3: es la dimensión de un buque tomada entre los dos puntos más extremos de la embarcación, utilizada para determinar el espacio necesario para el atraque. **Actividad Portuaria** (Pa): representa la cantidad de carga servida en los puertos de las costas este y oeste de América del Sur, medida en TEU. Como demanda derivada de la actividad económica, muestra una alta correlación con el PIB. **Gap**: Denota la diferencia —en porcentaje— entre el tamaño máximo (en TEU o LOA) de los buques que llegan a América del Sur y los que navegan simultáneamente por las principales rutas comerciales. Esta variable captura el efecto en cascada que se realiza cuando los nuevos tamaños de buques en las principales rutas empujan a parte de la flota más antigua a rutas secundarias (por ejemplo, América Latina). El efecto cascada funciona en la práctica como una máquina de cascada (o catarata) de monedas, donde la entrada de una nueva moneda (nuevos buques) empuja y derrama otras monedas (barcos más antiguos) al cubo de monedas (rutas secundarias).

Para atender el objetivo del estudio, se testearon dos modelos. El modelo 1 es un modelo *pooling* que incluye un comportamiento dinámico a través de la incorporación de la variable dependiente rezagada, mientras que el Modelo 2 es un modelo *pooling* que incorpora el mecanismo de corrección de errores.

Es importante recordar las ventajas de los modelos *pooling* (Podesta, 2000), a saber, 1) atenúan el problema de escasas observaciones que pueden darse tanto para la sección transversal como para la serie temporal. Generalmente, cuando se tienen pocas observaciones, el número potencial total de variables explicativas supera los grados de libertad. Con los modelos *pooling* esta condición se aligera, debido a la utilización conjunta de las variables de sección transversal y temporal, lo que permite probar un mayor número de predictores en el contexto del análisis multivariado. 2) Estos modelos permiten investigar dentro de las variables, profundizando el estudio unidimensional de las series de tiempo o análisis transversales. Algunas características de las series transversales tienden a permanecer invariables en el tiempo. Por lo tanto, el análisis que incluye dimensiones de espacio y tiempo tiende a presentar una mayor variabilidad de la información en comparación con los análisis individuales de series de tiempo o cortes transversales. 3) Una tercera ventaja es que los modelos *pooling* utilizan todas las series transversales disponibles a lo largo del tiempo. Esta ventaja se debe a que un modelo *pooling* utiliza todas las series de cortes transversales disponibles.

Los resultados de las estimaciones muestran significancia estadística para todos los parámetros de ambas ecuaciones del Modelo 1, de al menos el 90% del intervalo de confianza. Para el modelo 2, a excepción de los efectos individuales del parámetro de la costa este, el resto de los parámetros también muestran significancia de al menos el 90% del intervalo de confianza.

Los supuestos presentados en el Cuadro 1 se aplicaron a los modelos 1 y 2 con el fin de realizar las proyecciones sobre el arribo de buques de 18.000 TEU a las costas de América del Sur.

#### Cuadro 1

Supuestos aplicados a las estimaciones, crecimiento medio anual en diferentes escenarios (En porcentajes)

| Escenario  | Actividad portuaria<br>Costa Oeste | Actividad portuaria<br>Costa Este | Brecha<br>Costa Oeste | Brecha<br>Costa Este |
|------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Histórico  | 6                                  | 4                                 | 3                     | 5                    |
| Positivo   | 7                                  | 5                                 | 3                     | 5                    |
| Negativo   | 5                                  | 4                                 | 3                     | 5                    |
| Negativo_2 | 3                                  | 3                                 | 3                     | 5                    |

**Fuente:** Elaboración propia.

Los resultados de las proyecciones por modelo, costa y escenario se resumen a continuación:

#### Cuadro 2

Resultados de los pronósticos de arribo de buques de 18.000 TEU

| Costa este |          |          | Costa oeste |          |          |
|------------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| Escenario  | Modelo 1 | Modelo 2 | Escenario   | Modelo 1 | Modelo 2 |
| Histórico  | 2028     | 2029     | Histórico   | 2024     | 2025     |
| Positivo   | 2027     | 2028     | Positivo    | 2024     | 2024     |
| Negativo   | 2029     | 2029     | Negativo    | 2025     | 2025     |
| Negativo_2 | 2030     | 2031     | Negativo_2  | 2027     | 2026     |

**Fuente:** Elaboración propia.

A su vez, para el uso de la eslora como variable dependiente, se utilizó un modelo similar al Modelo 3 (es decir, un modelo *pooling* que incluye la dinámica a través de la variable dependiente rezagada). Los parámetros muestran estadísticos con niveles de significancia aceptables (por encima del 90% del intervalo de confianza).

Para hacer las proyecciones del arribo de los buques se hicieron supuestos, donde la brecha es en términos de diferencias en esloras, el siguiente cuadro muestra los supuestos utilizados para el modelo 3.

**Cuadro 3**

Supuestos aplicados al modelo 3, crecimiento medio anual en diferentes escenarios  
(En porcentajes)

| Escenario  | Actividad portuaria<br>Costa Oeste | Actividad portuaria<br>Costa Este | Brecha<br>Costa Oeste | Brecha<br>Costa Este |
|------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Histórico  | 6                                  | 4                                 | -7                    | -2                   |
| Positivo   | 7                                  | 5                                 | -7                    | -2                   |
| Negativo   | 5                                  | 4                                 | -7                    | -2                   |
| Negativo_2 | 3                                  | 3                                 | -7                    | -2                   |

**Fuente:** Elaboración propia.

De acuerdo con cada costa y escenario, los años de arribo pronosticados son los siguientes (véase el cuadro 4):

**Cuadro 4**

Resultados de los pronósticos de arribo de buques de 400 m

| Escenario  | Costa Oeste | Costa Este |
|------------|-------------|------------|
| Histórico  | 2021        | 2022       |
| Positivo   | 2021        | 2022       |
| Negativo   | 2021        | 2022       |
| Negativo_2 | 2022        | 2022       |

**Fuente:** Elaboración propia.

## V. Reflexiones finales

Al momento de terminar este artículo, el mundo se enfrenta a la pandemia de COVID-19, cuyos impactos no tienen antecedentes en los últimos 120 años, y están afectando ampliamente al comercio y la industria naviera. Drewry (2020) resalta que “la única certeza es la volatilidad entre la oferta y la demanda”; en los días que van desde el brote, las navieras aplicaron *blank sailings* y se espera que continúen haciéndolo, y todavía es muy pronto conocer como finalmente impactará la pandemia. Se suma también la baja repentina del precio de petróleo, consecuencia de una guerra de precios, configurando una tormenta de variables que se modifican, interrelacionan y generan nuevos escenarios a adaptarse en el corto plazo.

Además del impacto masivo de la pandemia sobre la demanda de la industria, el shock más duro (en relación con la llegada de los grandes buques a América del Sur) se reflejará por el lado de la oferta. En particular, se estima que algunos proyectos dedicados a mejoras en infraestructuras portuarias sufran algunas demoras, por lo que debe tenerse en cuenta que los escenarios presentados estarán sesgados hacia los negativos en detrimento de los históricos. Sin embargo, los efectos muy posiblemente sean temporales, pudiéndose observar retrasos, pero no una modificación profunda de la conducta hacia el gigantismo.

El gigantismo reconoce hitos importantes, en 2006 con la aparición del EMMA MAERSK —15.500 TEU—, en 2013 con la serie TRIPLE E MAERSK —18.000 TEU—, y en 2019 con el MSC GÜLSUN —23.756 TEU—, que ya entra dentro de la categoría MGX-24. Esta tendencia no ha sido ajena a América Latina, que ha visto, por efecto cascada, llegar a sus costas buques que actualmente alcanzan los 14.200 TEU con una eslora de 367 metros.

La flota de contenedores, y las prácticas comerciales de la industria, se han estado modificando, pero no solo en capacidad, sino también en tecnología, en la búsqueda de cumplir objetivos de sustentabilidad ambiental y de mejoras en eficiencia operativa y comercial: alternativas de nuevos combustibles, gestión de contenedores, reducción de costos, digitalización, diferenciación de tarifas y prácticas colaborativas, como por ejemplo las alianzas y VSA. Las líneas además han extendido su negocio hacia la integración vertical, abarcando además del servicio de flete marítimo, la gestión de terminales portuarias especializadas y la distribución al hinterland. Sin embargo, tales cambios, en particular la aparición de buques más grandes en las rutas principales conlleva a un cascadeo de

buques a las rutas secundarias y terciarias, que generan nuevos desafíos a los puertos, que para adaptarse y no perder servicios, se ven obligados a invertir en equipamiento, infraestructura y superestructura para poder responder al desafío de buques más grandes, y las autoridades portuarias se enfrentan a nuevos roles y objetivos.

Más allá del gigantismo, se presenta un nuevo contexto global: nuevos servicios, con gran alcance y una fuerte concentración, que evidencian nuevos retos a los puertos, en especial a los puertos que se ven afectados por las cascadas de buques de otras rutas, altas inversiones en infraestructuras y el desarrollo de nuevos negocios. El impacto llega al puerto, y afecta a toda la cadena logística, expandiéndose hasta la producción, que afecta al desarrollo sostenible.

En este artículo se han presentado distintas metodologías que estiman el arribo de los buques de gran tamaño dentro de esta década y cuáles serán en un futuro los condicionantes al crecimiento de los grandes buques, resaltándose factores que limitan la tendencia relacionados con las infraestructuras en puertos y las vías de navegación, y otros que impulsan la tendencia al crecimiento de grandes buques relacionados con requerimientos medioambientales.

Siguiendo la metodología aplicada en Sánchez y Perrotti (2012), se han estudiado los determinantes para el arribo de los actuales grandes buques del mundo a América del Sur, contando como determinantes principales al nivel de actividad económica, y el efecto del *cascading gap* entre los buques que sirven a las grandes rutas comerciales y las de América Latina).

En el artículo se han incluido dos alternativas en la medición del tamaño de los buques: a) la capacidad nominal, donde se plantea el objetivo de buques con capacidad de 18.000 TEU, cuyo arribo se ha estimado a partir del 2027 en la costa este y de 2024 en la costa oeste; b) la magnitud de la eslora, con el objetivo de buques de 400 m, que fue pronosticado para arribar en 2021 en la costa oeste y en 2022 en la costa este.

Aquí debe aclararse que las diferencias temporales entre ambas proyecciones que buscan dar luz sobre un mismo fenómeno tienen que ver con cuestiones técnicas, ya que los buques de 400 m de eslora varían en su capacidad nominal desde los 15.500 TEU hasta los 23.700 TEU, por lo que el arribo de buques de mayor eslora no entra en contradicción con la llegada de buques de mayor capacidad en TEU en años subsiguientes. Sin embargo, resulta plenamente relevante, desde el punto de vista de la planificación portuaria, tomar en cuenta las proyecciones del modelo de eslora, pues determina las necesidades físicas de muelles, instalaciones y equipamiento.

Por otra parte, y de acuerdo con el modelo de Gómez Paz (2013), es posible suponer que la tendencia creciente de los buques portacontenedores también continuará a nivel internacional, aunque se destaca que la pandemia actual puede atenuar la pendiente de la misma durante los próximos años.

También se ha señalado que el fenómeno de buques de mayor tamaño ha sido causante del desacoplamiento entre el comercio y la capacidad de la flota, y que estos acontecimientos han sido contemporáneos con la concentración de la industria. Estas cuestiones realzan los interrogantes sobre las explicaciones usualmente mencionadas para justificar la concentración, tales como la búsqueda de economías de escala (Sánchez y Wilmsmeier 2017).

Asimismo, la pandemia 2020 genera distintas reacciones por parte del sector del transporte marítimo. Si bien resultaría audaz brindar una opinión conclusiva, pareciera ser que la resolución financiera de la presente crisis puede alterar de manera significativa el grado de concentración de la industria, y, a través de ello, la velocidad de crecimiento y ampliación en el tamaño de las flotas a nivel mundial (y con su respectivo impacto en la región).

Frente al dinamismo del mundo globalizado, anticiparse con planes flexibles a corto, mediano y largo plazo, en conjunto con la formulación de políticas y regulaciones internacionales, regionales y nacionales integrada, permitirá mantener e incluso incrementar la productividad, al tiempo de suavizar shocks producidos por nuevos factores.

## VI. Bibliografía

- Alphaliner (2020), Alphaliner Weekly Newsletter (2020), volume 2020 Issue 1 28.12.2019 to 07.01.2020.
- \_\_\_ (2019), Alphaliner Weekly Newsletter, volume 2019 Issue 28 03.07.2019 to 09.07.2019.
- \_\_\_ (2014), Alphaliner Weekly Newsletter, volume 2014 Issue 52 23.12.2014 to 29.12.2014.
- \_\_\_ (2011), Alphaliner Weekly Newsletter, volume 2011 Issue 4 18.01.2011 to 24.01.2011.
- Barry Rogliano Sales (varios números), Annual Review, Volúmenes 2010 a 2020.
- Brooks, M., Vanellander, T., y Sys, C. (2019), Regulation in the liner shipping industry: pathways to a balance of interests.
- Cipolletta Tomassian, G. y Sánchez, R. (2009), “La industria del transporte y las crisis económicas”, *Serie Recursos Naturales e Infraestructura* No. 149, CEPAL, Naciones Unidas, Santiago.
- CMA-CGM (2019), *The CMA CGM JACQUES SAADE, the world's first 23,000 TEU powered by LNG*, Revisado: 01/04/2020.
- DNV-GL (2018), *DNV GL and DSIC sign JDP to develop LNG fuelled 23,000 TEU ultra large container vessel*, Revisado: 21/03/2020.
- Drewry (2020), “Coronavirus: rationing container capacity”, Noticia de 1 de Abril de 2020. <https://www.drewry.co.uk/maritime-research-opinion-browser/maritime-research-opinion-browser/coronavirus-rationing-container-capacity>.
- Dynaliner, varias ediciones.
- Clarkson (varios números), Clarkson Research Studies: Container Intelligence Monthly, ISSN: 1467-0488, volumes 1998 a 2020.
- Ge, J. y otros (2019), “Towards 25,000 TEU vessels? A comparative economic analysis of ultra-large containership sizes under different market and operational conditions”.
- Gomez Garay, G. (2014), La simulación marítima y su incidencia en seguridad, efectividad, confiabilidad y ahorro de recursos económicos en la operación portuaria, FORCE Technology Dinamarca, IX Congreso Argentino de Ingeniería Portuaria, 5, 6 y 7 de Mayo, Buenos Aires, Argentina.
- Gómez Paz, M. (2013), “Diseño y aplicación de una metodología prospectiva para la determinación de los condicionantes futuros del crecimiento de los grandes buques portacontenedores”, Tesis (Doctoral), E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos (UPM).
- Gómez Paz, M., Camarero, A., y Gonzalez, N. (2014), “Use of the Delphi method to determine the constraints that affect the future size of large container ships”, *Maritime Policy & Management* 42 (3): 263-277.
- Haralambides, H.E. (2019), “Gigantism in container shipping, ports and global logistics: a time-lapse into the future”, *Maritime Economics & Logistics* 21, 1–60 (2019).
- MPA Singapore (2020), “The world single largest container port: Singapore’s resilient port of the future”, IAPH 2020 Sustainability awards resilient infrastructure.
- OMI (2018), “Adoption of the initial IMO strategy on reduction of GHG emissions from ships and existing IMO activity related to reducing GHG emissions in the shipping sector”.
- Penfold, A. (2017), “The Politics of Trade and Pressures on the Supply Chain: economic, political and environmental issues”, WSP Parsons Brinckerhoff.
- Podesta, F. (2000), “Recent Developments in Quantitative Comparative Methodology: The case of pooled time series cross-section analysis”, McDonough School of Business, Georgetown University.
- Portal Portuario (2020), “MSC plantea intención de traer buques de 400 metros de eslora a Chile”, nota de 27 de Febrero. <https://portalportuario.cl/msc-plantea-intencion-de-traer-buques-de-400-metros-de-eslora-a-chile/>.
- Russo D. (2018) “Raising the baseline for ULCV. Maritime Impact Our Expertise in stories DNV-GL”. Revisado 01/04/2020.
- Sánchez, R. J. y Perrotti, D. E. (2012), “Looking into the future: big full containerships and their arrival to South American ports”. In *Maritime policy and management* - Vol. 39.2012, 6, p. 571-588.
- Sánchez, R. J. y Chauvet, P. (2020), “Contratos de concesión: fallas, obstáculos y efectos sobre la competencia”; *Serie Comercio Internacional* No 150. UN-ECLAC, Santiago. Chile.

- Sánchez, R. J. y Barleta, E. P. (2018), "Reflexiones sobre el futuro de los puertos de contenedores por el nuevo comportamiento de la contenedorización", *Boletín FAL* N° 366, UN-ECLAC, Santiago, Chile, diciembre.
- Sánchez, R. J. y Wilmsmeier, G. (2017), "Port Management Implications from Economies of Scale in the Liner Container Shipping Industry"; chapter in Stephen Pettit, Anthony Beresford, *Port Management - Cases in Port Geography, Operations and Policy*, Kogan Page. UK.
- Stopford, M. (2019), "Coming to terms with the new era for shipping and ports", Martin Stopford, ESPO Conference, Livorno 23 May 2019.
- Stopford, M. (2009), "Forecasting - an impossible job?", Clarkson Research, Conferencia Tradewinds Norshipping, 10 de Junio, Oslo, Noruega.
- Taneja, P. y otros (2010), "Implications of an uncertain future for port planning.", *MPM* 37 (3): 221-245.
- UNCTAD (varios números), *Review of Maritime Transport Series*, 2009 a 2019, <https://unctad.org/en/pages/PublicationWebflyer.aspx?publicationid=2563>.
- UNCTAD (1985), *Port Development: A handbook for planners in developing countries*, New York.
- Van Dorsser, C., Taneja, P. y Vellinga, T. (2018), "Port Metatrends: Impact of long term trends on business activities, spatial use and maritime infrastructure requirements in the Port of Rotterdam".
- Wei Yim Yap, and Hui Shan Loh (2019), "Next generation mega container ports: implications of traffic composition on sea space demand", *Maritime Policy & Management*, 46:6, 687-700.
- Wijnolst, N., Scholstens, M. y Waals, F. (1999), "MALACCA MAX-The Ultimate Container Carrier", Delft: Delt University press.
- Wilmsmeier, G., Sánchez, R. J. y Gonzalez Aregall, M. (2017), "Before the (maritime) 'hangover'?", Chapter in Monios, J., Wilmsmeier, G. (Eds.), *Maritime Mobilities*, Routledge: Abingdon, UK.

## VII. Publicaciones de interés



### *Boletín FAL 376*

#### La evolución de la distribución modal del transporte de mercancías en América del Sur entre 2014 y 2017

En el presente *Boletín FAL* se analizan datos sobre el comercio de productos básicos entre nueve países de América del Sur en el periodo 2014-2017 y los modos de transporte utilizados para ello. El objetivo es determinar la distribución modal del transporte de mercancías intrarregional e identificar el nivel y la evolución de los flujos comerciales y los desequilibrios evidenciados por modo. Para concluir, los autores presentan algunas recomendaciones de políticas.

Disponible en: [Español](#) [Inglés](#)



### *Boletín FAL 373*

#### Hacia la descontaminación del transporte marítimo del comercio internacional: metodología y estimación de las emisiones de CO<sub>2</sub>

Dando continuidad al *Boletín FAL 372* referente a la nueva reglamentación sobre las emisiones de azufre del transporte marítimo, el presente tiene como objetivo presentar la metodología para el cálculo de emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas al comercio internacional por vía marítima. Se aplicó dicha metodología para lograr una estimación preliminar de las emisiones de una muestra representativa de las exportaciones de América Latina y el Caribe. La muestra fue tomada de las exportaciones en volumen del año 2017 en 8 países, y equivale a casi el 70% de las exportaciones regionales.

Disponible en: [Español](#) [Inglés](#)