



Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería

ISSN: 0718-3291

facing@uta.cl

Universidad de Tarapacá

Chile

Salgado Oportus, Omar; Cea Echeverría, Patricio

Análisis de la conectividad externa de los puertos de Chile como un factor de competitividad

Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería, vol. 20, núm. 1, abril, 2012, pp. 25-39

Universidad de Tarapacá

Arica, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77222768004>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## Análisis de la conectividad externa de los puertos de Chile como un factor de competitividad

*External connectivity analysis of the ports of Chile as a factor of competitiveness*

Omar Salgado Oportus<sup>1</sup> Patricio Cea Echeverría<sup>1</sup>

Recibido 16 de marzo de 2009, aceptado 15 de marzo de 2012  
*Received: March 16, 2009 Accepted: March 15, 2012*

### RESUMEN

Los puertos son un nodo dentro de la cadena de transporte, por lo que evaluar y determinar la conectividad externa de los puertos de Chile con los principales socios económicos del país es una de las piezas fundamentales para determinar y analizar su competitividad portuaria dado el creciente desarrollo comercial que ha llevado nuestro país.

Esta investigación está basada en el contenido de los lineamientos de investigación sobre conectividad externa de países de la UNCTAD. En el caso de este estudio, esta metodología fue modificada y aplicada para medir la conectividad externa de los puertos que transfieren contenedores en Chile. Se seleccionaron siete puertos utilizando el criterio de la participación en el mercado de este tipo de carga, para los cuales se determinaron nueve tasas que conforman el Índice de Conectividad Externa Portuaria (ICEP) definido en este trabajo.

Los resultados obtenidos arrojaron que los puertos de Iquique, San Vicente y Valparaíso brindan mayores oportunidades a los exportadores de acceder a cadenas logísticas más adecuadas a sus productos o acceder a distintos mercados desde un mismo puerto. Sin embargo, en las vecindades portuarias de la Quinta y Octava regiones se encontró que los puertos del sur poseen mejores condiciones de accesibilidad marítima, pudiendo atraer más compañías navieras a dicha zona. Los puertos de la zona central no presentan mayores diferencias de conectividad externa para los exportadores. En cambio para los puertos del sur los exportadores tienen mejores alternativas de acceso a mercados a través del puerto de San Vicente.

Palabras clave: Puertos, conectividad, competitividad portuaria, comercio internacional, índice.

### ABSTRACT

*Ports are a node within the transport chain, so that to determine and evaluate the external connectivity of Chilean ports with Chile's main commercial partners is a key element in analyzing port competitiveness with regards to Chile's increasing foreign trade.*

*This research is based on the UNCTAD research guidelines concerning the external connectivity of countries. In this study, this methodology was modified and applied to assess the external connectivity of Chilean ports handling containers. Using market share criteria, seven ports were chosen to be studied, and for each port nine connectivity rates were calculated, which were then used to calculate the Port External Connectivity Index (ICEP) proposed in this work.*

*The results showed that the ports of Iquique, Valparaíso and San Vicente provide greater opportunities for exporters to access supply chains that are more suitable for their products or to access different markets from the same port. However, when comparing the areas surrounding the ports in the Fifth and Eighth Regions, it was found that the southern ports had better maritime accessibility conditions and could attract more shipping companies to the area. The ports of central Chile present no major differences for*

<sup>1</sup> Centro de Investigación Marítimo Portuario (CIMP). Universidad Católica de la Santísima Concepción. Alonso de Ribera 2850 Casilla 297. Concepción, Chile. E-mail: omar.salgado@gmail.com; patricio.cea@ucsc.cl

*exporters with regard to external connectivity. In contrast, the southern ports through San Vicente port offer exporters better market access.*

*Keywords:* Ports, connectivity, port competitiveness, international trade, index.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día en el contexto económico global la importancia de los movimientos de mercancías se ha acentuado debido a que las industrias cada vez más globalizadas requieren acceder a más mercados, evolucionando de responder en el menor tiempo posible a hacerlo con la mayor confiabilidad en el servicio que se entrega, con el objetivo de ser más competitivos en su negocio.

La distribución se está transformando en un factor muy importante del paradigma de la globalización, el transporte marítimo y la comercialización de las cargas [1], siendo el acceso al transporte y la logística un factor clave para asegurar la competitividad del comercio internacional de una nación. Luego, dentro de este paradigma, los puertos juegan un rol como facilitadores de la distribución en la cadena de transporte del comercio internacional, por lo que ya dejan de ser un simple punto de transferencia aislado como lo fueron en la fase inicial descrita por el modelo de Bird<sup>2</sup>, sino que ahora la evolución es hacia centros regionales de carga, integrados a corredores de transporte que conforman una red donde se articulan y fluyen las cargas transportadas por los servicios de línea y cabotaje hacia polos logísticos que concentran e interactúan coordinadamente dichos flujos, logrando efectos de escala que hacen más eficiente y productivo el comercio. En términos prácticos pueden identificarse cuatro fases en la evolución de un puerto [1]. Esta se inicia con la localización de un puerto y los aspectos geográficos para su desarrollo. Una segunda etapa es la expansión para aumentar la oferta de infraestructura disponible. Luego continúa la especialización dirigida a aumentar la oferta de servicios ofrecidos (especialmente en la cadena de transporte). La última etapa es la regionalización vinculada al desarrollo y consolidación logística de una región.

<sup>2</sup> James Bird (1923-1997), profesor de geografía de la Universidad de Southampton que propuso en su libro “Seaports and Seaport Terminals”, 1971 el modelo conceptual de desarrollo portuario que involucra tiempo y espacio más conocido en el medio.

Los puertos entonces son un nodo central de una red y la conectividad de éstos es la capacidad que tienen de relacionarse con otros nodos de ella, es decir, con sus “forelands”<sup>3</sup> e “hinterlands”<sup>4</sup>, involucrando aspectos de infraestructura y desarrollo tecnológico necesarios para sustentar estas interrelaciones. En los trabajos de [2, 3] se establece que la conectividad del transporte se define como el acceso a servicios de transportes frecuentes y regulares y un nivel de competencia en la oferta de servicios como los factores cruciales para la competitividad del comercio. Por este motivo, se deduce directamente que dichas variables son determinantes en la competitividad de los puertos como miembros de la cadena de transporte. Esto se ve fundamentado en investigaciones relacionadas a competencia portuaria en las que las figuras de conectividad y accesibilidad portuaria se repiten como factores que ocupan una posición importante como componentes de la competitividad portuaria [4-6].

Si a lo anterior se agrega la tendencia de transportar cargas en contenedor o contenedorización, fenómeno que se ha duplicado entre los años 2006 y 2008, esperándose para el 2010 que alcance al 70%, efecto principalmente gatillado por la demanda de China. En el año 2007, el mercado de terminales de contenedores creció un 11% en volumen total y considerando la evolución por región América Latina (Centro y Sudamérica) representa un 7% del mercado global de este tipo de terminales [7]. En este mismo año, las nuevas órdenes de construcción de buques portacontenedores representaron el 55% de la flota empleada actualmente [8]. Por lo anterior, se puede decir que movilizar contenedores es el foco de atención en los planes hacia la especialización de terminales en los puertos, siendo éste uno de los pasos para convertirse en centros de carga y

<sup>3</sup> Foreland: corresponde al área geográfica comercial externa en que un puerto distribuye sus exportaciones y atrae las importaciones.

<sup>4</sup> Hinterland: región interna situada tras un puerto, donde se recogen las exportaciones y a través de la cual se distribuyen las importaciones.

ejemplo de ello son las inversiones que desarrollan los grandes operadores globales de este tipo de carga para asegurar la conectividad de sus servicios, tendiendo hacia una oferta de prestaciones tipo “door to door” o cliente a cliente.

Si se observa el gran dinamismo que experimenta la costa oeste de América del Sur (Chile, Perú, Ecuador y Colombia), reflejado en el creciente aumento de los volúmenes de carga transferida<sup>5</sup>, se prevén grandes desafíos que deberán asumir los puertos de dicha costa. Como un patrón de este dinamismo y tendencia a la contenedorización de las cargas en Chile, se puede citar a la Compañía Puerto de Coronel S.A. en la Octava Región, como uno de los ejemplos más recientes en procesos de reestructuración comercial hacia la industria contenedorizada, ya que invirtió en equipamiento e infraestructura especializada para la transferencia de contenedores, la que ha comenzado a operar en el año 2009.

Por consiguiente, el rol de la distribución en el ambiente globalizado de hoy en día permite decir que el enfoque hacia la contenedorización de las cargas obedece a un fenómeno mundial, en el cual gran parte de la carga contenedora es transportada actualmente por servicios de línea regular, lo que requiere de infraestructura especializada en los nodos de transferencia que facilite y vincule la distribución de éstas con los puntos de consumo, por lo que el número disponible de servicios y el número de compañías navieras que operan en servicios directos a un puerto son un determinante clave de la conectividad marítima que registran regiones específicas, siendo un indicador relevante de las condiciones del mercado de un país.

Por lo anterior, esta investigación está orientada a evaluar y establecer parámetros de referencia de conectividad externa para puertos de un país específico. En este caso, el estudio se aplicó a los principales puertos de Chile que transfieren contenedores. Por lo que los resultados de la investigación arrojarán luces del comportamiento y la competitividad de la oferta del transporte marítimo en Chile y sus posibilidades de desarrollo.

<sup>5</sup> Ejemplo de ello es Chile que cuenta hoy en día con 11 tratados de libre comercio suscritos con sus socios comerciales (Unión Europea, Asia y Estados Unidos, principalmente).

La Figura 1 destaca cuáles son los puertos de Chile que presentan transferencia de contenedores al año 2008, siendo estos los puertos de Arica, Antofagasta, Iquique, Lirquén, Mejillones, San Antonio, San Vicente y Valparaíso. Todos los puertos anteriores son multipropósito, es decir, movilizan, además de contenedores, otros tipos de cargas.

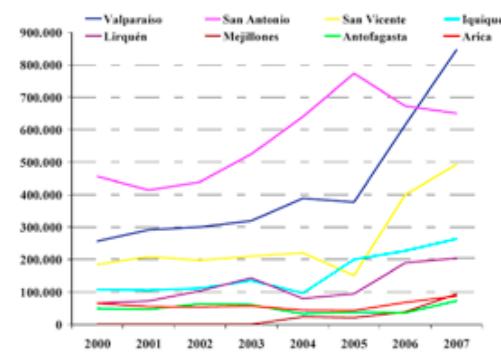


Figura 1. Evolución de los principales puertos del país (TEUs<sup>6</sup>/Año).

Fuente: Elaboración propia sobre la base de CEPAL, Perfil Marítimo 2008 y anuarios estadísticos de los puertos.

Como se observa en la Figura 1 existe un creciente movimiento de contenedores en nuestro país en respuesta al dinamismo económico que hoy en día tiene a Chile, lo que se ve reflejado en el aumento de su comercio exterior. Sin duda este crecimiento es liderado por el puerto de Valparaíso, el cual después de haber invertido y especializado el Terminal Pacífico Sur (TPS) ha logrado atraer compañías navieras, las que han desarrollado un creciente interés en recalcar en este puerto. El caso del resto de los puertos sigue una tendencia similar que a partir del 2005 han aumentado la transferencia de contenedores llenos y vacíos considerablemente. Sin embargo, el volumen transferido por un puerto no indica a cuántas cadenas logísticas puede acceder un exportador para enviar sus productos, es decir, a cuánta oferta de transporte marítimo disponga, ya que puede haber gran concentración de volúmenes de carga en un puerto, pero solo existir una línea naviera que preste servicios, obligando a todos los exportadores a acceder a esa cadena que no

<sup>6</sup> TEU: Twenty-feet Equivalent Unit representa la unidad de medida de capacidad del transporte marítimo en contenedores. Una TEU es la capacidad de carga de un contenedor normalizado de 20 pies.

necesariamente es la más adecuada para sus productos, afectando directamente la competitividad del comercio exterior.

## **CONECTIVIDAD**

Para el análisis de la conectividad es necesario establecer algunas ideas previas de la significancia e implicancias que están detrás de este concepto. Para comenzar se debe mencionar la relación entre transporte y geografía, ambos elementos están estrechamente vinculados dada la noción de espacio que los involucra. Se establece que las dimensiones centrales de la geografía de transporte son flujos, nodos y redes [9, 10].

Lo previamente establecido se debe a que el transporte es un servicio que tiene por objeto el transformar aquellas restricciones impuestas tanto por las personas o carga que son sus principales usuarios como aquellas restricciones físicas impuestas por la geografía para otorgarles valor agregado al servicio. Por lo anterior, surge el otro concepto fundamental a considerar como es la noción de accesibilidad, entendida como la expresión de la movilidad del transporte o capacidad de una zona de ser alcanzada por una o varias otras zonas en la que también participan factores económicos, sociales y de oportunidades de mercado o ventajas competitivas. Luego como medida de la accesibilidad surge el concepto de conectividad concebida como la red de zonas o nodos que están conectados en una estructura espacial. A mayor conectividad, mayor competitividad [6].

En la Figura 2 se muestra un esquema de la relación existente entre transporte y geografía, sus dimensiones y el objeto del transporte que conlleva a la noción de accesibilidad.

Considerando estos aspectos y para efectos de este trabajo se establece como definición de conectividad como la “posibilidad de establecer rutas de comunicación o conexión entre distintos lugares del planeta”. Aunque parezca simple este concepto, tiene una gran importancia frente a la globalización experimentada por las economías del mundo, ya que provoca consecuencias directas en el desarrollo económico de las naciones, siendo un pilar fundamental para sustentar buenas relaciones comerciales entre países. En la Figura 3 se muestra

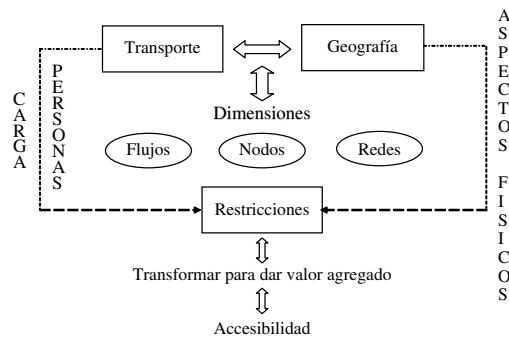


Figura 2. Geografía y transporte.

*Fuente:* Elaboración propia.

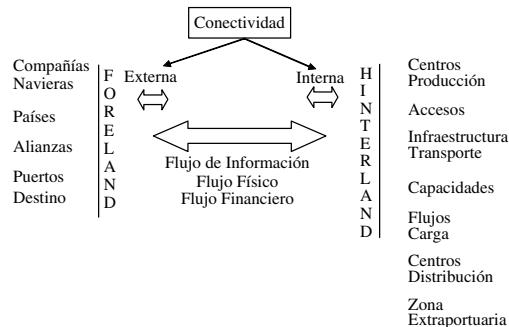


Figura 3. Esquema de conectividad para estudio.

*Fuente:* Elaboración propia.

un esquema para el mejor entendimiento del concepto general de conectividad.

En el ámbito del desarrollo portuario la conectividad se puede observar desde dos puntos de vista. El primero dice relación con la conectividad interna de un puerto y el segundo con la conectividad externa del mismo. Para ello, se han establecido parámetros que diferencian ambos enfoques, ya que el tratamiento de cada uno de ellos es totalmente distinto, pero en definitiva, el buen funcionamiento de uno da pie para que el otro se desarrolle eficientemente.

El primer enfoque está relacionado con la conectividad interna de una región (ver Figura 3), la que se puede definir como todos los medios de transporte que se utilizan para llevar la carga desde un “hinterland” que puede estar cercano a un puerto, así como también aquellos puertos que se utilizan como centros de transbordo de carga que no necesariamente provienen de un “hinterland” cercano o directo del puerto (ejemplos: Panamá, Freeport (Bahamas), Tanjung

Pelepas (Malasia), Gioia Tauro (Italia), Algeciras (España) [1].

Esta conectividad depende directamente de la conexión que tienen los sistemas portuarios con cada uno de los medios de transporte más utilizados, que por lo general se vinculan con el transporte carretero, transporte ferroviario y el transporte marítimo de zonas aledañas o cabotaje<sup>7</sup>. Esta conectividad establece parámetros sobre las actividades logísticas, las que hoy en día deben ser cada vez más competitivas y dinámicas, ya que, como se mencionó anteriormente, el puerto cada vez está evolucionando a ser más un centro de distribución completo que un simple lugar en donde se transfiere carga de un modo terrestre a otro marítimo.

El segundo enfoque es el relacionado a la conectividad externa (ver Figura 3), entendida como aquella que permite unir regiones distantes que tienen alguna vinculación de tipo comercial, en donde necesariamente se lleven recursos de un lugar a otro. Esta conectividad es obtenida principalmente de las empresas de transporte marítimo que son las encargadas de prestar estos servicios y conectar de manera eficiente el comercio. La estructura y desempeño de las naves en el transporte marítimo definen la conectividad entre origen y destino, y el desempeño de los puertos es esencial para la efectividad de la red de este tipo de transporte [11]. Se han identificado 38 factores que influyen en la competitividad portuaria, correspondiendo a los vínculos asociados al sistema de arribo de naves al puerto los relacionados a la conectividad externa [6]. Aquí se mencionan la desviación que tienen los principales servicios marítimos de sus líneas troncales y la accesibilidad al puerto principalmente para la realidad de los terminales de contenedores asiáticos. Sin embargo, en términos generales de conectividad externa se ha establecido que determinar la distribución geográfica de buques portacontenedores, la distribución geográfica de la capacidad de carga en contenedor (TEU), la distribución geográfica

de los buques portacontenedores per cápita, la distribución de capacidad de carga en contenedor per cápita, el número de compañías navieras que prestan servicios de línea, los tiempos de tránsito, la regularidad de los servicios, el tamaño medio del buque, naves de mayor capacidad de carga que operan y el número de naves por línea regular son los principales factores identificados que influyen en esta conectividad [2, 6, 11-13]. Modificaciones se han desarrollado que han reducido la cantidad de factores que afectan la conectividad, los que se pueden encontrar [3, 14-18] y que corresponden principalmente a los trabajos desarrollados por UNCTAD como institución precursora en el cálculo de este tipo de indicador.

Definidos estos dos conceptos se agrega otro elemento fundamental en la competitividad portuaria que se relaciona al diseño y desarrollo de infraestructura portuaria (ver Figura 4), que es condición necesaria, pero no suficiente para garantizar que un puerto permanezca operando en el tiempo, ya que un puerto es un nodo central de una red. Por lo anterior, los factores de conectividad son esenciales para asegurar el atractivo comercial de un puerto. Es por ello que se observa la importancia de analizar la conectividad externa e interna detenidamente y por separado, ya que cada una por sí sola involucra variables distintas que deben ser estudiadas independientemente con el objeto de determinar el grado de competitividad portuaria de Chile en el contexto del creciente desarrollo comercial que ha experimentado nuestro país. Entonces el estudio se enfoca hacia la oferta de servicios marítimos que conectan externamente a los puertos. Mencionado lo anterior, es bueno destacar que esta investigación no aborda aspectos operacionales relacionados al tiempo ni a la confiabilidad de los servicios entregados por el puerto. Tampoco considera los otros aspectos relacionados a la competitividad de un puerto como lo son los aspectos comerciales, financieros y de la operación de la infraestructura, los que son parte del análisis del desarrollo de infraestructura portuaria, elemento que completaría un análisis global de la competitividad portuaria.

La Figura 4 representa los aspectos que los autores consideran que responderían a establecer dicho grado de competitividad portuaria en futuras investigaciones.

<sup>7</sup> Cabotaje: De acuerdo al Decreto Ley 3.059, Diario Oficial, diciembre 22, 1979, Ley de Fomento a la Marina Mercante, Títulos I y II, se entenderá por tal el transporte marítimo, fluvial o lacustre de pasajeros y de carga entre diferentes puntos del territorio nacional por naves chilenas y entre éstos y artefactos navales instalados en el mar territorial o en la Zona Económica Exclusiva.

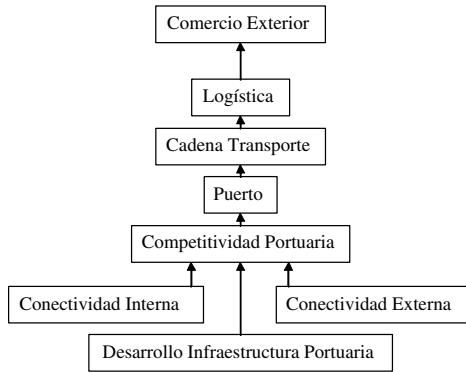


Figura 4. Esquema de competitividad portuaria.  
Fuente: Elaboración propia.

## METODOLOGÍA

Este trabajo está basado en el contexto de los lineamientos de investigación sobre conectividad externa de la UNCTAD y CEPAL [12- 18]. En dichos trabajos desarrollados desde el año 2004 y estimados en el 2005 se establece un índice de conectividad externa denominado Liner Shipping Connectivity Index (LSCI), el cual surge para medir los efectos generados por el incremento de las actividades logísticas que hoy demanda la globalización. Estas actividades imponen una provisión regular y confiable de servicios de transporte para asegurar el éxito en desarrollo del comercio de los países. En un comienzo se establecieron nueve indicadores [2, 3, 12, 13], los que corresponden a: la distribución geográfica de las naves portacontenedores (como indicador de las mayores oportunidades que tienen los exportadores para enviar sus cargas), la distribución geográfica de la capacidad de carga en contenedor (oferta de espacios), la distribución geográfica de los buques portacontenedores per cápita (vinculada a la posibilidad de exportadores/importadores a acceder a buques de mayor tamaño), la distribución de la capacidad de carga en contenedor per cápita, el número de líneas de transporte marítimo, el número de servicios regulares, el tamaño medio del buque, tamaño mayor de buque que recalca en puerto y el número de buques por línea regular. Dichos estudios muestran el grado de conectividad externa que existe entre dos países en términos de las redes de servicios de línea que los conectan, pero no abordan ni consideran la realidad particular de los puertos en una nación frente a como ellos a

través del análisis de la conectividad externa están posicionados competitivamente en el mercado de un país y como éstos se transforman en facilitadores del comercio exterior para sus usuarios. El análisis de la UNCTAD es a nivel agregado desde la perspectiva de naciones y no incluyen por ejemplo la naturaleza puntual que posean los puertos de cada país.

Entonces la metodología de la UNCTAD genera matrices que vinculan a pares de naciones que contienen los componentes de la conectividad externa medidos sobre la base de las empresas que prestan servicios de línea entre dos naciones, los que pueden ser ampliados para ver las interrelaciones existentes en todo un continente. Trabajos más recientes de la UNCTAD a partir del 2006 [14-18] establecieron que determinando seis factores se puede tener una buena aproximación para medir conectividad externa de países, siendo éstos: 1) número de buques portacontenedores que proveen servicios directos y recalcan en los puertos que vinculan estas dos regiones, 2) la capacidad total en TEUs de dichas naves, 3) el tamaño promedio en TEUs de las mismas naves que recalcan en los puertos, 4) el tamaño máximo de la nave asignada a conectar una ruta que vincula las dos regiones, 5) el número de compañías navieras que ofrecen estos servicios y 6) el número de buques portacontenedores utilizados por compañía naviera. Sobre la base de estos parámetros, se determinan seis tasas o índices que asumen valores entre 0 y 1, siendo los valores más cercanos a 1 los que implican mayor conectividad. El promedio de estos índices finalmente arrojará el índice de conectividad buscado.

Con el fin de mejorar y establecer el desempeño de los puertos de Chile y enmarcados en la revisión de las investigaciones relacionadas, los autores basados en la misma idea desarrollada por la UNCTAD, sobre los índices de conectividad para países, enfocaron la metodología a los puertos y ampliaron la visión a observar cómo estos puertos estaban conectados externamente como medida de su condición de competitividad. Por lo que se determinó que los parámetros que medirán el índice de conectividad externa de los puertos (ICEP) serán las tasas obtenidas en este estudio, considerando la variación mencionada. Dichas tasas involucradas entonces se aplican directamente a variables que cada puerto en estudio aportó para establecer su medida de conectividad externa como

terminal, las que permitirán establecer cuál de estos puertos en análisis es más competitivo bajo esta perspectiva y representa mejores oportunidades para facilitar el comercio exterior de una nación. Por lo tanto esa es la diferencia fundamental entre las metodologías y justifica que al ser diferentes los objetivos que pretenden, la cantidad de índices a calcular es independiente, no siendo comparables las metodologías entre sí.

Para efectuar el cálculo del ICEP se consideró el índice promedio de: 1) número de puertos que conectan los puertos estudiados, 2) número de países que conectan los puertos estudiados, 3) número de servicios de línea que operan en cada puerto, 4) número de líneas navieras que operan en cada puerto, 5) capacidad total de TEUs disponible en los puertos, 6) número de buques que recalcan en cada puerto, 7) tamaño máximo de los buques que operan en el puerto, 8) tamaño promedio de los buques que recalcan en el puerto, y 9) buques promedio asignados por cada compañía naviera. Estos índices fueron clasificados en tres grupos para facilitar su presentación tal como se muestran en la Tabla 1. El primer grupo lo conforman los índices ITPB, ITMB e IPBLN que se relacionan directamente con las naves que arriban a los puertos, el segundo grupo corresponde a los índices INB, ICTT, IPUC e IPAC asociados a los puertos estudiados y el tercer grupo son los índices ISL e ILN que responden a las compañías navieras que operan en los puertos analizados.

Entonces, a diferencia de la metodología de la UNCTAD que se aplica para comparar países y su nivel de conectividad externa, en el caso de este estudio el análisis se hará aplicado a la red de puertos chilenos que transfieren contenedores con el objetivo de evaluar y determinar el grado de cómo el sistema portuario de Chile está conectado externamente a modo de indicador para que los clientes<sup>8</sup> de estos puertos conozcan qué tan competitivos en materia de conectividad externa éstos se encuentran. Por ello el número de índices aumenta, ya que es un análisis específico a nivel micro de la conectividad externa portuaria en un período de tiempo definido.

Estos índices a calcular serán la base para estimaciones futuras de la evolución que vayan experimentando

los puertos nacionales en esta materia, permitiendo hacer comparaciones que se pueden complementar con otros estudios, los que combinados entregarán una visión panorámica de la competitividad del sistema portuario nacional, visto como un socio estratégico para el desarrollo del comercio internacional de Chile.

## APLICACIÓN

El estudio consideró a nivel nacional siete puertos chilenos, que fueron seleccionados utilizando el criterio de la participación del mercado de transferencia de carga movilizada en TEUs que estos tienen.

Tabla 1. Resumen y nomenclatura de variables consideradas.

Índice de Conectividad de Servicios de Línea UNCTAD 2006	Composición Índice Conectividad Externa Portuaria (ICEP) Autores 2008	Nombre Índice Autores 2008	Grupo de Índices Autores 2008
Nº de buques que proveen servicios directos y recalcan en los puertos que vinculan dos regiones.	Nº de puertos que conectan los puertos estudiados.	IPUC	2
Capacidad total en TEUs de las naves.	Nº de países que conectan los puertos estudiados.	IPAC	2
Tamaño promedio en TEUs de las naves.	Nº de servicios de línea que operan en cada puerto.	ISL	3
Tamaño máximo de la nave asignada a conectar una ruta que vincula las dos regiones.	Nº de líneas navieras que operan en cada puerto.	ILN	3
Nº de compañías navieras que ofrecen estos servicios.	Capacidad total de TEUs disponible en los puertos.	ICTT	2
Nº de buques porta contenedores utilizados por compañía naviera.	Nº de buques que recalcan en cada puerto.	INB	2
	Tamaño máximo de los buques que operan en el puerto.	ITMB	1
	Tamaño promedio de los buques que recalcan en el puerto.	ITPB	1
	Buques promedio asignados por cada compañía naviera.	IPBLN	1

Fuente: Elaboración propia basada en UNCTAD 2006.

<sup>8</sup> Embarcaderos de carga y empresas navieras.

Dichos puertos corresponden a: Arica, Iquique, Mejillones, Valparaíso, San Antonio, Lirquén y San Vicente, a los cuales se les solicitó los parámetros descritos anteriormente para una fecha específica de operación (junio 2008). Esto con el objeto de tener un patrón de comparación común basado en tiempo y para resguardar una frecuencia media y holgada para la configuración de los servicios de línea, que usualmente operan de forma semanal, quincenal o mensual.

La forma de cálculo de los índices se describe a continuación:

Tabla 2. Índices de conectividad (Parámetros).

Indice	Puerto (X)	Puerto (Y)	...	Puerto (N)
IPUC	$X_{IPUC}$	$Y_{IPUC}$	...	$N_{IPUC}$
IPAC	$X_{IPAC}$	$Y_{IPAC}$	...	$N_{IPAC}$
ISL	$X_{ISL}$	$Y_{ISL}$	...	$N_{ISL}$
ILN	$X_{ILN}$	$Y_{ILN}$	...	$N_{ILN}$
ICTT	$X_{ICTT}$	$Y_{ICTT}$	...	$N_{ICTT}$
INB	$X_{INB}$	$Y_{INB}$	...	$N_{INB}$
ITP	$X_{ITP}$	$Y_{ITP}$	...	$N_{ITP}$
ITMB	$X_{ITMB}$	$Y_{ITMB}$	...	$N_{ITMB}$
IPBLN	$X_{IPBLN}$	$Y_{IPBLN}$	...	$N_{IPBLN}$

Fuente: Elaboración propia basada en UNCTAD 2006.

Tabla 3. Cálculo de índices de conectividad.

Indice	Máximo ()	Mínimo ()	Promedio ()
IPUC	$M_{IPUC}$	$m_{IPUC}$	$Pro_{IPUC}$
IPAC	$M_{IPAC}$	$m_{IPAC}$	$Pro_{IPAC}$
ISL	$M_{ISL}$	$m_{ISL}$	$Pro_{ISL}$
ILN	$M_{ILN}$	$m_{ILN}$	$Pro_{ILN}$
ICTT	$M_{ICTT}$	$m_{ICTT}$	$Pro_{ICTT}$
INB	$M_{INB}$	$m_{INB}$	$Pro_{INB}$
ITP	$M_{ITP}$	$m_{ITP}$	$Pro_{ITP}$
ITMB	$M_{ITMB}$	$m_{ITMB}$	$Pro_{ITMB}$
IPBLN	$M_{IPBLN}$	$m_{IPBLN}$	$Pro_{IPBLN}$

Fuente: Elaboración propia basada en UNCTAD 2006.

Donde:

IPUC: Índice Promedio del Número de Puertos que Conecta, obtenido de la división de la cantidad de puertos que conecta el puerto medido, con el valor máximo de puertos que conecta cada uno de los puertos sujeto al estudio.

IPAC: Índice Promedio de los Países que Conecta, obtenido de la división de la cantidad de países que

conecta el puerto medido, con el valor máximo de países que conecta cada uno de los puertos sujeto al estudio.

ISL: Índice Servicios de Línea, obtenido de la división de la cantidad de servicios de línea que recalcan en el puerto medido, con el valor máximo de servicios de línea que recalcan en cada uno de los puertos sujeto al estudio.

ILN: Índice Líneas Navieras, obtenido de la división de la cantidad de líneas navieras que recalcan en los puertos medido con el valor máximo de puertos que recalcan en cada uno de los puertos sujeto al estudio.

ICTT: Índice Capacidad Total en TEUs, obtenido de la división de la capacidad máxima en TEUs que ofrece el puerto medido, con el valor máximo de capacidad en TEUs que ofrece cada puerto sujeto al estudio.

INB: Índice Promedio Número de Buques, obtenido de la división de la cantidad de buques que recalcan en el puerto medido, con el valor máximo de buques que recalcan en cada uno de los puertos sujeto al estudio.

ITPB: Índice Tamaño Promedio del Buque, obtenido de la división del tamaño promedio de los buques que recalcan en el puerto medido, con el valor máximo del tamaño promedio de los buques que recalcan en cada uno de los puertos sujeto al estudio.

ITMB: Índice Tamaño Máximo del Buque, obtenido de la división de la capacidad máxima de los buques que recalcan en el puerto medido, con el valor máximo de la capacidad máxima de los buques que recalcan en cada uno de los puertos sujeto al estudio.

IPBLN: Índice Promedio de Buques por Línea Naviera, obtenido de la división de la cantidad de buques promedio por línea naviera en el puerto medido, con el valor máximo de buques promedio por línea naviera que recalcan en cada uno de los puertos sujeto al estudio.

El ICEP (Promedio): Índice de Conectividad Externa Promedio de cada puerto, se obtiene de la sumatoria de todos los índices calculados para cada uno de los puertos sujeto al estudio, resultando ser el índice de conectividad que posee cada puerto. La Tabla 4 muestra la expresión de su cálculo.

El ICEP (Final): Índice de Conectividad Externa Final de cada puerto, se obtiene del mismo índice de conectividad externa promedio calculado para cada uno de los puertos dividiéndolo por el valor

máximo del índice de conectividad externa promedio de los puertos sujetos al estudio, resultando ser 0 indicando cual es mejor puerto basado en los índices promedios calculados. La Tabla 5 muestra la expresión de su cálculo.

Tabla 4. Cálculo índice de conectividad promedio.

Puerto ()	$ICEP_{Promedio}$
Puerto (X)	$\Sigma(X_{(IPUC, IPAC, ISL, ILN, ICTT, INB, ITP, ITMB, IPBLN)})$
Puerto (Y)	$\Sigma(Y_{(IPUC, IPAC, ISL, ILN, ICTT, INB, ITP, ITMB, IPBLN)})$
.....	.....
Puerto (N)	$\Sigma(N_{(IPUC, IPAC, ISL, ILN, ICTT, INB, ITP, ITMB, IPBLN)})$
Indice <sub>max</sub>	MAX(ICEP) <sub>(promedio)</sub>
Indice <sub>min</sub>	MIN(ICEP) <sub>(promedio)</sub>
Indice <sub>prom</sub>	PROM(ICEP) <sub>(promedio)</sub>

Fuente: Elaboración propia basada en UNCTAD 2006.

Tabla 5. Índice de conectividad final.

Puerto ()	$ICEP_{Final}$
Puerto (X)	$\frac{\Sigma(ICEP(X)_{(IPUC, IPAC, ISL, ILN, ICTT, INB, ITP, ITMB, IPBLN)})}{Max(ICEP)_{promedio}}$
Puerto (Y)	$\frac{\Sigma(ICEP(Y)_{(IPUC, IPAC, ISL, ILN, ICTT, INB, ITP, ITMB, IPBLN)})}{Max(ICEP)_{promedio}}$
.....	.....
Puerto (N)	$\frac{\Sigma(ICEP(N)_{(IPUC, IPAC, ISL, ILN, ICTT, INB, ITP, ITMB, IPBLN)})}{Max(ICEP)_{promedio}}$

Fuente: Elaboración propia basada en UNCTAD 2006.

## RESULTADOS

Los resultados de los nueve índices estimados se entregan en las Tablas 6, 7 y 8, las que muestran los resultados del primero, segundo y tercer grupo de índices calculados respectivamente para cada puerto.

Con los índices calculados, es posible determinar el índice de Conectividad Externa Portuaria (ICEP), los que son representados en la Figura 5, donde se aprecia el ICEP estimado para cada uno de los puertos.

Tabla 6. Grupo 1 de índices.

Puerto	ITPB	ITMB	IPBLN
Iquique	0,944	1	1
Arica	0,429	0,584	0,289
Mejillones	0,872	0,854	0,693
San Antonio	0,816	0,981	0,483
Valparaíso	0,846	0,753	0,662
San Vicente	0,882	0,801	0,896
Lirquén	1	0,981	0,520

Tabla 7. Grupo 2 de índices.

Puerto	INB	ICTT	IPUC	IPAC
Iquique	1	1	0,519	0,565
Arica	0,200	0,091	0,769	0,522
Mejillones	0,160	0,092	0,500	0,739
San Antonio	0,520	0,363	0,904	0,870
Valparaíso	0,560	0,490	1	0,913
San Vicente	0,620	0,537	0,942	1
Lirquén	0,240	0,064	0,423	0,565

Tabla 8. Grupo 3 de índices.

Puerto	ISL	ILN
Iquique	0,818	0,929
Arica	0,636	0,643
Mejillones	0,273	0,214
San Antonio	0,818	1
Valparaíso	1	0,786
San Vicente	0,727	0,643
Lirquén	0,273	0,429

Fuente: Elaboración propia sobre los datos proporcionados por cada uno de los puertos considerados.

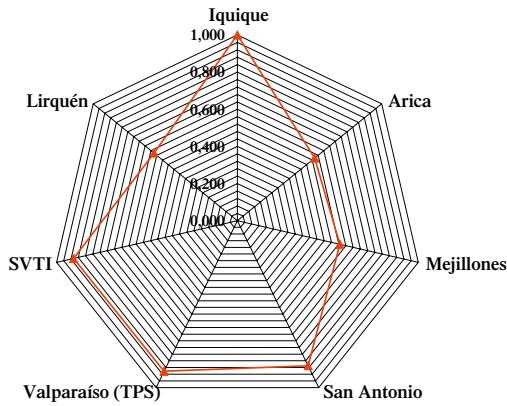


Figura 5. Índice de conectividad externa portuaria (ICEP) para cada uno de los puertos estudiados.

Fuente: Elaboración propia sobre los datos proporcionados por cada uno de los puertos considerados.

En la Figura 5 se observa que el valor más alto del ICEP fue alcanzado por el puerto de Iquique, seguido del puerto de San Vicente, puerto de Valparaíso Terminal Pacífico Sur, puerto de San Antonio, puerto de Lirquén, puerto de Mejillones y puerto de Arica respectivamente. En la Tabla 9 se observa el valor del ICEP para cada puerto.

Tabla 9. Valores ICEP obtenidos.

Puerto	ICEP
Iquique	1
Arica	0,535
Mejillones	0,344
San Antonio	0,638
Valparaíso	0,902
San Vicente	0,917
Lirquén	0,578

Fuente: Elaboración propia sobre los datos proporcionados por cada uno de los puertos considerados.

Los resultados anteriores indican que se comprueba que existe mayor eficiencia en la atención y atracción de los servicios de línea en el puerto de Iquique, lo que se traduce en una mayor frecuencia en los arribos, capacidades y tamaños de las naves atendidas, implicando mayor regularidad de los servicios de las compañías navieras a consecuencia de la mayor conectividad de puertos que arroja el

ICEP para este puerto, por lo que los exportadores tienen mayores alternativas de acceder a más mercados. Por este motivo es importante señalar que el puerto de Iquique es el más competitivo en términos de conectividad externa del país. Esto no quiere decir que sea el más competitivo de Chile, debido a como se mencionó antes, la conectividad externa está vinculada también a la conectividad interna y al desarrollo de infraestructura portuaria (ver Figura 4), por lo que se requiere estimar estas otras variables como para fundamentar y completar la figura que un puerto sea el más competitivo para el comercio internacional del país.

Los puertos de Valparaíso y San Vicente muestran un ICEP muy similar, lo que demuestra la gran oportunidad que representa el potenciar más tanto la atracción de servicios de transporte frecuentes y regulares como la capacidad de ampliar la gama de puertos y países que conectan. En este sentido y agregando el puerto de Iquique se podría decir que estos tres puertos entregan un aporte significativo para la competitividad del comercio internacional del país, siendo los mejores representantes en su área de lo que ocurre en la zona norte, centro y sur del país.

En cuanto a la clasificación por grupos establecida, para el caso del grupo uno de índices, el puerto de Iquique registra los valores más altos tanto para el tamaño máximo de los buques que operan en el puerto y el promedio de buques asignados por compañía naviera, mientras que el puerto de Lirquén obtuvo el valor máximo del índice para el tamaño promedio de buques que llegan a los puertos. Ahora si se observan los valores más bajos en este grupo de índices, puerto de Arica los obtiene. En el caso del grupo dos de índices, puerto de Iquique obtiene el valor máximo para el número de buques que recalcan en los puertos y para la capacidad total de TEUs disponibles en los puertos. Sin embargo, el puerto de Valparaíso alcanza el valor máximo en el número de puertos que conecta y San Vicente logra el mayor valor para el número de países que conecta. Tomando los valores más bajos en el grupo dos, se observa que puerto de Lirquén arrojó el menor valor para la capacidad total de TEUs disponibles y para el número de puertos que conecta. Mejillones obtuvo el valor más bajo del índice relacionado a medir el número de buques que recalcan en los puertos y el de Arica obtuvo el menor valor del

índice de países que conecta. Finalmente el grupo tres de índices entrega que el puerto de Valparaíso logra mayoría en el índice de servicios de línea y que el puerto de San Antonio alcanza el mayor valor del índice de líneas navieras que operan en los puertos considerados. En este grupo, los puertos de Lirquén y Mejillones comparten el menor valor para los servicios de línea que operan en los puertos y el puerto de Mejillones tiene el menor valor para el número de líneas navieras que operan en los puertos de Chile.

Analizando las vecindades o cercanías de los puertos estudiados, particularmente para los puertos de Valparaíso, San Antonio, San Vicente y Lirquén, se observa que para el caso de los puertos vecinos tanto de la zona central como de la zona sur, las diferencias mayores radican en el grupo uno de índices, particularmente, en el tamaño máximo de los buques que operan en el puerto (ITMB) y el índice de buques promedio asignados por cada compañía naviera (IPBLN).

El primero se puede explicar por las diferencias de calado o profundidad máxima de los sitios donde pueden ser atendidas las naves que arriban a los puertos, además de los metros lineales de muelle disponibles para la atención de buques registrando San Antonio y Lirquén ambas variables a su favor, (ver Tabla 10).

Tabla 10. Accesibilidad marítima puertos 2008.

Puertos	Metros Lineales de Muelle (m)	Calado Promedio (m)
Valparaíso	1590	9,6
San Antonio	1600	9,9
Lirquén	1200	12,1
San Vicente	603	11,5

Fuente: Elaboración propia sobre los datos proporcionados por cada uno de los puertos considerados.

En cuanto al índice de buques promedio asignados por cada compañía naviera (IPBLN), los resultados indican que el puerto de Valparaíso registra mayor flujo de naves que el puerto de San Antonio (ver Tabla 11). Lo mismo ocurre con San Vicente, el cual registra mayor número de naves atendidas que Lirquén.

Tabla 11. Naves atendidas por vecindad de puertos junio 2008.

Puerto	Nº Naves
Valparaíso	70
San Antonio	62
San Vicente	31
Lirquén	12

Fuente: Elaboración propia sobre los datos proporcionados por cada uno de los puertos considerados.

En cuanto al tamaño promedio de los buques que recalcan en el puerto (ITPB) no se registran mayores diferencias, dado que las esloras promedio o largo de los buques que se reciben en los cuatro puertos fluctúan en los 250 metros.

Estos resultados indican que los puertos del sur presentan mejores condiciones de accesibilidad marítima que los puertos de la zona central y que las líneas navieras tendrían un incentivo a aumentar los servicios hacia estos puertos considerando este factor.

Revisando el grupo dos de índices se puede apreciar que en los puertos de la zona central existen escasas diferencias en los cuatro índices que componen este grupo, por lo que la oferta relacionada a países y puertos que conectan, capacidad disponible de los puertos y número de buques que sirven esta zona son más estables para un exportador, no entregando mayor diferencia para salir con sus cargas, ya sea por San Antonio o por Valparaíso.

Caso opuesto es lo que sucede en los puertos de la zona sur considerados, ya que el puerto de San Vicente arrojó ser superior en todos los valores de los índices pertenecientes a este grupo que el puerto de Lirquén en el 2008. Lo anterior se puede explicar debido a que el puerto de Lirquén es un puerto privado de uso público, por lo que posee integración vertical con los embarcadores o dueños de la carga, sirviendo mayoritariamente a la transferencia e intereses específicos de sus accionistas (industria forestal), por lo que el número de países y puertos que conecta corresponden solo a aquellos donde sus embarcadores desean enviar sus cargas, ajustando sus capacidades y frecuencias de arribo de naves a dicha demanda. En cambio el puerto de San Vicente es un puerto concesionado de propiedad del Estado

(puerto público de uso público), el cual está abierto a atender a todos los exportadores.

Finalmente, para el grupo tres de índices obtenidos, se observa que para la vecindad de la zona central (puertos de Valparaíso y San Antonio), los exportadores pueden acceder a mayores compañías navieras que recalcan en el puerto de San Antonio y a mayores servicios de línea en Valparaíso. En cambio para la vecindad de la zona sur, San Vicente supera a Lirquén, existiendo un claro desequilibrio en cuanto a servicios de línea y compañías navieras que recalcan en dicho puerto, fenómeno que también se puede explicar por los arreglos verticales presentes en el puerto de Lirquén.

Por lo anterior, los resultados obtenidos en esta investigación reflejarían lo que ocurre en la industria portuaria en el período estudiado.

Complementando el análisis anterior para puertos, la conectividad externa de países de la costa oeste de América del Sur arroja que Chile es el número uno en este tipo de conectividad [19] (ver Figura 6). En esta figura se aprecia cómo Chile en general se conecta con sus principales socios comerciales [20] (ver Tabla 12) y a su vez con países que tienen un desarrollo marítimo más especializado, como es el caso de Panamá, debido a la configuración de líneas navieras y los patrones que siguen los servicios de línea.

Éstos han desarrollado servicios verticales que viajan de Norte a Sur por la costa oeste de América del Sur y que permiten a puertos de menor envergadura, como los de dicha costa conectarse con otros con un mejor desarrollo y con características de puerto “hub”<sup>9</sup> como Colón, Manzanillo Terminal Internacional y Balboa en Panamá o Terminal Internacional de Manzanillo en México, entre otros. Además, siguiendo este mismo patrón de configuración de servicios marítimos se observa que Chile tiene mejor conectividad con puertos en Colombia, Perú y Panamá, junto con sus principales socios comerciales en el Sudeste Asiático, Estados Unidos y Europa.

<sup>9</sup> Hub: recibe esta denominación aquel puerto que se ubica en las principales rutas de transporte marítimo al cual llegan las naves más grandes existentes en el mercado, siendo un nodo de concentración de grandes volúmenes de cargas que luego son distribuidas al resto de sus destinos a través de naves más pequeñas o mediante transporte ferroviario o carretero.

Por lo anterior, es muy importante destacar que los valores del ICEP obtenidos permitirían establecer que los puertos de Iquique, San Vicente, Valparaíso son los principales motores del comercio exterior de Chile, siendo los más conectados externamente, entregándoles a dichos puertos una ventaja competitiva por sobre los otros puertos nacionales que transfieren contenedores en el país.

Tabla 12. Principales socios comerciales de Chile y productos exportados.

Países	Productos
China	Pesca, cobre, hierro, celulosa, ganadería, productos forestales, vino.
Unión Europea	Cobre, celulosa, fruta fresca, el vino y los productos forestales y de muebles de madera, salmón y truchas y alimentos procesados.
EE.UU.	Cobre, celulosa, fruta fresca, el vino y los productos forestales y de muebles de madera, salmón y truchas y alimentos procesados.
Japón	Minerales de cobre y sus concentrados, minerales de molibdeno tostados, concentrados, salmón y filetes de truchas.
Mercosur	Cátodos de cobre refinado, salmón, purés y jugos de tomates, nueces de nogal, vino y truchas frescas.
Corea	Fruta fresca, forestal y madera.
Comunidad Andina	Cátodos de cobre refinado.
México	Cobre, celulosa, preparaciones compuestas no alcohólicas para la fabricación de bebidas, las demás maderas de coníferas, madera de pino insigne aserrada, queso gouda, pechuga de pollo, cartulinas y uva variedad red globe.
India	Cobre y sus concentrados, yodo y pasta química de madera.

Fuente: DIRECON, informe de comercio exterior de Chile, noviembre 2010.

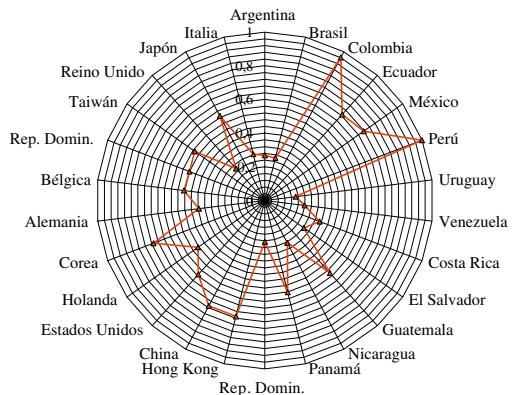


Figura 6. Resumen Índice Conectividad Externa para Chile.

Fuente: Elaboración propia sobre los datos proporcionados por cada uno de los puertos considerados.

## CONCLUSIONES

Analizados los resultados obtenidos, se establece que los puertos de Iquique, San Vicente y Valparaíso juegan un rol preponderante sobre los otros puertos estudiados como facilitadores de la distribución del comercio internacional de Chile, dado que arrojan los valores más altos del Índice de Conectividad Externa Portuaria (ICEP) calculados.

El análisis de las vecindades arrojó resultados diferentes, registrándose mayor uniformidad en los valores de los grupos de índices en los puertos de la zona central. Los puertos de la zona sur presentan diferencias notorias, particularmente en la accesibilidad marítima para con los puertos de la zona centro, y entre los puertos de la zona sur existe mayor diferencia en los valores de los índices calculados, obteniendo una predominancia clara el puerto de San Vicente bajo esta perspectiva. Lo anterior indicaría que efectivamente en la vecindad del sur no daría lo mismo movilizar cargas por cualquier puerto considerando estos resultados.

Ahora, tomando en cuenta el valor del ICEP y vinculando la evolución que experimentan los puertos en el mundo y sus parámetros, se podría establecer que potencialmente estos puertos chilenos van en la senda de convertirse en centros regionales de carga de acuerdo al desarrollo espacial de un sistema portuario. Aunque en su etapa actual y tomando en cuenta el valor del ICEP obtenido, la fase más

cercana de desarrollo que reflejan estos puertos correspondería a la centralización, es decir, concentrar la atención de servicios de cabotaje que alimentan a los otros puertos nacionales y concentrar también los servicios de líneas navieras que llegan al país, estableciendo sistemas portuarios de tipo “feeder”<sup>10</sup> o alimentadores, lo que aumentaría el número de frecuencias en las recaladas con naves más pequeñas, mejorando la competitividad sobre todo de la zona sur del país. Aunque para argumentar con certeza esta hipótesis se requiere complementarla con conocer la cantidad de corredores de transporte existentes, los centros de distribución en los alrededores y las zonas extraportuarias necesarias para la carga/descarga de productos en contenedores o faenas de consolidado/desconsolidado para que se cumpla la condición que esta etapa de desarrollo portuario exige y que corresponde a un análisis de conectividad interna de los puertos que es otro de los objetivos necesarios a desarrollar para completar la figura de establecer la competitividad portuaria nacional.

De la clasificación de grupos de índices establecida no se puede vincular directamente la importancia que tiene un índice sobre el otro, como para poder establecer los factores que determinaron el resultado final obtenido del ICEP.

Se debe observar la evolución del ICEP en el tiempo, ya que nuevos actores pueden sumarse a participar en el mercado, causando probables variaciones en los valores obtenidos del índice y por ende afectar a la posición de los puertos.

Es muy importante también establecer que basados en las hipótesis de los referentes más importantes de la región en el ámbito marítimo portuario, que indican que el desarrollo de la conectividad externa es una consecuencia del desarrollo de la conectividad interna de los puertos, por lo que basado en el estudio expuesto se podría determinar cuál de estos tres puertos posee uno de los mejores desarrollos en estos aspectos en el país, lo que los ha llevado a tener ventajas importantes en la conectividad externa ofrecida por cada uno de ellos.

<sup>10</sup> Término relacionado al transporte marítimo que presta servicios de enlace entre puertos, generalmente de media y corta distancia.

Efectivamente, la conectividad externa y el desarrollo y aumento de ésta logra un efecto en el mercado del transporte marítimo positivo, sobre todo para el desarrollo competitivo de las cadenas logísticas de las pequeñas y medianas empresas, ya que usualmente los grandes generadores de carga tienen acceso a mejores tarifas, puesto que existen relaciones de tipo horizontal y vertical, ya sea con los propios puertos y/o compañías navieras generando un quiebre en las condiciones estructurales del mercado, perjudicando y relegando las actividades del pequeño y mediano exportador.

La ventana hacia nuevas investigaciones que consideren los otros aspectos correspondientes a la competitividad de los puertos mencionados configuraría una imagen clara de cómo éstos van evolucionando en el tiempo, ayudando a establecer una de las variables que aportan al crecimiento económico de Chile.

Por último, se puede agregar que esta información aporta al conocimiento del sector portuario nacional, ya que los índices desarrollados para este estudio en teoría son indicadores que evalúan el desempeño del transporte marítimo asociado a los puertos que se sometieron al estudio. Estos indicadores pueden fortalecer y apoyar la toma de decisiones con el fin de tomar acciones oportunas para ser más competitivos en esta área fundamental para el desarrollo competitivo de los puertos y aumentar la fortaleza económica de un país o región.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración y disposición en la información solicitada a los puertos consultados en este estudio.

### REFERENCIAS

- [1] T. Notteboom and J. Rodrigue. "Port regionalisation: towards a new phase in port development". *Maritime Policy & Management*. Vol. 32, Issue 3, pp. 297-313. July-September, 2005.
- [2] I. Martínez y J. Hoffmann. "Costes de transporte y conectividad en el comercio internacional entre la Unión Europea y Latinoamérica", N° 834, pp. 45-59. Enero-Febrero 2007. Fecha de visita: August 2008. URL: [http://www.revistasice.com/cmsrevistasice/pdfs/ice\\_834\\_4559\\_c80e11a1a9f10b0a8e800b25c96adc39.pdf](http://www.revistasice.com/cmsrevistasice/pdfs/ice_834_4559_c80e11a1a9f10b0a8e800b25c96adc39.pdf).
- [3] G. Wilmsmeier and J. Hoffmann. "Liner shipping connectivity and port infrastructure as determinants of freight rates in the Caribbean". *Maritime Economics and Logistics*. Vol 10, pp. 130-151. March-June, 2008.
- [4] M. Huybrechts, H. Meersman, E. Van de Voorde, E. Van Hooydonk, A. Verbeke and W. Winkelmans. "Port Competitiveness: An economical and legal analysis of the factors determining the competitiveness of seaports". Editions de Boeck Ltd., p. 155. Antwerp. Belgium. 2002.
- [5] G. Wilmsmeier, J. Hoffmann and R. Sanchez. "The impact of the port characteristics on international maritime transport costs". *Research in Transportation Economics*. Vol. 16, pp. 117-140. January, 2006.
- [6] G-T. Yeo, M. Roe and J. Dinwoodie. "Evaluating the competitiveness of container ports in Korea and China". *Transportation Research Part A*. Vol. 42, pp. 910-921. July, 2008.
- [7] A.P. Moller-Maersk Group. "Annual Report", pp. 18-19. 2008. Date of visit: July, 2008. URL: <http://www.offshorecenter.dk/log/bibliotek/APM%F8ler%202008.pdf>
- [8] Institute of Shipping Logistics "Shipping Statistics and Market Review, Analytical Focus". Vol. 51, Issue 9/10, pp. 1-19. 2007. Date of visit: July, 2008. URL: [http://www.infoline.isl.org/index.php?module=Downloads&func=prep\\_hand\\_out&lid=461](http://www.infoline.isl.org/index.php?module=Downloads&func=prep_hand_out&lid=461) Shipping Statistics and Market Review 2007
- [9] M. Hesse and J. Rodrigue. "The transport geography of logistics and freight distribution". *Journal of Transport Geography*. Vol. 12, pp. 171-184. September, 2004.
- [10] J. Rodrigue, C. Comtois and B. Slack. "The geography of transport systems". Second Edition. Routledge, p. 347. New York, USA. 2006.
- [11] L. Márquez, I. Martínez, E. Pérez and G. Wilmsmeier. "Determinants of maritime transport costs. Importance of connectivity measures", pp. 1-28. 2005. Date of visit: August, 2008. URL: <https://www.univ-le Havre.fr/actu/itlcsg/ramos.pdf>.

- [12] J. Hoffmann. “UNCTAD Transport Newsletter”, Nº 27. First quarter, pp. 1-19. 2005. Date of visit: August, 2008. URL: [http://www.unctad.org/en/docs/sdtetlrbmisc20051\\_en.pdf](http://www.unctad.org/en/docs/sdtetlrbmisc20051_en.pdf)
- [13] J. Hoffmann. “UNCTAD Transport Newsletter”, Nº 29. Third quarter, pp. 1-19. 2005. Date of visit: August, 2008. URL: [http://www.unctad.org/en/docs/sdtetlrbmisc20055\\_en.pdf](http://www.unctad.org/en/docs/sdtetlrbmisc20055_en.pdf)
- [14] J. Hoffmann and B. Thai. “UNCTAD Transport Newsletter”, Nº 31. First quarter, pp. 1-32. 2006. Date of visit: August, 2008. URL: [http://www.unctad.org/en/docs/sdtetlrbmisc20061\\_en.pdf](http://www.unctad.org/en/docs/sdtetlrbmisc20061_en.pdf)
- [15] J. Hoffmann and M. Liu. “UNCTAD Transport Newsletter”, Nº 32. Second quarter, pp- 1-15. 2006. Date of visit: August, 2008. URL: [http://www.unctad.org/en/docs/sdtetlrbmisc20062\\_en.pdf](http://www.unctad.org/en/docs/sdtetlrbmisc20062_en.pdf)
- [16] J. Hoffmann. “UNCTAD Transport Newsletter”, Nº 34. Fourth quarter, pp. 1-21. 2006. Date of visit: August, 2008. URL: [http://www.unctad.org/en/docs/sdtetlrbmisc20065\\_en.pdf](http://www.unctad.org/en/docs/sdtetlrbmisc20065_en.pdf)
- [17] R. MaCalla and B. Viohl. “UNCTAD Transport Newsletter”, Nº 36. Second quarter, pp. 1-13. 2007. Date of visit: August, 2008. URL: [http://www.unctad.org/en/docs/sdtetlrbmisc20072\\_en.pdf](http://www.unctad.org/en/docs/sdtetlrbmisc20072_en.pdf)
- [18] J. Hoffmann and S. Hayi. “UNCTAD Transport Newsletter”, Nº 37. Third quarter, pp. 1-21. 2007. Date of visit: August, 2008. URL: [http://www.unctad.org/en/docs/sdtetlrbmisc20078\\_en.pdf](http://www.unctad.org/en/docs/sdtetlrbmisc20078_en.pdf)
- [19] O. Salgado. “Modelamiento del mercado del transporte marítimo de contenedores para la costa oeste de América del Sur”. Tesis para optar al título de Ingeniero Marítimo Portuario. Universidad Católica de la Santísima Concepción. Concepción, Chile. 2006.
- [20] DIRECON. “Informe comercio exterior de Chile tercer trimestre 2010”, pp. 1-52. Fecha de visita: Noviembre 2010. URL: [http://rc.direcon.cl/sites/rc.direcon.cl/files/bibliotecas/Informe\\_Ev\\_Económica\\_Ppales\\_Socios\\_3trimestre2010.pdf](http://rc.direcon.cl/sites/rc.direcon.cl/files/bibliotecas/Informe_Ev_Económica_Ppales_Socios_3trimestre2010.pdf)