

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA ACTIVIDAD PORTUARIA: NOTAS TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS PARA SU MODELACIÓN E INVESTIGACIÓN.

SPATIAL DISTRIBUTION OF PORT ACTIVITY: THEORETICAL AND METHODOLOGICAL NOTES FOR MODELING AND RESEARCH.

Erick Leal^a • Theo Notteboom^b • Ricardo J. Sánchez^c

Clasificación: Trabajo conceptual
Recibido: Julio 2009 / Aceptado: Noviembre 2009

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo proponer un modelo de desarrollo portuario que permita lidiar con las actuales características del escenario competitivo global de la industria portuaria y donde los modelos tradicionales presentan limitaciones tanto teóricas como prácticas. En el ámbito teórico, el artículo propone un modelo de desarrollo portuario basado en los supuestos de la economía geográfica evolucionaria. Dichos supuestos resultan útiles para incluir el proceso de formación y diseminación del conocimiento como principal inductor del desarrollo portuario en el actual escenario competitivo. En el ámbito práctico, se propone una metodología cuya futura implementación resultará útil para medir las relaciones causa efecto entre las variables presentadas en el modelo teórico, relaciones que hasta ahora han sido sometidas a mediciones parciales por los modelos existentes.

Palabras clave: Desarrollo portuario, economía evolucionaria, cambio tecnológico.

Abstract

The article aims to propose a model on port development to lead with both: the current characteristics of the global competitive scenario and the theoretical and practical limitations of traditional models. Into the theoretical field, it is proposed a model based on the framework of evolutionary economics geography. Such a framework results useful to incorporate the process of creation and dissemination of knowledge as the main inductor of port development into the current competitive scenario. Into the practical field, it is proposed a methodology whose future implementation will result useful to measure the causal relationships among variables presented into the model, such relationships have been subject to partial measurement by existing models.

Keywords: port development, evolutionary economics, technological change.

a Facultad Ciencias Económicas y Administrativas y Centro de Investigación Marítimo Portuario (CIMP), Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile.
E-mail: eleal@ucsc.cl

b Institute of Transport and Maritime Management Antwerp (ITTMA), University of Antwerp, Belgium, and Antwerp Maritime Academy, Belgium. E-mail: theo.notteboom@ua.ac.be

c División de Infraestructura y Recursos Naturales Comisión Económica para América Latina y el Caribe Naciones Unidas, Chile. E-mail: Ricardo.sanchez@cepal.org

Introducción

La contenedorización¹ está alcanzando lentamente una etapa de madurez en muchas partes del mundo. En la industria marítima esto implicaría nuevos servicios y nuevas rutas para alcanzar la nueva cobertura geográfica de esta tecnología, en tanto que en la industria portuaria, el nuevo escenario estimularía la emergencia de nuevos terminales y puertos en regiones lejanas de las principales rutas este-oeste que unen los principales mercados del mundo. En esta dinámica, mejoramientos tecnológicos en la operación portuaria en actuales centros de carga (load centres) implicarían ganancias marginales en productividad y el foco para mantener o mejorar la posición competitiva de los puertos será en el área de gestión, capacidades y *know how* (Notteboom y Rodrigue, 2008). Adicionalmente, la emergencia de nuevos terminales alrededor del mundo se ha caracterizado por una creciente participación de operadores portuarios globales en los procesos de concesiones. El éxito de dichas concesiones no solo radica en que las autoridades respectivas propicien un escenario regulatorio que permita a dichos operadores rentabilizar sus inversiones. Es de suma importancia además asegurar una exitosa transferencia de conocimiento y capacidades organizacionales desde estos operadores globales a la industria local. El resultado de una exitosa transferencia de conocimiento no solo favorece a los operadores, sino que además permite a las empresas locales que dependen del comercio exterior, más y mejor acceso a los mercados globales.

En este contexto, los modelos teóricos de desarrollo portuario enfrentan desafíos en cuatro áreas. Primero, incorporar la influencia del conocimiento y su transferencia en la capacidad de los puertos de responder al nuevo escenario competitivo internacional. Segundo, lo anterior implica incorporar el conocimiento y capacidades organizacionales como un elemento tanto en la definición de puerto, como en el concepto de desarrollo portuario. Tercero, los modelos tradicionales basan sus mediciones en herramientas descriptivas que no logran probar relaciones causa efecto del desarrollo portuario; y cuarto, los modelos tradicionales no logran medir el impacto de dicho desarrollo en la estructura de mercado.

De lo anterior, el objetivo de este artículo es propo-

ner un modelo de desarrollo portuario que permita: i) incluir el proceso de creación y difusión del conocimiento como inductor fundamental de dicho desarrollo, ii) proponer una definición de puerto que incorpore el proceso de creación y difusión del conocimiento, iii) proponer un mecanismo que permita medir relaciones causales entre el proceso de creación - difusión del conocimiento y el desarrollo portuario, y iv) incluir los efectos del desarrollo portuario sobre la estructura de mercado.

En lo que resta del artículo, la sección número dos aborda las principales limitantes de los actuales modelos de desarrollo portuario en el contexto global que enfrenta la industria portuaria, estableciendo claramente la necesidad de realizar ciertos ajustes a los tradicionales modelos que abordan la problemática del desarrollo portuario. La tercera sección plantea a la economía evolucionaria como el principal pilar teórico para abordar las limitaciones teóricas de los modelos tradicionales. La sección número cuatro plantea un modelo de desarrollo portuario que incluye, definiciones de puerto y desarrollo portuario, la operacionalización del proceso de creación y difusión del conocimiento en variables que determinan el desarrollo portuario y los efectos sobre la estructura de mercado. Se incluyen aquí la proposición general del modelo y las hipótesis sobre las cuales trabaja el modelo. La sección número cinco propone una metodología que permitirá en el futuro abordar el problema de la medición de causalidad existente en los modelos tradicionales. La propuesta se basa en modelar bajo el marco de las ecuaciones estructurales, las percepciones de los principales grupos de interés respecto de las variables que se incluyen en el modelo teórico. La sección número seis presenta las conclusiones y los principales avances del modelo propuesto.

Desafíos para los modelos espaciales de desarrollo portuario

El desarrollo reciente de la industria marítima y portuaria da cuenta de la importancia creciente de la participación privada a una escala global. De acuerdo a Soppé (2009), más de la mitad de la capacidad semanal de transporte en contenedores al año 2006 estaba explicada por operadores internacionales: 13% corresponden a terminales de las propias compañías navieras, 28% a los cinco operadores globales más grandes y 15% a los restantes operadores internacionales. En el caso de la industria marítima, la operación propia de terminales responde a elementos funcionales que apuntan a disminuir costos o ejercer cierto poder mercado. Adicionalmente, la integración vertical permite disminuir el riesgo asociado a la escasez relativa de capacidad portuaria (congestión

1 Se entiende como contenedorización al proceso mediante el cual la carga de tipo general ha ido progresivamente transportándose en contenedores. Carga general es cualquier carga que no requiera especificaciones técnicas o de seguridad en su transporte, como por ejemplo granel, entendiéndose como granel productos como el petróleo, químicos secos o líquidos, productos agrícolas en grano o semillas y minerales como el carbón, cobre y hierro. La carga general hasta la aparición del contenedor se transportaba en bultos sueltos tales como cajas, paquetes, bolsas u otro similar, los que hoy se transportan generalmente en un contenedor.

portuaria), el que a su vez tiene implicancias en el servicio, y de manera particular, en los servicios puerta a puerta. En el caso de la industria portuaria, el crecimiento horizontal, principalmente geográfico², permite por una parte, enfrentar el creciente poder de mercado del sector marítimo, y por otro lado, aprovechar la existencia de capacidades organizacionales como principal inductor de crecimiento. Dichas capacidades son cruciales para responder a las demandas tanto del sector marítimo como de los embarcadores y muchas veces permiten una posición dominante sobre operadores locales a la hora de enfrentar la creciente ola de procesos de privatización que se han llevado a cabo en las últimas décadas.

De acuerdo a Notteboom y Rodrigue (2008) el mercado de contenedores estaría alcanzando al año 2015 una etapa de madurez en las principales regiones industrializadas del mundo (Asia, Europa y Norteamérica). En tal escenario aumentos de capacidad, ya sea en infraestructura o en superestructura tendrían rendimientos marginales y el foco para alcanzar una posición competitiva dominante estará en el ámbito de las capacidades organizacionales y en la gestión del conocimiento. Por otro lado, las redes marítimas de las principales compañías y alianzas navieras se han extendido a regiones menos desarrolladas, estimulando la emergencia de nuevos terminales e imponiendo severos desafíos competitivos a los ya existentes. El escenario descrito junto a la creciente ola de privatizaciones en el sector pone como principal desafío la transferencia y/o generación exitosa del conocimiento y capacidades organizacionales requeridas para enfrentar el nuevo escenario competitivo.

En el ámbito teórico, los modelos originales de desarrollo portuario, principalmente Taffe et al (1963) y Bird (1980), concentran sus esfuerzos en explicar la secuencia temporal de estados por los cuales pasa un sistema portuario, los que a su vez están determinados por factores económicos, políticos y tecnológicos. En la misma línea, los trabajos de Hayuth (1981 y 1988) resaltan la importancia del cambio tecnológico y su impacto en la estructura competitiva, basados en las ideas de Schumpeter (1911 [1934]), tocan tangencialmente el tema de las capacidades organizacionales como uno de sus inductores. Trabajos más recientes como los de Notteboom y Rodrigue (2005 y 2008) agregan la integración logística, tanto funcional y organizacional como etapas subsiguientes a las postuladas por los modelos de Taffe y Bird. En definitiva, los modelos tradicionales han sido útiles en explicar el desarrollo portuario en función de aspectos

tecnológicos, organizacionales y funcionales, generándose una brecha importante en cuanto a capacidades organizacionales y gestión del conocimiento como inductor de dicho desarrollo.

Otro elemento teórico que presenta desafíos en cuanto a la incorporación capacidades organizacionales y gestión del conocimiento como principal inductor de cambio es el concepto de puerto. La mayoría de los modelos existentes, así como también la conceptualización o teorización del concepto puerto se ha construido sobre la base de los supuestos de la economía geográfica. Esta disciplina reconoce dos grandes puntos de vista sobre los cuales se abordan los problemas de ubicación y distribución espacial de la actividad económica y donde los diferentes conceptos de puerto pueden ser clasificados. Por una parte, la economía geográfica institucional supone que las diferencias de desarrollo económico entre ciertos lugares están explicadas por las diferencias existentes entre sus respectivos cuerpos institucionales. Estas instituciones determinan las decisiones de los agentes económicos las que a su vez están sujetas a la condición de racionalidad limitada, esto es, que la conducta de los agentes no se rige por el principio de maximización de beneficios. En el otro extremo, la economía geográfica neo clásica supone que tales diferencias están explicadas por decisiones racionales de los agentes económicos, los que buscan maximizar sus respectivas utilidades. Desde un punto de vista metodológico, la primera se basa en herramientas de tipo cualitativo, tales como el estudio de casos, en tanto que la última utiliza principalmente los métodos econométricos (Boschma y Frenken 2006).

Dentro de este marco teórico, el concepto de puerto toma también distintas formas. Desde un punto de vista institucional trabajos como los de Wang (1998), Wang y Slack (2000), Slack y Wang (2003), Wang y Oliver (2003) y NG y Pallis (2007) estudian el desarrollo portuario tomando como unidad de análisis un espacio geográfico determinado, es decir, se entiende el puerto como un "lugar". Este "lugar" presenta distintos patrones de concentración de tráfico contenedorizado bajo distintas formas de gobierno (governance) que configuran sus respectivas instituciones. Más cercano a un punto de vista neo clásico, al menos desde un punto de vista teórico, los trabajos de Hayuth (1981 y 1988), Heaven et. al. (2001), Notteboom y Winkelmanns (2002), Notteboom (2002, ay b), Robinson (2002), Slack y Fremont (2005) y Oliver y Slack (2006) ponen como principal foco de atención la participación de operadores privados tanto a una escala local, regional y global. Esto es, la unidad de análisis bajo la cual se entiende el concepto de puerto es la firma.

Tanto el punto de vista institucional como el neo clásico responden de manera parcial a los cambios que ha

2 Note que el crecimiento horizontal del sector marítimo no solo ha sido geográfico, además existen otro tipo de arreglos organizacionales para aumentar la cobertura del servicio, tales como las alianzas, o simplemente las adquisiciones y fusiones.

enfrentado la industria portuaria en los últimos sesenta años y en el actual escenario competitivo se requiere de la incorporación de ambas corrientes. En efecto, el punto de vista institucional es consecuente con un entorno competitivo mucho más estable, a una escala geográfica mucho menor y donde el principal protagonista del desarrollo portuario es el sector público. Por su parte, el punto de vista neo clásico responde a un entorno caracterizado por la fuerte presencia de operadores privados, escenarios competitivos mucho más estrechos y a una escala en donde predomina la lógica global. Bajo el actual escenario competitivo, el punto de vista institucional y el rol del sector público siguen siendo útiles, principalmente por las imperfecciones del mercado de transporte e infraestructura. Por otro lado, no se puede desconocer que las capacidades organizacionales tienen un rol importantísimo en el proceso de crecimiento y emergencia de operadores privados, cuyas decisiones no siempre están guiadas por la estricta lógica de la racionalidad que impone la corriente neo clásica. Lo anterior indica la importancia de revisar el concepto de puerto bajo las consideraciones teóricas que se han expuesto previamente.

Un tercer desafío que enfrentan los modelos de desarrollo portuario dice relación con el ámbito metodológico. Ya sea bajo la corriente institucional o neo clásica, la mayoría de los trabajos utilizan una metodología descriptiva, basada en el estudio de casos, y donde las hipótesis usualmente se prueban bajo ejercicios de argumentación basados en hechos, antecedentes y herramientas descriptivas (Hayuth, 1981 y 1988; Kuby y Reid 1992, Notteboom, 1997 y 2006 b). Por otro lado, existe un reducido número de trabajos capaces de probar causalidad estadística, en esto último destaca el trabajo de Notteboom (2006 b) el cual a través de la descomposición del índice de Gini³, aporta evidencia a favor de que la distribución espacial en los mercados de Norteamérica y Europa está explicada por la competencia inter-rango más que por la competencia intra-rango.

Bajo la corriente institucional la escasez de trabajos que prueben relaciones causales parece razonable dado que por definición no se requiere de mayor profundidad, por ejemplo, en el ámbito econométrico. En el caso de la corriente neo clásica, es posible identificar una serie de trabajos bajo los supuestos de modelos de preferencias reveladas. Dichos modelos buscan establecer las variables que condicionan la concentración de tráfico en un determinado puerto. Aunque estos modelos permiten

establecer relaciones causales, son bastante limitados en cuanto al tipo de variables que incluyen. Por ejemplo, la mayoría utiliza datos secundarios lo que limita su capacidad explicativa a la escasa información disponible. A su vez, las variables explicativas usualmente representan la conducta de un reducido grupo de *stakeholders*, esto es, embarcadores, líneas navieras o agencias, lo que denota una capacidad predictiva de corto plazo y no de largo plazo, aspecto clave en la definición no solo de desarrollo portuario sino también en conceptos similares como el de competitividad. En el caso de ejercicio de preferencias declaradas (encuestas con preguntas directas en escala tipo likert), estos no logran establecer relaciones causales y mantienen la limitación en torno al aspecto temporal, ya que se concentran en el corto plazo (ver trabajos de Celik et. al. 2009; Low et. al., 2009; Sánchez et. al., 2009; Tongzon, 2009; Tang et. al., 2008; Tongzon y Sawant, 2007; NG K. Y., 2006; Bloniguen y Wilson, 2006; Guy y Urli, 2006; Ugboma et. al., 2006; Garrido y Leva, 2004; Malchow y Kanafani, 2004; Chou et. al., 2003; Mangan et. al., 2002; Tongzon, 1995; Murphy y Daley, 1994 y 1991; Bird y Bland 1988; Slack, 1985). En definitiva, la metodología sobre la cual se trabaja el desarrollo portuario requiere de la incorporación de métodos que sean capaces de probar relaciones causales. Dichas relaciones causales deben ser probadas incorporando las consideraciones teóricas descritas previamente de tal forma que permitan entender las condicionantes de largo plazo.

Finalmente y como resultado de las limitaciones teóricas y prácticas expuestas previamente, surge un cuarto desafío. Las medidas descriptivas utilizadas para entender el desarrollo portuario dan cuenta de patrones de desarrollo únicos. Esto es, cada modelo presenta un patrón de desarrollo que debería ser aplicable a cualquier industria. Sin embargo, es la propia aplicación de estos modelos la que deja en evidencia que tales patrones no son siempre los mismos para distintas industrias. Lee et. al. (2008) muestran claramente como las principales regiones del mundo desarrollado presentan patrones propios de su respectiva realidad. Asia presenta un desarrollo cuya concentración de tráfico se da principalmente en las zonas costeras con una pobre cobertura de su mercado local (*hinterland*). Por el contrario, el desarrollo portuario en la costa Europea se soporta fuertemente en el desarrollo plataformas logísticas y puertos secos en contextos de alta intermodalidad (puertos muy bien conectados a través de líneas férreas, carreteras, canales e incluso aeropuertos, como son los casos de Amsterdam y Madrid). En el caso Norteamericano la concentración de tráfico se da en un contexto de alta conectividad entre ambas costas a través de una potente red ferroviaria que permitiría incluso que puertos de la costa atlántica puedan competir con puertos

3 El coeficiente de Gini es una medida de inequidad basada en la curva de Lorenz la cual usualmente se utiliza sobre datos de participación de mercado. En el ámbito portuario se ha utilizado para medir la concentración del tráfico portuario. Entre los trabajos más emblemáticos destacan los de Hayuth (1981, 1986), Kuby y Reid (1992), Notteboom (1997 y 2006, b).

de la costa pacífico (Notteboom 2006 b).

En la misma línea, las medidas de concentración de tráfico utilizadas solo tienen sentido si son capaces de explicar la posición relativa de un determinado puerto. En el ámbito público, las autoridades usualmente ponen gran atención para evitar comportamientos poco competitivos relativos a la posición monopolística de los puertos. En el ámbito privado, las medidas de concentración toman sentido siempre y cuando las economías de escala y los volúmenes sean factores críticos de éxito, que es el caso particular de la industria portuaria. De ahí que surja otro interesante desafío, la medición no solo de las causas sino también los efectos del desarrollo portuario en la estructura de mercado.

En definitiva, se requiere de un modelo que sea capaz de explicar la realidad de cada industria a partir de variables comunes que permitan la comparabilidad, y en particular que pueda: i) incluir el proceso de creación y difusión del conocimiento como inductor fundamental de dicho desarrollo, ii) proponer una definición de puerto que incorpore el proceso de creación y difusión del conocimiento, iii) proponer un mecanismo que permita medir relaciones causales entre el proceso de creación - difusión del conocimiento y el desarrollo portuario, y iv) incluir los efectos del desarrollo portuario sobre la estructura de mercado.

La siguiente sección aborda los supuestos de la economía geográfica evolucionaria como principal marco teórico sobre el cual se propone el modelo de la sección tres.

Economía geográfica evolucionaria y supuestos del modelo

El modelo propuesto se basa en los supuestos de la economía geográfica evolucionaria, cuya base principal son las ideas de Schumpeter (1911 [1934]) y que postulan que la innovación y el desarrollo tecnológico son el principal inductor de desarrollo económico. El propósito de la economía geográfica evolucionaria es entender los problemas de ubicación, distribución y evolución espacial de la actividad económica de firmas, industrias, redes, ciudades y regiones. Esto lo realiza a partir de la observación del proceso de entrada, crecimiento, reubicación y salida de firmas en un espacio geográfico determinado (Frenken y Boschma, 2007). Su principal supuesto es el de racionalidad limitada, en donde no todas las firmas poseen el mismo acervo de conocimientos y capacidades, lo que está explicado por el alto costo de generar dicho aprendizaje (o en su defecto, dejar las rutinas antiguas) y que implica además que dichas capacidades no necesariamente están disponibles en el mercado. De este modo,

las firmas se esfuerzan por obtener utilidades con el set de rutinas que disponen, lo que no garantiza un comportamiento bajo el supuesto de maximización de utilidades. En este contexto, los principales procesos que subyacen a la formación de tales capacidades son: el proceso de selección, variación y retención. (Nelson y Winter 1982, 2002, Boschma y Frenken 2006).

De acuerdo a Knudsen (2002), la selección es un proceso mediante el cual los administradores seleccionan un set de rutinas que le permiten a la firma en primera instancia adaptarse a las exigencias del mercado, pero también a las rutinas existentes en la firma. Por ejemplo, en el caso de la industria portuaria, existe un set de rutinas relativas a la tecnología de los contenedores, estas rutinas son la base de las capacidades organizacionales de los operadores globales y en el contexto de crecimiento descrito previamente deberán ser adaptadas a aquellas existentes en industrias incipientes.

El proceso de selección da origen al proceso de variación, mediante el cual se generan nuevas rutinas a partir de la dinámica de entrada, crecimiento, reubicación y salida de firmas. Por ejemplo, la obligada interacción entre operadores globales y locales en los procesos de concesión generará rutinas únicas aumentando la variedad de rutinas en la industria.

A diferencia del proceso de variación, el proceso de retención señala que existen rutinas que tienden a persistir a través del tiempo. Lo cual no está explicado necesariamente por su éxito pasado, sino que además por elementos institucionales, culturales y organizacionales que hacen que dichas rutinas permanezcan. En el caso de la industria portuaria, presiones de distintos *stakeholders* locales públicos o privados pueden influir en retener algunas de las antiguas rutinas.

Otro importante supuesto es el que permite entender como estos procesos operan sobre el desarrollo económico de una zona geográfica. En efecto, dichos procesos operan a partir de un micro nivel (la firma), pasando por un meso nivel (industria y redes) hasta un macro nivel (ciudades, regiones). A un nivel micro las rutinas están dentro de cada firma, y el proceso de entrada, reubicación y salida de firmas genera un proceso de diseminación del conocimiento a nivel meso (industria y/o redes) y macro (ciudad, región, país)

Finalmente, la economía geográfica evolucionaria trabaja sobre los supuestos de racionalidad limitada, por lo que toma elementos de la corriente institucional. A la vez, tiene como principal unidad de estudio a la firma, lo que es consecuente con la corriente neo clásica. De esta forma, esta disciplina aparece como una tercera propuesta teórica abordando las diferencias entre las visiones institucional y neo clásica y como se propone en este traba-

jo, tiene implicancias sobre el desarrollo portuario, sobre todo en la urgente necesidad de incluir las capacidades organizacionales como elemento inductor del desarrollo portuario.

El Modelo

Visión general y proposición del modelo

La figura N°1 muestra en términos generales la lógica mediante la cual operan los procesos de selección, variación y retención sobre el desarrollo portuario y el impacto de éste sobre la estructura de mercado. Formalmente el modelo se traduce en la siguiente proposición general: “El desarrollo portuario, medido en términos del patrón de crecimiento del tráfico portuario contenedorizado está determinado por: (1) características de accesibilidad, donde los actores del mercado deciden usar el puerto como un nodo en su red logística, pero al mismo tiempo, los operadores de terminales deciden ubicarse allí. (2) relaciones industriales formales e informales, por las cuales cierto tipo de conocimiento prevalece y otro desaparece. Lo cual sucede a través de un proceso de difusión del conocimiento que opera desde la firma bajo relaciones formales, o bien, bajo relaciones informales provenientes de las redes a las cuales los operadores portuarios pertenecen. Y (3) el marco institucional, que por las características económicas de la industria, tiene una influencia decisiva en el desempeño de las firmas, y por ende en la distribución espacial de la actividad. Por último, el desarrollo de ciertas industrias puede darse bajo ambientes de mayor o menor competencia y dependiendo de cómo actúen u operen las fuentes de desarrollo portuario”.

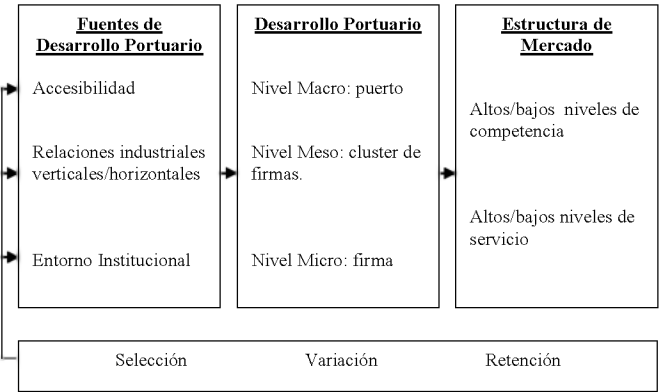
En lo que resta del artículo se definen los principales elementos teóricos a partir de los procesos de selección, variación y retención. De forma paralela, se propone un set de variables observables las que en una futura implementación pueden ser capturadas a partir de la aplicación de una encuesta a los principales *stakeholders* de una industria portuaria determinada (Ver tabla N°1 en anexo). Finalmente, las limitaciones en cuanto a las relaciones causales se abordan a partir de ecuaciones estructurales, tema que se aborda al final del artículo.

Definición de puerto

Siguiendo las ideas propuestas, “puerto” es un concepto que se debe estudiar observando la conducta de las firmas. Sin embargo, la dimensión espacial de la competencia sigue siendo importante, principalmente por que los “lugares” para desarrollar la actividad se han transformado en “activos” de “creciente” escasez. En el marco conceptual de Teece (1986), la infraestructura portuaria

es un activo complementario clave para los operadores de terminales globales quienes buscan “accesibilidad” para ganar las ventajas de la contenedorización, intermodalidad y la integración logística y de redes de negocios. De esta forma, la competencia internacional por tráfico es al mismo tiempo competencia por “lugares”, particularmente en el ámbito “regional” y “local”.

Figura N°1: Modelo de desarrollo portuario basado en los supuestos de la economía geográfica evolucionaria.



La importancia de la firma y de los “lugares” es evidente, sin embargo, los supuestos de ambas corrientes: institucionalista y neo clásica, obligan a elegir una definición. Bajo la primera, la elección es “el puerto”, bajo la segunda “la firma”. Sin embargo, la perspectiva de la geografía económica evolucionaria permite conciliar ambas. En efecto, un “*puerto*” puede ser entendido como un “*lugar*” (nivel macro) donde las “*firmas*” (nivel micro) deciden ubicar sus rutinas debido a las características del lugar, las cuales fortalecen la posición de la firma; pero a la vez, las rutinas de la firma producto de su historia y la interacción con otras firmas (nivel meso) hacen más atractivo el lugar. Este es un proceso de selección recursivo guiado por el mercado, pero también por los administradores. Por el mercado a nivel macro (puerto) por que un lugar es un recurso, el cual puede ser arrendado, comprado o vendido. Al mismo tiempo es un proceso guiado por los administradores a nivel de firma, ya que son ellos los que deciden sobre las rutinas y donde ubicarlas. En sencillas palabras esto significa que: *se puede concluir sobre los “puertos” observando el comportamiento de las “firmas”*.

Patrón de desarrollo

Una de las principales desventajas de los modelos tratados en la sección anterior es que estos tienen una capacidad limitada de adaptarse a las realidades de las respectivas industrias locales o regionales, principalmente porque describen un patrón rígido de desarrollo donde

por lo general predominan unos pocos puertos. Bajo la lógica de la economía geográfica evolucionaria esto se puede explicar por la existencia de un set de rutinas sujetas a una fuerte influencia del proceso de retención. Sin embargo, la nueva escala global en la que se desenvuelve la industria da cuenta de una fuerte presencia del proceso de variación, resultado no solo del mayor número de *stakeholders* en torno a la industria portuaria, sino que además, del aumento en la cantidad de interrelaciones entre estos. En el nuevo escenario, el proceso de variación es el principal inductor de los patrones de desarrollo, los que pueden diferir entre uno y otro puerto dependiendo de la fuerza de los procesos de selección y retención. En efecto, las rutinas relativas a la contenedorización han sido objeto de un proceso de selección sujeto a dos tipos de restricciones: (1) la fusión entre el *know how* histórico de la firma con la nueva tecnología, y (2) las restricciones locales específicas. Estas restricciones hacen que la respuesta de cada “lugar” no sea necesariamente “igual”, dando espacio a un conjunto de rutinas específicas (variedad de estrategias) como resultado de dos conceptos claves: el conocimiento “tácito” asociado a la contenedorización (el cual puede ser considerado como global) y el conocimiento “codificado” asociado con el “cómo” las firmas adoptan la nueva tecnología considerando las restricciones locales y regionales (Kogut y Zander, 1992; Grant, 1996). En definitiva, bajo los supuestos de la economía geográfica evolucionaria pueden existir distintos patrones de desarrollo.

Otra importante definición en el modelo es la operacionalización del concepto desarrollo portuario. El modelo propone utilizar el tráfico de contenedores para modelar la distribución espacial de la actividad. La tasa de crecimiento e índices relativos a la participación de mercado son dos medidas de tráfico usualmente utilizadas y aunque estas han mostrado ser útiles desde un punto de vista descriptivo, algunas observaciones merecen atención antes de hacer interpretaciones.

Cercano al punto de vista neo-clásico de la firma, el mejor índice para medir el “desarrollo económico” de una firma o industria a través del tiempo son “las utilidades”. Bajo esta mirada, el crecimiento de las ventas y la participación de mercado sólo tienen sentido si estas medidas están fuertemente relacionadas con la capacidad de la firma o industria de hacer utilidades. El problema aparece cuando este vínculo es inexistente. De hecho, bajo la perspectiva neo-clásica una firma competitiva (rentable) podría tener una escala mínima eficiente, la cual a nivel agregado podría implicar una mínima participación de mercado. Al mismo tiempo, bajo el supuesto de racionalidad limitada, una firma podría optar por un menor tamaño dado que los administradores no ven el crecimiento

como una forma de hacer utilidades o simplemente porque la estrategia de la firma apunta a un nicho específico de mercado. De esta forma, aunque las limitaciones de estas medidas hacen de las “utilidades” como el mejor índice de desarrollo, este tipo de información es usualmente mantenida en calidad de “información estratégica” y su disponibilidad es muy escasa. Luego, índices relativos a participación de mercado y crecimiento parecen ser la más cercana representación de desarrollo económico.

Adicionalmente algunas características de la actividad portuaria refuerzan la idea de que el tráfico es aún una buena medida para entender la dinámica de la industria portuaria. Los puertos tienen que ser capaces de atraer altos volúmenes de tráfico contenedorizado para responder a las economías de escala de los grandes buques de las compañías navieras, las cuales tienden a concentrar sus actividades de transferencia en unos pocos puertos. Adicionalmente, si un puerto tiene la capacidad de mantener o atraer tráfico contenedorizado de una manera sostenida a lo largo del tiempo, se podría pensar que este puerto tiene una posición competitiva basada en una aceptable base financiera. Luego, tráfico en la forma de capacidad de mantener o retener tráfico tiene sentido en la medición de patrones de desarrollo en la industria portuaria. Esta capacidad es medible a partir de los *statements* incluidos en la sección b.1 de la tabla N°1 que muestra un set de potenciales declaraciones a ser incluidas en una futura encuesta.

Otro necesario ajuste es hacer entendible la interpretación de patrón de desarrollo, principalmente para efectos de predicción. Para ello es necesario incluir la interpretación de “patrón de dependencia” y “patrón de disrupción”, los cuales dependen de la posición relativa actual del puerto medido en términos de tráfico y su capacidad de mantener o atraer tráfico adicional. De esta forma, si un puerto tiene una baja participación en tráfico contenedorizado con bajo potencial de mantener o atraer carga existe una situación de “patrón de dependencia”. Lo mismo sucede para un puerto con alta participación relativa en el tráfico contenedorizado y que además posee un alto potencial de mantener y atraer carga. Por el contrario, una situación de “patrón de disrupción” se dará cuando un puerto con baja participación relativa en el tráfico contenedorizado tenga un alto potencial de mantener y atraer carga. Lo mismo sucede para un puerto con cuya participación relativa actual es alta pero tiene un bajo potencial de mantener o atraer nuevo tráfico (Ver Notteboom, 2007).

Habiendo definido la proposición del modelo, el concepto de puerto y patrón de desarrollo, el siguiente paso es operacionalizar las fuentes y efectos del desarrollo portuario además de las respectivas hipótesis, las que se

resumen en la tabla N°2.

Accesibilidad

Desde un punto de vista tradicional, la accesibilidad se define como la facilidad con la cual se pueden alcanzar ciertas actividades productivas utilizando un cierto medio de transporte (Morris et. al., 1979). Notteboom y Rodrigue (2006) definen perfiles de accesibilidad de un puerto en función de cuatro dimensiones: Ubicación, infraestructura, transporte y logística. Clark et. al. (2002), Lakshmanan et. al. (2001); Lu y Yang (2007), Hong (2007) y Leitham et. al. (2000) incluyen estas variables como importantes inductores del comercio internacional y la intención de inversiones logísticas, lo cual implica “tráfico” para los puertos.

Desde la perspectiva de la economía geográfica evolucionaria, la accesibilidad es el elemento que gatilla el proceso de creación de capacidades y diseminación del conocimiento. En efecto, la selección es un proceso que opera directamente sobre el “lugar” cuyas características están dadas por las condiciones de accesibilidad. Esto puede ser observado directamente sobre la definición de puerto dada anteriormente, donde las “firmas” (nivel micro) deciden ubicar sus rutinas debido a las características de “el lugar” (nivel macro). Esto a través de un proceso de selección guiado por el mercado -ya que las características de accesibilidad son usualmente escasas haciendo el lugar un recurso que se transa en un mercado- y por los administradores- que deciden ubicar sus rutinas en determinado lugar-. En cuanto a los procesos de retención y variación estos operan dependiendo si existe o no actividad portuaria previa en el lugar, respectivamente.

Las variables observables a través de las cuales se puede medir esta variable son las siguientes (ver además sección a.1 de la tabla N°1):

Ubicación, es una importante variable que trabaja en dos dimensiones. (1) Intermediaridad, la cual cercana a las principales rutas transversales este-oeste, incrementa la probabilidad de que el puerto actúa como *off shore hub*. Y (2) Centralidad, la cual cerca de los principales mercados de producción y consumo incrementa la posibilidad de que el puerto actúe como *gateway*. En ambos casos, una buena ubicación influye en la capacidad de un puerto de retener y atraer tráfico contenedorizado (Fleming y Hayuth, 1994; Ducret, 2005).

Infraestructura, es una variable que actúa también en dos dimensiones: como “nodo” y como “puente”. La función de “nodo” implica infraestructura básica como condiciones de profundidad marítima o condiciones de muellaje. La función “puente” es llevada a cabo por carreteras, líneas férreas y canales (en el caso de puertos tierra adentro). La disponibilidad de infraestructura de

acuerdo a los requerimientos del mercado tiene un efecto positivo en la capacidad de mantener y atraer tráfico contenedorizado.

Transporte, variable que es materia de capacidad y servicio. La infraestructura no es suficiente para asegurar la accesibilidad, luego la disponibilidad de capacidad y frecuencia es una importante característica para ganar las ventajas de la infraestructura básica. Capacidad y frecuencia en servicios ferroviarios y carreteros asegura la accesibilidad disminuyendo el riesgo de incurrir en retrasos y los consecuentes costos de inventario tanto para los dueños de la carga como para los transportistas. Buenos servicios de transportes influyen positivamente en la capacidad de atraer y retener tráfico contenedorizado. Como hipótesis este modelo propone que: *Altos niveles de accesibilidad influyen positivamente la capacidad de mantener y retener el tráfico de un puerto.*

Relaciones industriales

A nivel meso los principios evolucionarios corren tanto en la industria como en las redes. En el caso de la industria las relaciones son esencialmente competitivas, sin embargo, problemas comunes en un lugar común podrían ser un incentivo para colaborar. En cualquier caso, la distribución de las rutinas estará afectada por estas relaciones, particularmente, por el proceso de entrada, realización de utilidades, difusión del conocimiento y salida de firmas. En el caso de las redes, esta distribución espacial del conocimiento no es solo materia de lugar, sino también es cuestión de pertenecer a la red correcta y estar en el lugar correcto dentro de la red para apropiarse del efecto de difusión del conocimiento (Erns y Kim 2002; Bathelt, et. al. 2004).

Al menos cuatro dimensiones deberían intervenir en este proceso. La primera, relativa a la naturaleza de las relaciones entre la firma y sus competidores (horizontal), la segunda, relativa a las relaciones de la firma y su cadena de suministro (vertical). A su vez, estas relaciones están influenciadas por el tipo de “proximidad” entre ellas, la cual da lugar a otras dos dimensiones: “formales” e “informales” (Boschma, 2005). La dimensión formal hace referencia a la proximidad institucional y organizacional, en tanto que dimensión informal hace referencia a la proximidad cognitiva y social. La proximidad institucional tiene que ver con valores compartidos y hábitos arraigados en un intercambio específico de relaciones; en tanto que la proximidad organizacional tiene que ver con la dependencia o interdependencia económica o financiera entre las firmas. La proximidad cognitiva se basa en el conocimiento común entre las firmas y la proximidad social sobre valores, creencias e intereses comunes. En esta dinámica, la selección de rutinas está condicionada

por las relaciones industriales, las que a su vez se construyen sobre la base de relaciones formales o informales y que en su conjunto actúan como fuentes de variación o retención.

En la operacionalización de las variables que permiten medir las relaciones industriales el concepto de proximidad es clave. Bajo la visión neo clásica, la proximidad geográfica permite ganancias de economías de aglomeración, principalmente costos de búsqueda y transacción. Bajo la visión institucional, lo relevante es la proximidad organizacional y cultural. Bajo el modelo propuesto la proximidad institucional, organizacional, cognitiva y social actúan en el ámbito horizontal y vertical.

Relaciones de tipo horizontal

En este tipo de relaciones surgen dos variables, la proximidad intraportuaria y la proximidad interportuaria. La primera está dada por la proximidad existente entre las firmas que operan al interior de un puerto, en tanto que la última está dada entre las firmas que operan en otros puertos. Los *statements* para medir estas variables se incluyen en la secciones a.2 y a.3 de la tabla N°1.

En cuanto a las hipótesis, Hall y Jacobs (2007) definen cuatro escenarios para la industria portuaria en los cuales diferentes niveles de proximidad definen cuatro tipos de relaciones horizontales con sus respectivos resultados tanto en tráfico como en estructura de mercado. ***Baja proximidad intra-portuaria e inter-portuaria disminuiría la probabilidad de un proceso exitoso de creación y difusión del conocimiento.*** Relaciones industriales bajo esta configuración implican un puerto aislado del conocimiento externo y cuyo principal resultado asociado sería una baja capacidad de atraer y retener tráfico contenedorizado. En otro extremo, los resultados ***mucha proximidad intra e inter portuaria***, dependen de la escala. A nivel local algunos puertos con posición dominante podrían tomar las ventajas de acuerdos no destructivos, manteniendo su capacidad de mover carga en un contexto de *baja competitividad*. A nivel global, este sería el mejor escenario para enfrentar la *competencia global*, resolver problemas operacionales (software) y estratégicos (infraestructura) asociados a los altos niveles de congestión presentados en los últimos años.

En una situación intermedia están los escenarios combinados de proximidad. ***Alta proximidad intra portuaria y baja proximidad inter portuaria*** permitirían que un puerto gane las ventajas de la cooperación para competir con otros puertos, *influyendo positivamente la capacidad de atraer tráfico*. Al mismo tiempo, ***poca proximidad intra portuaria y mucha proximidad inter portuaria*** podría implicar algún tipo de comportamiento oportunista de operadores globales, los cuales en un contexto

de baja coherencia interna podrían explotar al máximo mecanismos de concesión, privilegiando el *corto plazo y con servicios de bajo valor agregado*.

Relaciones de tipo vertical

En un contexto de competencia global, los servicios puerta a puerta y los servicios de “paquetes” logísticos integrados han transformado la forma en que los operadores han respondido a la creciente y compleja demanda de sus clientes. Pero al mismo tiempo, ha sido la forma de enfrentar otros problemas asociados a la creciente congestión, inesperadas bajas de productividad y problemas de accesibilidad que han resultado en retrasos y baja confiabilidad (Notteboom 2006 a, 2002 b; Notteboom y Winkelmans, 2001 a y b). Una muestra clara de lo anterior es que los operadores de terminales operan en redes, las compañías navieras han tomado posiciones en la operación de terminales y en otras formas modales de transporte como el negocio ferroviario. De esta forma, el proceso de generación y difusión del conocimiento no solo viene de las relaciones horizontales, las relaciones industriales verticales toman especial relevancia si se considera además que no están en juego solamente acuerdos organizaciones, de manera paralela operan las otras formas de proximidad: social y cognitiva, que en la medida en que sean mayores deberán *influir positivamente la capacidad de retener y atraer tráfico contenedorizado*. Los *statements* propuestos para medir la proximidad vertical se muestran en la sección a.4 de la tabla N°1.

Entorno Institucional

Otro importante factor que afecta la generación, transferencia y difusión del conocimiento es el marco institucional bajo el cual opera la industria. Sin duda, un activo esencial para la actividad portuaria es la infraestructura, la cual se caracteriza a lo menos por tres elementos: (1) la inversión privada es poco probable por la baja apropiabilidad de rentas sobre la inversión; (2) es de naturaleza monopólica, debido a que generalmente la escala mínima eficiente sobre la que opera es cercana al tamaño de mercado y (3) lo anterior hace que la intervención del sector público sea ineludible, dándole un carácter de bien público, el que a su vez genera que no sólo las instituciones públicas y particularmente regulatorias pongan su atención sobre ellas, sino que además otras instituciones sociales. La confiabilidad y flexibilidad de esta intervención puede favorecer o afectar el proceso de selección, en cuanto a propiciar la participación de privados en una industria determinada. Pero también puede actuar como mecanismo de retención o variación, dependiendo de la menor o mayor flexibilidad, respectivamente.

La caracterización del entorno institucional es observable a partir de las siguientes variables y sus respectivos *statements* en la sección a.5 de la Tabla N°1.

En términos generales, el pensamiento evolucionario incorpora la variable institucional como un elemento clave en la apropiación de las rentas derivadas del desarrollo del conocimiento. De manera particular, Teece (1986) reconoce los regímenes de apropiación bajo los cuales sería atractivo invertir en desarrollo tecnológico, en particular, la existencia de patentes que protejan al innovador. En el caso particular del ámbito portuario, Sánchez et. al. (2005) reconocen al menos tres dimensiones del marco institucional y su efecto sobre la firma regulada y en particular sobre la confiabilidad y flexibilidad de las relaciones industriales tanto horizontales como verticales, que esta pueda establecer, a saber: Institucionalidad pública, Institucionalidad social e Institucionalidad regulatoria.

La institucionalidad pública, agrupa al conjunto de organizaciones que de algún modo determinan el tipo de relaciones horizontales y verticales al interior de la industria. Ejemplos de ello son: el rol del poder judicial para resolver conflictos, sean estos entre privados, con organismos públicos, así como también conflictos laborales. La estabilidad y consistencia del marco legislativo que rige al país y que asegura un entorno apto para rentabilizar las inversiones específicas realizadas por privados. Es posible mencionar también a la política pública de atracción de inversiones y gasto social como fuente de mejoras o retrasos en la infraestructura y transporte. Así como también al conjunto de organizaciones públicas que tiene directa influencia en los servicios logísticos propiamente tal, entre las cuales se encuentran: servicios de aduana, policía internacional, servicio de salud, servicios agrícolas, por mencionar algunos.

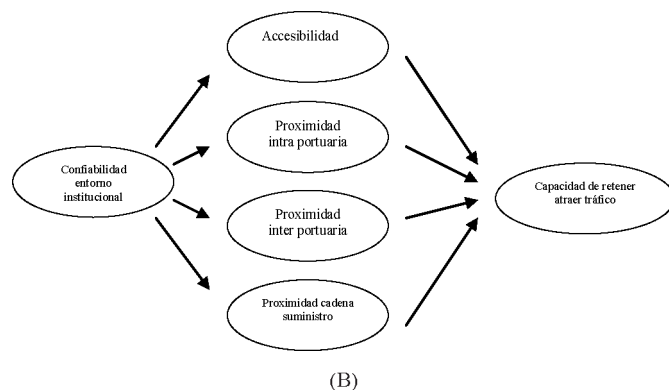
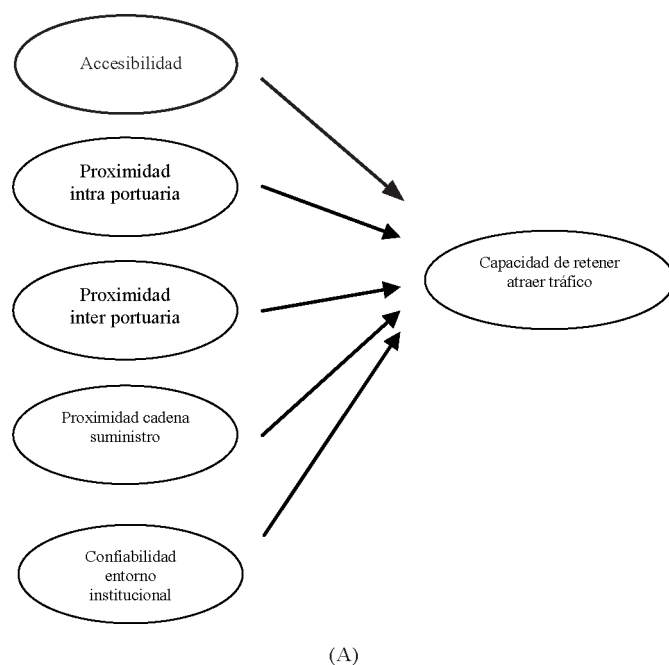
El segundo tipo de institucionalidad es la **institucionalidad social**, que reúne al conjunto de grupos de interés del puerto, y que dado el carácter público⁴ de estos, hace que este tipo de institucionalidad pueda tener una fuerte influencia en la dirección futura de la industria⁵.

La **institucionalidad de tipo regulatoria**, que tiene directa influencia en el desarrollo portuario, particularmente en temas de tarificación y organización industrial. Por ejemplo, Engel et. al. (2004) muestran como la regulación de tarifas genera incentivos en dirección a la integración vertical, o bien, al ejercicio de un precio monopólico.

En cada una de estas tres dimensiones el operador privado espera que las reglas del juego sean claras, se mantengan el tiempo necesario para asegurar la apro-

piabilidad de sus inversiones y de esta forma generar un contexto apto la creación y difusión del conocimiento. Bajo esta lógica es posible proponer dos hipótesis. En la primera el contexto institucional propicia o potencia las determinantes de desarrollo portuario, esto es, *afecta positivamente la accesibilidad y las relaciones industriales*, lo que implica un efecto indirecto sobre la capacidad de retener y atraer tráfico. Una segunda hipótesis es que *el marco institucional opere de manera independiente de las fuentes de desarrollo portuario*, situación que es esperable en un industrias con una alta orientación de mercado y sin problemas de escasez relativa de espacio. (ver figura N°2)

Figura N°2: Modelo conceptual para los factores que influyen en el desarrollo portuario



Desarrollo portuario y estructura de mercado

Un último propósito del modelo es incorporar la re-

⁴ Al menos en términos de percepción.

⁵ NG y Pallis (2007) comparan el entorno institucional entre Italia, Holanda y Grecia.

lación existente entre la distribución espacial de la actividad y su impacto sobre los niveles de competencia (estructura de mercado). En el ámbito práctico las economías de escala se han transformado en un elemento comercial, operacional y financiero de importancia clave en el negocio portuario. En este contexto es posible que se den dos escenarios, uno de menor competencia en donde la concentración de tráfico permita ejercer poder de mercado, y otro de mayor competencia, en donde la mayor concentración de tráfico esté ligada a factores de eficiencia o servicio. Para la elaboración de hipótesis más detalladas el modelo propone como principales variables para medir los niveles de competencia la eficiencia, el servicio y la capacidad de subir precios (ver sección b.2, b3 y c de la tabla N°1)

Como hipótesis del primer escenario, *la capacidad de ejercer poder de mercado vía mayores precios estará explicada directamente por la capacidad de retener y atraer tráfico sin mayor influencia de las variables eficiencia y servicios*. Como hipótesis para el segundo escenario *la capacidad de ejercer poder de mercado vía mayores precios estará explicada por las variables eficiencia y/o servicio*. Las que a su vez podrán tener influencia operando directamente sobre la capacidad de subir precios, o de manera indirecta, operando a través de la capacidad de retener y atraer tráfico. (Ver figura 3.a y 3.b)

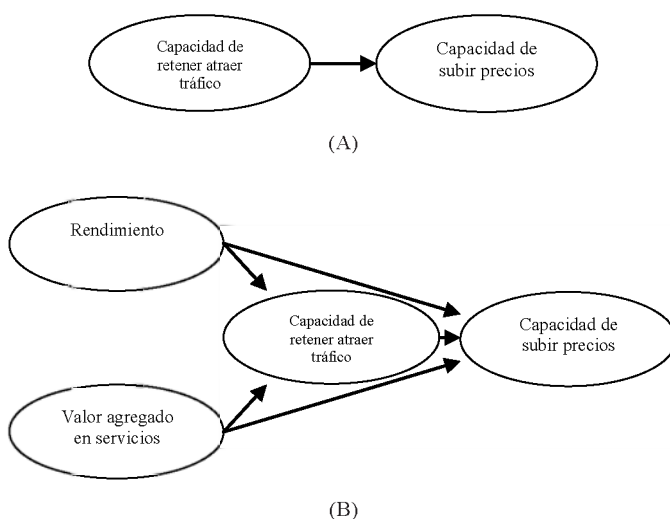
En el ámbito teórico, también es posible que las fuentes de desarrollo portuario actúen sobre la estructura de mercado. En esta línea, *el modelo propone que las fuentes de desarrollo actúan de manera directa sobre las variables servicio y eficiencia, pero de manera indirecta sobre la capacidad de ejercer poder de mercado vía precios*. Para el caso de “menor competencia”, la variable accesibilidad podría actuar como una fuente de retención de antiguas rutinas, o en el lenguaje neo clásico, como barrera de entrada (De Langen y Pallis, 2007), especialmente cuando existe poca disponibilidad de suelo tanto para puestas en marcha como para expansión. De la misma forma, un entorno institucional de poca confiabilidad para los privados podría posponer o “anular” la intención de inversión o hacer dificultosa la operación, incluso algunos mecanismos de concesión podrían transformarse en una especie de protección contra nuevos entrantes. Lo anterior podría estimular y reforzar algunas prácticas de cooperación entre las firmas (Proximidad institucional intra portuaria), cuyo resultado sobre los niveles de competencia serían negativos y que se reflejarían en mayor poder de mercado con menores niveles de eficiencia o servicio. En el caso de las relaciones industriales verticales, una alta proximidad principalmente organizacional, podría actuar como un factor de retención o barrera de entrada, imponiendo altos costos de cambio para los

usuarios. En otras palabras, los operadores de la cadena de suministro pueden establecer acuerdos financieros u operacionales en la forma de alianzas o aventuras conjuntas, aumentando los costos de cambio entre operadores y erosionando los esfuerzos de nuevos entrantes.

Por otro lado, las fuentes de desarrollo portuario podrían actuar de “*manera competitiva*”. En el caso de la accesibilidad, buena infraestructura, servicios ferroviarios regulares y con suficiente capacidad para conectar el puerto con sus mercados de interés podrían actuar sobre el “rendimiento”, al mismo tiempo, una ubicación intermedia podría actuar sobre la capacidad de generar “servicios de valor agregado”. En el ámbito de la proximidad intra (o inter) portuaria, la cooperación podría ser vista como una solución para resolver problemas de congestión, disponibilidad de suelo y restricciones geográficas. La coordinación horizontal es una alternativa para agregar capacidad sin la necesidad de realizar inversiones en infraestructura. La misma lógica se da para la proximidad de tipo vertical, donde los acuerdos entre operadores no sólo disminuyen el riesgo de ciertas inversiones, adicionalmente disminuyen los costos estratégicos de compartir información permitiendo ganar en tiempos de servicios y confiabilidad en el corto plazo y en el largo plazo, la posibilidad de ofrecer servicios de valor agregado.

En definitiva, la figura N°4 muestra el modelo consolidado, en la tabla N°2 es posible observar el set de hipótesis sobre las que el modelo opera, en tanto que la tabla N°1 muestra los *statements* a través de los cuales estas variables se hacen operativas. En el ámbito metodológico, la siguiente sección plantea una propuesta para medir las relaciones causa efecto y probar las hipótesis presentadas en el modelo.

Figura N°3: Modelo conceptual poder de mercado y factores de competencia.



Una de las principales limitaciones que presentan los modelos tradicionales de desarrollo portuario tiene que ver con la medición y validación de hipótesis a partir de métodos estadísticos o econométricos. Métodos que por lo general utilizan datos secundarios o en su defecto, datos primarios generados a partir de encuestas que por lo general miden variables unidimensionales. En el caso particular del modelo presentado previamente, la utilización de datos secundarios presenta serias limitaciones para medir el proceso de generación y difusión del conocimiento. Por una parte dicho proceso incluye variables difíciles de medir a partir de una dimensión, por lo que incluye variables multi-dimensionales. Por otro lado, los “valores” de dichas dimensiones son difíciles de obtener a partir de datos secundarios. Por ejemplo, es casi imposible o muy costoso obtener datos de proximidad cognitiva y social entre empresas.

Lo anterior obliga a concentrar los esfuerzos en la obtención de datos primarios pero que además permitan lidiar con el problema de multi-dimensionalidad. Considerando lo anterior, una alternativa muy atractiva son los métodos de ecuaciones estructurales, los cuales permiten, a partir de ciertos indicadores “observables” probar hipótesis sobre variables “no observables”. En su forma más general, estas relaciones teóricas podrían tomar la forma de ecuaciones lineales representando un modelo subyacente vinculando parámetros estructurales construidos sobre datos observados (Schock et. al. 2004; Maruyama, 1998). Una de las ventajas más citadas en la literatura es que dichos métodos proveen suficientes elementos para medir “constructos” que no pueden ser observados dada su multi-dimensionalidad (Steenkamp et. al. 2000). Estas variables no observadas pueden ser especificadas como combinación lineal de índices observables para posteriormente establecer relaciones causales entre ellas.

El desafío en lo anterior se suscita al momento de la obtención de datos. Esto por lo general es realizado en el formato de encuestas, las que se aplican a muestras representativas de la población de interés bajo el supuesto de que dichos grupos tienen la información suficiente como para emitir un juicio acertado ante la problemática en cuestión. Usualmente, se utilizan escalas de tipo “likert” para obtener el grado de acuerdo o aprobación a una afirmación que representa la variable o una de sus dimensiones. Estas respuestas deben ser sometidas a un tratamiento estadístico para establecer relaciones causales, que en el caso particular de las escalas de tipo ordinales en la variable observable pueden seguir dos alternativas, (1) modelos de clase latente, para variable latente categó-

rica (nominal o *likert*) y (2) modelo de rasgo latente, para variable latente continua (Jöreskog y Moustaki, 2006; Jöreskog 2005). De hecho, el modelo propuesto en la primera sección, es fácilmente abordable a través de una encuesta que permita obtener el grado de acuerdo en cada una las dimensiones definidas para cada variable, las que a su vez son continuas, por lo que el modelo puede ser clasificado como de rasgo latente.

Como primera aproximación, la tabla N°1 muestra un set de índices observables basados en la revisión rigurosa de la literatura. Sin embargo, se requiere que este set sea sometido a la revisión de expertos de la industria, de manera de realizar una primera validación de tipo exploratoria tanto teórica como empírica. Estos índices son el principal insumo en el diseño del instrumento a ser aplicado a los principales *stakeholders* de los puertos. En esta línea, la representatividad de la mayoría de los *stakeholders* de los puertos en la muestra es una condición necesaria para evitar sesgos. Como nota adicional es importante destacar que el modelo puede ser considerado como una primera aproximación empírica en la construcción de un modelo para entender el creciente y complejo escenario de la industria portuaria.

En esta línea, investigación adicional debería apuntar a la búsqueda y mejoramiento de estos u otros índices que representan a las variables latentes del modelo. De igual modo, la aplicación que se propone es de carácter transversal, es decir, en un momento determinado del tiempo, con lo que un desafío adicional tiene que ver con la construcción de un panel de datos que permita observar la evolución del desarrollo portuario a través del tiempo, cuestión que sin duda es parte de un proyecto de gran envergadura y que está fuera del alcance de este artículo.

Conclusiones

El nuevo escenario competitivo que enfrenta la industria portuaria impone severos desafíos a los modelos tradicionales de desarrollo portuario. Primero, la incorporación del conocimiento como paradigma dominante en la capacidad de los puertos de responder este nuevo escenario. Segundo, lo anterior implica incorporar el conocimiento y capacidades organizacionales como un elemento tanto en la definición de puerto, como en el concepto de desarrollo portuario. Tercero, los modelos tradicionales basan sus mediciones en herramientas descriptivas que no logran establecer la importancia de los factores que determinan el desarrollo portuario; y cuarto, los modelos tradicionales no logran medir el impacto de dicho desarrollo en la estructura de mercado.

El modelo propuesto en este artículo se basa en los supuestos de la economía geográfica evolucionaria. Esta

disciplina plantea como principales inductores de cambio económico a los procesos de selección, variación y retención de rutinas, los que a su vez actúan desde la firma (nivel micro) hasta los niveles meso (redes e industria) y macro (zona geográfica). Dichos supuestos permiten proponer una definición de puerto que no solo incluye el proceso de creación y difusión del conocimiento, sino que además, permite lidiar con las diferencias teóricas de las corrientes neo clásica e institucional.

Bajo la visión de estos supuestos, variables tradicionales como accesibilidad y entorno institucional, además de la incorporación de las relaciones industriales tanto verticales como horizontales, pueden ser analizadas como los principales factores sobre los cuales operan los procesos de selección, variación y retención de rutinas. Con ello se transforman en las principales fuentes de desarrollo

portuario.

La inclusión de las variables servicio, eficiencia y poder de mercado, permiten incluir en el modelo los niveles de competencia bajo los cuales se da el desarrollo portuario. Además, es posible probar hipótesis acerca de la influencia que tienen las fuentes de desarrollo portuario en los niveles de competencia.

En el ámbito metodológico, el modelo propone una primera aproximación a través de ecuaciones estructurales. Esta herramienta es útil para lidiar con las características específicas del modelo, el que incluye variables no observables tales como “proximidad”, cuyas dimensiones observables son difíciles y costosas de medir y donde la encuesta se perfila como un instrumento bastante útil para obtener dicha información.

Tabla 1: Statements para cada variable latente del modelo.

Fuentes (a)	Desarrollo portuario (b)	Estructura de Mercado (c)
<u><i>Accesibilidad (a1)</i></u> ~ Este puerto tiene una buena ubicación para acceder a los principales mercados de producción y consumo ~ El puerto tiene una infraestructura de acuerdo a los requerimientos del mercado de contenedores ~ El puerto tiene conexiones carreteras de acuerdo a los requerimientos del mercado ~ El puerto tiene conexiones ferroviarias de acuerdo a los requerimientos del mercado	<u><i>Trafico (b1)</i></u> ~ Este puerto es capaz de mantener su actual tráfico de contenedores de manera sostenida en el tiempo ~ El puerto es capaz de incrementar el tráfico de contenedores de manera sostenida en el tiempo. ~ Este puerto es capaz de generar nuevos servicios logísticos para contenedores, de manera sostenida en el tiempo.	<u><i>Capacidad de subir precios (c1)</i></u> ~ Ante una pequeña alza de precios, los embarcadores de este puerto reaccionan drásticamente buscando otras alternativas en la competencia.. ~ Este puerto tiene una gran capacidad para liderar la fijación de precios en la industria. ~ Es usual que en este puerto las compañías navieras reaccionen inmediatamente buscando otras alternativas ante alzas de precios en los servicios portuarios. Este puerto se caracteriza por tener precios superiores al promedio de la industria.
<u><i>Relaciones industriales intra-portuarias (a2)</i></u> ~ Existe conocimiento compartido entre las empresas que operan al interior de este puerto (Operadores de terminal, estibadores, agencias navieras, de estiba y aduaneras). ~ Existe una instancia institucional que reúne a las empresas que operan al interior de este puerto (Operadores de terminal, estibadores, agencias navieras, de estiba y aduaneras) ~ Existen relaciones basadas en la amistad y confianza entre las empresas que operan al interior de este puerto (Operadores de terminal, estibadores, agencias navieras, de estiba y aduaneras)	<u><i>Eficiencia (b2)</i></u> ~ El tiempo de servicio a la nave en este puerto esta de acuerdo a los requerimientos del mercado. ~ El tiempo de servicio a la carga de este puerto es uno de los más competitivos que pueden encontrar los embarcadores. ~ El tiempo de servicio a la nave en este puerto, bajo condiciones normales de demanda, se mantiene estable durante el tiempo y no sufre cambios drásticos ~ El tiempo de servicio a la carga de este puerto no sufre cambios drásticos y por lo tanto es relativamente fácil de predecir por parte de los embarcadores.	
<u><i>Relaciones industriales inter-portuarias (a3)</i></u> ~ Existe conocimiento compartido entre las empresas de este puerto con otras empresas de otros puertos del País, América del Sur o el Mundo ~ Existe una instancia institucional que reúne a las empresas de este puerto con empresas de otros puertos del País, América del Sur o del Mundo. ~ Existen relaciones basadas en la amistad y confianza entre las empresas de este puerto con empresas de otros puertos del País, América del Sur o del Mundo.	<u><i>Servicio (b3)</i></u> ~ Los servicios de este puerto han evolucionado desde servicios básicos de transferencia hacia servicios de mayor valor agregado ~ Los servicios de este puerto se caracterizan por su alto nivel de valor agregado ~ Los servicios de este puerto se distinguen de la competencia por su alto nivel de servicios de valor agregado.	

Relaciones verticales cadena de suministro (a4)
 ~ Existe una instancia institucional que reúne a las empresas de este puerto y sus principales clientes, tales como embarcadores o empresas navieras
 ~ Existe conocimiento compartido entre las empresas de este puerto y sus principales clientes, tales como embarcadores o empresas navieras
 ~ Existen relaciones basadas en la amistad y confianza entre las empresas de este puerto y sus principales clientes, tales como embarcadores o empresas navieras.

Entorno institucional (a5)
 ~ Las instituciones públicas gubernamentales generan un entorno de confianza que permite que este puerto opere de acuerdo a los requerimientos del mercado.
 ~ El marco legal del país genera un entorno de confianza que permite que este puerto opere de acuerdo a los requerimientos del mercado
 ~ Las organizaciones sociales que representan a la comunidad donde opera este puerto, generan la confianza suficiente para que este puerto opere de acuerdo a los requerimientos del mercado.

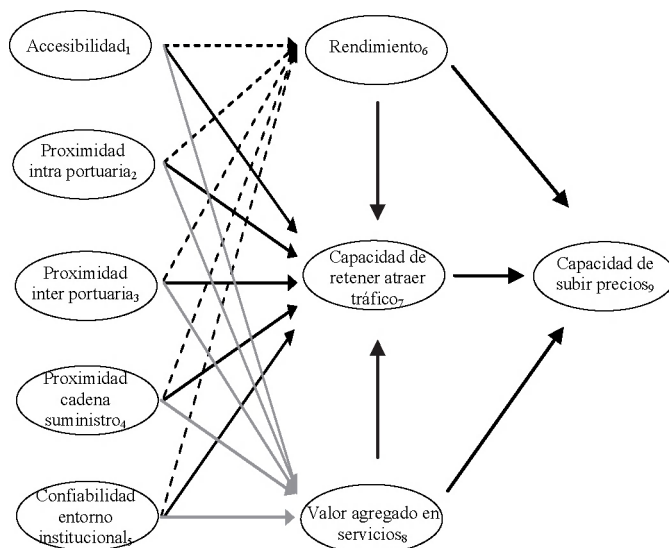
Tabla N°2: Hipótesis del modelo

Hipótesis
H1,6: Accesibilidad tiene influencia positiva en el rendimiento.
H2,6: Intra proximidad portuaria tiene influencia positiva en el rendimiento.
H3,6: Inter proximidad portuaria tiene positiva influencia en el rendimiento.
H4,6: Proximidad con la cadena de suministro tiene influencia positiva en el rendimiento.
H5,6: Instituciones confiables influyen positivamente el rendimiento.
H1,7: Accesibilidad tiene influencia positiva en la capacidad de retener y atraer tráfico.
H2,7: Proximidad intra portuaria tiene influencia positiva en la capacidad de retener y atraer tráfico.
H3,7: Proximidad inter portuaria tiene influencia positiva en la capacidad de retener y atraer tráfico.
H4,7: Proximidad con la cadena de suministro tiene influencia positiva en la capacidad de retener atraer tráfico.
H5,7: Instituciones confiables influyen positivamente la capacidad de retener y atraer tráfico.
H1,8: Accesibilidad tiene influencia positiva en la oferta de servicios de valor agregado.
H2,8: Proximidad intra portuaria tiene una influencia positiva en la oferta de servicios de valor agregado
H3,8: Proximidad inter portuaria tiene una influencia positiva en la oferta de servicios de valor agregado.
H4,8: Proximidad con la cadena de suministro tiene una influencia positiva en la oferta de servicios de valor agregado.
H5,8: Instituciones confiables influyen positivamente la oferta de servicios de valor agregado.
H6,7: Rendimiento tiene influencia positiva en la capacidad de retener y atraer tráfico.
H6,9: Rendimiento tiene influencia positiva en la capacidad de subir precios.
H7,9: Capacidad de retener tráfico tiene influencia positiva en la capacidad de subir precios.

H8,7: Oferta de servicios de valor agregado tiene influencia positiva en la capacidad de retener y atraer tráfico

H8,9: Oferta de servicios de valor agregado tiene influencia positiva en la capacidad de subir precios.

Figura N°4: Modelo general de desarrollo portuario: causas y efectos.



Referencias

Bathelt, H., Malmber, A. & Maskell, P. (2004). Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. *Progress in Human Geography*, 28 (1), 31-56.

- Bird, J. (1980). Seaports and seaport terminals. London, Hutchinson University Library.
- Bird, J. & Bland, G. (1988). Freight forwarders speak: the perception of route competition via seaports in the European communities, research project. *Maritime Policy and Management*, 15 (1), 35–55.
- Boschma, R.A. (2005). Proximity and Innovation: A Critical Assessment. *Regional Studies*, 39 (1) 61–74.
- Boschma, R. A. & Frenken, K. (2006). Why is economic geography not an evolutionary science? Towards an evolutionary economic geography. *Journal of Economic Geography*, 6 (3), 273 – 302.
- Blonigen, B. & Wilson, W. (2006). Investigación disponible en <http://www.nets.iwr.usace.army.mil/> acceso durante julio de 2009.
- Celik, M., Cebi, S., Kahraman, C. & Er, D. (2009). Application of axiomatic design and TOPSIS methodologies under fuzzy environment for proposing competitive strategies on Turkish container ports in maritime transportation network. *Expert Systems with Applications*, 36 (3), 4541–4557.
- Clark, X., Dollar, D. & Micco, A. (2002). Maritime transport costs and port efficiency. Policy Research Working Paper, N°2781, February, World Bank.
- Chou, C. C., Chu, C. W. & Liang, G. S. (2003). Comparison of two models for port choice. *Journal of Maritime Quarterly*, 12 (3), 45–61.
- De Langen, P. & Pallis, T. (2007). Entry barriers in seaports. *Maritime Policy & Management*, 34 (5), 427–440.
- Ducruet, C. (2005). Approche comparée du développement des villes-ports à l'échelle mondiale: problèmes théoriques et méthodologiques. *Cahiers Scientifiques du Transport*, 48, 59–79.
- Engel, E., Fischer, R. & Galetovic, A. (2004). How to auction a bottleneck monopoly when underhand vertical agreements are possible. *The journal of industrial economics*, 52 (3); 427–456.
- Ernst, D. & Kim, L. (2002). Global production networks, knowledge diffusion and local capability formation. *Research Policy*, 31 (8–9), 1417–1429.
- Fleming, D. K., & Hayuth, Y. (1994). Spatial characteristics of transportation hubs: centrality and intermediacy. *Journal of Transport Geography*, 2 (1), 3–18.
- Frenken, K. & Boschma, R. A. (2007). A theoretical framework for evolutionary economic geography: industrial dynamics and urban growth as a branching process. *Journal of Economic Geography*, 7(5), 635–649.
- Garrido, R. & Leva, M. (2004). Port of destination and carrier selection for fruit exports: a multi-dimensional space–time multi-nomial probit model. *Transportation Research Part B*, 38 (7), 657–667.
- Grant, R.M. (1996). Towards a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17 (winter special issue), 109–122.
- Guy, E. & Urli, B. (2006). Port Selection and Multicriteria Analysis: An Application to the Montreal-New York Alternative. *Maritime Economics & Logistics*, 8 (2), 169–186.
- Hall, P.V. & Jacobs, W. (2007). Ports in Proximity, Proximity in Ports: Towards a Typology. In proceedings of International Congress on Port in Proximity: competition, cooperation and integration. Antwerp, Willemstad and Rotterdam 5 - 7 December.
- Hayuth, Y. (1981). Containerization and the Load Center Concept. *Economic Geography*, 57 (2), 160–176.
- Hayuth, Y. (1988). Rationalization and deconcentration of the US container port System. *The Professional Geographer* 40 (3), 279–288.
- Heaver, T., Meersman, H. & Van de Voorde, E. (2001). Co-operation and competition in international container transport: strategies for ports. *Maritime Policy Management*, 28 (3), 293–305.
- Hong, J. (2007). Transport and the location of foreign logistics firms: The Chinese experience. *Transportation Research Part A*, 41 (6), 597–609.
- Jöreskog, K. (2005). Structural equation modeling with ordinal variables using LIREL. Available at: <http://www.ssicentral.com/lisrel/techdocs/ordinal.pdf>. Acceso Julio de 2008.
- Jöreskog, K., & Moustaki, I. (2006). Factor analysis of ordinal variables with full information maximum likelihood. Available at: <http://www.ssicentral.com/lisrel/techdocs/orfiml.pdf>. Acceso Julio de 2008.
- Knudsen, T. (2002). “Economic selection theory”. *Journal of Evolutionary Economics*, 12 (4), 443–470.
- Kogut, B. & Zander, U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capabilities and the replication of technology. *Organization Science*, 3 (3), 383–397.
- Kuby, M. & Reid, N. (1992). Technological change and the concentration of the U.S. General Cargo Port System: 1970–1988. *Economic Geography* 68 (3), 272–289.
- Lakshmanan, T.R., Subramanian, U., Anderson, W. & Leautier, F. (2001). Integration of Transport and Trade Facilitation, Book Series on Directions in Development. The World Bank. Washington. D.C.
- Lee, S., Song, D. & Ducruet, C. (2008). A tale of Asia's world ports: The spatial evolution in global hub port cities. *Geoforum*, 39 (1), 372–385.
- Leitham, S., McQuaid, R. & Nelson, J. (2000). The influence of transport on industrial location choice: a stated preference experiment. *Transportation Research*

- search Part A, 34 (7), 515-535.
- Low, J. M.W., Lam, S. W. & Tang, L. Ch. (2009). Assessment of hub status among Asian ports from a network perspective. *Transportation Research Part A*, 43 (6), 593-606.
- Lu, C. & Yang, C. (2007). An evaluation of the investment environment in international logistics zones: A Taiwanese manufacturer's perspective. *International Journal of Production Economics*, 107 (1), 279-300.
- Malchow, M. & Kanafani, A. (2004). A disaggregate analysis of port selection. *Transportation Research Part E*, 40 (4), 317-337.
- Mangan, J., Lalwani, Ch. & Gardner, B. (2002). Modelling port/ferry choice in RoRo freight transportation. *International Journal of Transport Management*, 1 (1), 15-28.
- Maruyama, G. (1998). *Basics of Structural Equation Modeling*. SAGE publication, 311 pages.
- Morris, J.M., Dumble, P.L. & Wigan, M.R. (1979). Accessibility indicators for transport planning. *Transportation Research A*, 13 (2), 91-109.
- Murphy, P. & Daley, J. (1994). A comparative analysis of port selection factors. *Transportation Journal*, 34 (1), 15-21.
- Murphy, PR., Daley, JM. & Dalenberg, DR. (1992). Port Selection Criteria, an application of a transportation research framework. *Logistics and Transportation Review*, 28 (3), 237-255.
- Nelson, R. R. & Winter, S. G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard University Press: Cambridge, MA.
- Nelson, R. R. & Winter, S. G. (2002). Evolutionary Theorizing in Economics. *The Journal of Economic Perspectives*, 16 (2), 23-46.
- NG, K. Y. (2006). Assessing the Attractiveness of Ports in the North European Container Transshipment Market: An Agenda for Future Research in Port Competition. *Maritime Economics & Logistics*, 8 (3), 234-250.
- NG, K. Y. & Pallis, A. (2007). Differentiation of port strategies in addressing proximity: The impact of political culture. In proceedings of International Congress on Port in Proximity: competition, cooperation and integration. Antwerp, Willemstad and Rotterdam 5-7 December.
- Notteboom, T. (1997). Concentration and load centre development in the European container port system. *Journal of Transport Geography*, 5 (2), 99-115.
- Notteboom, T. (2002 a). Consolidation and contestability in the European container handling industry. *Maritime and Policy Management* 29 (3), 257-269.
- Notteboom, T. (2007). Path dependency and Contingency in the development of multi-port gateway regions and multi-port hub regions. In proceedings of International Congress on Port in Proximity: competition, cooperation and integration. Antwerp, Willemstad and Rotterdam 5-7 December.
- Notteboom, T. (2006 a). The Time Factor in Liner Shipping Service. *Maritime Economics and Logistics*, 8 (1), 19-39.
- Notteboom, T. (2006 b). Traffic inequality in seaport systems revisited. *Journal of Transport Geography*, 14 (2), 95-108.
- Notteboom, T. (2002 b). Port Rivalry and the Distribution of Economic Rents in a Logistic-Restructured Environment. In *Current Issues in Port, Logistic and Intermodality*. Theo Notteboom (Ed.).
- Notteboom, T. & Rodrigue, J-P. (2008). Containerization, Box Logistics and Global Supply Chains: The integration of Ports and Liner Shipping Networks. *Maritime Economics and Logistics*, 10 (1-2), 152-174.
- Notteboom, T. & Rodrigue, J.P. (2005). Port regionalization: towards a new phase in port development. *Maritime Policy and Management*, 32 (3), 297-313.
- Notteboom, T. & Rodrigue, J. P. (2006). Re-Assessing Port-Hinterland Relationships in the Context of a Global Commodity Chains. In *Port-Cities in Global Supply Chain*, London: Ashgate.
- Notteboom, T. & Winkelmanns, W. (2001 a). Structural changes in logistics: how will port authorities face the challenge?. *Maritime Policy and Management* 28 (1), 71-89.
- Notteboom, T. & Winkelmanns, W. (2001 b). Reassessing public sector involvement in European seaports. *International Journal of Maritime Economics*, 3 (2), 242-259.
- Notteboom, T. & Winkelmanns, W. (2002). Stakeholders relations management in ports: dealing with the interplay of forces among stakeholders in a changing competitive environment". Proceedings of the IAME Panama 2002 Conference, <http://www.eclac.cl/Transporte/perfil/iame/papers/papers.asp>.
- Olivier, D., & Slack, B. (2006). Rethinking the port. *Environment and Planning A*, 38 (8), 1409-1427.
- Robinson, R. (2002). Ports as elements in value-driven chain systems: the new paradigm. *Maritime Policy Management*, 29 (3), 241-255.
- Sánchez, R., NG, K. Y. & García-Alonso, L. (2009). Assessing the attractiveness of ports: the perspective from service suppliers. In proceeding of IAME 2009. Copenhagen, Denmark.
- Sánchez, R., Tuchel, N. & Wilmsmeier, G. (2006). Port Development Cycles—A theoretical approach. Conference of the Association of American Geographers, Chicago, Illinois, USA.

- Shook, Ch., Ketchen, D., Hult, Th. & Kacmar, M. (2004). An assessment of the use of structural equation modeling in strategic management research. *Strategic Management Journal*, 25 (4), 397–404.
- Schumpeter, J. A. (1911 [1934]). *The Theory of Economic Development*. Cambridge: Harvard University Press.
- Slack, B. (1985). Containerization, inter-port competition, and port selection. *Maritime Policy & Management*, 12 (4), 293–303.
- Slack, B. & Frémont, A. (2005). Transformation of Port Terminal Operations: From the Local to the Global. *Transport Reviews*, 25 (1), 117–130.
- Slack B. & Wang J. (2002). The challenge of peripheral ports: an Asian perspective. *GeoJournal*, 56 (2), 159–166.
- Soppé, M., Parola, F. & Frémont, A. (2009). Emerging inter-industry partnerships between shipping lines and stevedores: from rivalry to cooperation?. *Journal of Transport Geography*, 17 (1), 10–20.
- Stenkaamp, J-B & Baumgartner, H. (2000). On the use of structural equation models for marketing modeling. *International Journal of Research in Marketing* 17 (2), 195–202.
- Taaffe, E.J., Morrill, R.L. & Gould, P.R. (1963). Transport expansion in underdeveloped countries: a comparative analysis. *Geographical Review*, 53 (4), 503–529.
- Tang, L., Low, J. & Lam S. (2008). Understanding Port Choice Behavior—A Network Perspective. *Networks and Spatial Economics*. Electronically available DOI 10.1007/s11067-008-908-8.
- Teece, D. J. (1986). Profiting from Technological Innovation. *Research Policy*, 15 (6), 285–305.
- Tongzon, J. (1995). Determinants of port performance and efficiency. *Transportation Research Part A*, 29 (3), 245–252.
- Tongzon, J. (2009). Port choice and freight forwarders. *Transportation Research Part E* 45 (1), 186–195.
- Tongzon, J. & Sawant, L. (2007). Port choice in a competitive environment: from the shipping lines perspective, *Applied Economics*, 39 (4), 477–492.
- Ugboma, C., Ugboma, O. & Ogwude, I. (2006). An Analytic Hierarchy Process (AHP) Approach to Port Selection Decisions—Empirical Evidence from Nigerian Ports. *Maritime Economics & Logistics*, 8 (3), 251–266.
- Wang, J. J. (1998). A container load center with a developing hinterland: a case study of Hong Kong. *Journal of Transport Geography*, 6 (3), 187–201.
- Wang, J. & Olivier, D. (2003). La gouvernance des ports et la relation ville-port en Chine. Port governance and port-city interactions in China. *Les Cahiers Scientifiques du Transport* 44, 25 - 54.
- Wang, J. & Slack, B. (2000). The evolution of a regional container port system: the Pearl River Delta. *Journal of Transport Geography*, 8 (4), 263 - 275.