

# Propuesta de modelo conceptual de comunidades portuarias basado en benchmarking y análisis de enfoque sistémico para sistemas complejos

## Proposal for a conceptual model of port communities based on benchmarking and systemic approach analysis for complex systems

SALGADO, Omar<sup>1</sup>  
OLIVA, Cristian D.<sup>2</sup>

### Resumen

Este trabajo propone un modelo conceptual de comunidades portuarias basado en benchmarking y análisis de enfoque sistémico para sistemas complejos. Este cuenta con ocho dimensiones, las que se interrelacionan y tienen como base de construcción elementos comunes que se identificaron a través de revisión bibliográfica y benchmarking. Estas determinan el funcionamiento operacional y el rol que cumplen las comunidades portuarias insertas en un sistema portuario. Esta propuesta fomenta la competitividad de la propuesta de valor para una comunidad portuaria.

**Palabras clave:** comunidad portuaria competitividad sistémica sistemas complejos

### Abstract

This paper proposes a conceptual model of port communities, based on benchmarking and systemic approach analysis for complex systems. This has eight dimensions, which are interrelated and have common elements as a construction base that were identified through bibliographic review and benchmarking. These determine the operational functioning and the role played by the port communities inserted in a port system. This proposal fosters the competitiveness of the value proposition for a port community.

**Key words:** port community system systemic competitiveness complex systems

---

## 1. Introducción

La teoría de sistemas complejos se ha transformado en una herramienta sistemática para el análisis y gestión de organizaciones que se interrelacionan entre sí. Este artículo presenta un modelo conceptual que se propone contribuir, desde un punto de vista teórico exploratorio, a una mejor gestión de comunidades portuarias. Este modelo resulta de un análisis de cuáles han sido las principales determinantes de gestión en las que se han basado las comunidades portuarias a nivel mundial. Estas Comunidades Portuarias nacen para apoyar el

---

<sup>1</sup> Ejecutivo Gerencia Desarrollo y Sostenibilidad. Puertos de Talcahuano. Chile. osalgado@puertotalcahuano.cl .

<sup>2</sup> Académico. Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad Católica de la Santísima Concepción. Chile. Cristian.oliva@ucsc.cl

desarrollo de los sistemas portuarios en los que están insertos. Para ello, se realiza un proceso de benchmarking de las comunidades portuarias más relevantes a nivel mundial, incluyendo el caso de dos comunidades en Chile. El inicio de la discusión permite el desarrollo de un marco conceptual que establece los factores clave que determinan un comportamiento exitoso en los sistemas portuarios. En (Aronietis, Van de Voorde, & Vanelslander, 2010) se indica que un sistema portuario competitivo es aquel que tiene una mayor cantidad de atributos para que un embarcador, compañía naviera o freight forwarders prefiera la utilización de ese sistema portuario por sobre otro. En este ámbito, a partir de las investigaciones de (Tongzon, 1995); (Tongzon, 2009); (Tongzon & Sawant, 2007); (Tiwari, Doi, & Itoh, 2003); (Song & Yeo, 2004); (Guy & Urli, 2006); (Acosta et al., 2007); (De Langen, 2007); (Wiegmans, Hoest, & Notteboom, 2008); (Wilmsmeieret, Martínez & Fiess, 2011); (Wilmsmeier & Monios, 2013); (Sánchez, y otros, 2015); (Sánchez & Mouftier, 2016); entre otros autores, destacan que existen a lo menos cuatro dimensiones comunes que permiten medir el grado de competitividad de un sistema portuario, estas dimensiones son infraestructura, tecnología, gobernanza portuaria y eficiencia en las operaciones portuarias. En este ámbito las comunidades portuarias, a partir de su incorporación como concepto en las actividades logístico-portuarias, han permitido reconfigurar la manera en que se realizan las actividades en su entorno portuario. Desde esta perspectiva, (De Langen & Pallis, 2006), definen el puerto a partir del concepto de “clúster”, concebido como una “comunidad”, compuesta por diferentes actores, con metas diferentes, pero altamente alineadas, y desde la perspectiva de la cadena de suministro y el desarrollo logístico, este concepto aparece como una respuesta necesaria a un contexto competitivo marcado por intereses múltiples en cada uno de los actores provenientes de los distintos sectores que componen una cadena logística, y cuyos principales beneficios provienen del trabajo en redes colaborativas, la innovación, la mejora continua de procesos, diseminación del conocimiento, entre otros. Es importante destacar que una comunidad portuaria desde el punto de vista de la teoría de sistemas puede ser concebido como un sistema complejo, ya que está conformada por un conjunto de subsistemas que interactúan entre sí y que están caracterizados por tener una estructura compuesta por varios niveles que trabajan en conjunto para aumentar la competitividad del o los puertos que la componen (Grajirena et al., 2004), (Salas Navarro et al., 2016). La interrelación que existe en una comunidad portuaria es una interacción de sistemas de tipo sociotécnico que mezcla la relación entre componentes artificiales creados por el hombre y relaciones o decisiones humanas (Melgarejo & Obregón, 2017). Si bajamos a cada una de las actividades que debe realizar cada uno de los actores que conforman un subsistema dentro de la comunidad portuaria, estas presentan algunas propiedades de interés que harían que estos subsistemas fuesen catalogados como sistemas complejos. Por consiguiente, el objetivo de esta investigación es generar una propuesta de modelo conceptual de comunidades portuarias basado en benchmarking y un análisis mediante enfoque sistémico para sistemas complejos, identificando principalmente los determinantes de gestión operacionales sistémicos en los que han contribuido las comunidades portuarias para lograr mejoras en distintos sistemas portuarios a nivel global incluyendo el caso chileno, analizando a lo menos tres niveles de subsistemas (logístico Foreland, logístico Hinterland y logístico portuario) que permitan generar un primer nivel de conocimiento de las comunidades bajo la lógica de la teoría de sistemas.

---

## 2. Metodología

### 2.1. Objetivos de trabajo

El objetivo general del presente trabajo es diseñar un modelo conceptual de comunidades portuarias basado en benchmarking y análisis de enfoque sistémico para sistemas complejos. Para el logro de esto se espera concretar el desarrollo de los siguientes objetivos específicos.

Objetivo específico 1: Determinar las variables o componentes que caracterizan la estructura y competitividad de las principales comunidades portuarias estudiadas a través de benchmarking internacional y revisión bibliográfica.

Objetivo Específico 2: Demostrar que los principios del modelamiento de sistemas complejos están presentes dentro de una comunidad portuaria, basado en los principios de la modelación sistémica.

Objetivo Específico 3: Analizar las variables que permiten desarrollar un modelo conceptual de comunidades portuarias, basado en las actividades operativas, tácticas y estratégicas que realizan sus actores y como se relacionan en su macroentorno.

## 2.2. Hipótesis de trabajo

La presente investigación plantea las siguientes hipótesis de trabajo, dada la naturaleza de funcionamiento y operación de las Comunidades Portuarias que se esperan estudiar.

Hipótesis de investigación 1: La conformación de componentes o partes de una comunidad portuaria se basa en tres subsistemas, estos son: logístico Hinterland, logístico portuario, logístico Foreland.

Hipótesis de investigación 2: La competitividad de las comunidades portuarias pasa por variables del tipo infraestructura, tecnología, gobernanza portuaria y eficiencia en las operaciones portuarias.

Hipótesis de investigación 3: Las comunidades portuarias se pueden modelar como un sistema complejo.

## 2.3. Metodología de trabajo

La presente investigación se realizó con base en la revisión bibliográfica, obtención de datos secundarios como fuente de información y benchmarking de comunidades portuarias, la que se dividió en tres etapas de trabajo. En la primera de ellas, se establecieron los elementos comunes que determinan el funcionamiento operacional y el rol que cumplen las comunidades portuarias insertas en un sistema portuario, este análisis fue enfocado en los procesos logísticos portuarios como variable clave para su funcionamiento, considerando una visión de gestión integral de la cadena logística, este trabajo se resume en la Tabla 2: Cuadro Resumen Actividad Principales Comunidades Logístico-Portuarias del Mundo. Como primera hipótesis se indica que el tratamiento de esta investigación define a las comunidades portuarias como un sistema complejo, el que se conforma en base a tres subsistemas logísticos denominados logístico hinterland, logístico portuario, logístico Foreland, y a su vez estos subsistemas compuestos por empresas (componentes) de servicios logísticos. Se debe considerar que todas las operaciones que realiza cada componente de una comunidad portuaria están unidas bajo un concepto de interrelación como eslabones logísticos que interactúan entre sí y que no se pueden "quebrar" dando continuidad operacional y estableciendo acciones operativas orientadas a la eficiencia del sistema. Las variables de estudio y categorización de la comunidad que fueron utilizadas en el benchmarking para categorizar la comunidad fueron; el país de la comunidad, sistema portuario en el que se está inserto, el tipo de puerto vinculado a la comunidad desde el punto de vista de su gestión, identificación de los stakeholders pertenecientes a la comunidad Portuaria, mecanismos de comunicación y coordinación de actividades logístico-portuarias de los miembros de la comunidad. Una vez identificado estos elementos operacionales se desarrolló la segunda etapa del trabajo, en la cual se identifica y comprueba la hipótesis que una comunidad portuaria debe ser gestionada como un sistema complejo. Aquí se demuestra cualitativamente que las leyes que describen el comportamiento de un sistema complejo son diferentes de los que gobiernan sus unidades. En esta etapa se consideró la hipótesis que en cada una de las comunidades portuarias los factores determinantes de la operación y su competitividad están insertos dentro de cuatro criterios que explican el desarrollo portuario, estos son; infraestructura, tecnología, gobernanza portuaria y eficiencia en las operaciones portuarias. Finalmente, en la tercera etapa del

documento se genera una estructura formal de modelo conceptual de comunidad portuaria, en el cual se identifican las propiedades dentro de la comunidad que la caracterizan como un sistema complejo. Posterior a esto se realiza un análisis basado en teoría de sistemas y pensamiento sistémico el cual permita realizar a lo menos tres niveles de análisis para la comunidad. El primero, a nivel diagnóstico, que describe la situación real y sus tendencias en el nivel fenomenológico más inmediato de una comunidad portuaria. Un segundo nivel considerando procesos más generales como meta procesos, llegando a un tercer nivel de análisis que incluye políticas nacionales de desarrollo que determinan la dinámica de los procesos involucrados en el sistema complejo. Para lo anterior, se utilizó un proceso analítico que incluye la abstracción y análisis de los subsistemas con el objetivo de facilitar la comprensión del sistema complejo real. De este modo, se da paso a la creación de un modelo conceptual de comunidad portuaria el cual permitirá, a través de la metáfora del diseño y las analogías empleadas para su estructura, lograr modelar cualitativamente el comportamiento de una comunidad portuaria a través de un enfoque sistémico.

### 3. Resultados y discusión

#### 3.1. Benchmarking comunidades portuarias

##### A. Origen Concepto Comunidad Portuaria, desde la perspectiva de su funcionamiento y operación

Si se realiza una representación de la actividad portuaria vinculada a cadenas logística globales, y el rol de buscar la eficiencia en sistemas integrados desde el punto de vista logístico, el concepto de Comunidad Portuaria (EPCSA (s.f)), aparece como una respuesta necesaria a un contexto competitivo marcado por intereses múltiples, provenientes de los distintos eslabones que componen una cadena logística, y cuyos principales beneficios emanan de las economías de aglomeración, los efectos de la diseminación del conocimiento y como éstos determinan el desarrollo competitivo de los puertos. Tal es la importancia de la cadena de suministro y la logística, que en un modelo colaborativo de acciones operativas las empresas se han aglomerado bajo el concepto de “comunidad portuaria”. A pesar de que la literatura pone énfasis en que estas comunidades requieren de un sistema de gobernanza particular, del mismo modo, no convergen en un modelo único, destacando que los esfuerzos por estandarizar soluciones, tales como los del tipo Banco Mundial, sólo son exitosos si tienen en cuenta la realidad particular de cada comunidad o clúster. En esta línea, (Hall, 2003) encuentra que las diferencias institucionales son muy importantes para establecer estrategias de desarrollo de una comunidad portuaria, por consiguiente, no existe convergencia de un modelo a lo largo de las distintas regiones del mundo, evidenciando que cada clúster o comunidad portuaria debe implementar (en distintas etapas de desarrollo) sus propias respuestas a los desafíos competitivos que enfrenta o espera enfrentar. Desde una perspectiva más práctica, (Córdova & Durán, 2014) proponen que el intercambio de información en una comunidad portuaria debe basarse en una visión de futuro compartida, alineada con las respectivas definiciones de negocios y misiones de cada uno de los integrantes. Aunque esta propuesta se enfoca en un aspecto operativo, como lo es el intercambio de información, lo interesante es que incorpora elementos estratégicos, que permiten materializar la visión y misión de una comunidad en objetivos y metas de mediano y largo plazo, que entregan una hoja de ruta para los desafíos propios de cada realidad competitiva. En (Córdova & Durán, 2014), (Carlan, Sys, & Vanelslander, 2016), (Cruijssen, Cools, & Dullaert, 2007) los elementos estratégicos que se deben tener en cuenta para la implementación exitosa y sostenible de una comunidad portuaria, es establecer una misión de trabajo vinculante entre las siguientes dimensiones: clientes, servicios, límites geográficos, competencias o capacidades y nivel de integración. Algunos autores y principalmente organismos gubernamentales como es el caso del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile (Chile, 2022), en su guía de buenas prácticas para el desarrollo de comunidades portuarias, indica que la misión de la comunidad debe ser compartida con la misión de cada uno de los integrantes de la cadena de suministro, la probabilidad de constituir una comunidad portuaria aumenta y genera el espacio para construir una visión compartida acerca del

futuro esperado para la comunidad portuaria o logística. Además, es importante mencionar que la capacidad de convocatoria en el marco de un sistema de gobernanza resulta fundamental para definir los objetivos estratégicos de la comunidad portuaria. La Tabla 1 Conformación de Comunidad Portuaria muestra una primera representación de este concepto.

**Tabla 1. Conformación de Comunidad Portuaria**

<i>Identificación de la comunidad</i>			
<b>Nº</b>	<b>País</b>	<b>Comunidad Portuaria</b>	<b>Gestión Portuaria</b>
1	Bélgica	Antwerp	Landlord port
2	Holanda	Amsterdam y Rotterdam	Landlord port
3	España	Valencia	Landlord port
4	Corea del Sur	Busan	Landlord port
5	España	Barcelona	Landlord port
6	USA	Los Angeles y Long Beach	Landlord port
7	Alemania	Hamburg	Landlord port
8	Alemania	Bremen	Landlord port
9	Singapur	Singapore	Private service port
10	Reino Unido	Felixstowe	Private service port
11	China	Hong Kong	Service port
12	Francia	Le Havre	Tool port
13	Francia	Puerto Marsella - Fos	Landlord port
14	Chile	Puerto Valparaíso	Landlord Port
15	Chile	Puertos de Talcahuano	Landlord port

Fuente: Elaboración propia a partir de (Mendes Constante, 2019), (Portbase, s.f.), (ValenciaportPCS, s.f.), (Barcelona, s.f.) (Barcelona, s.f.), (eModal, s.f.) (eModal, s.f.), (dbh, s.f.), (Hongkong International Terminals Limited, s.f.), (SOGET SA, s.f.), (Marseille Fos, s.f.) (Marseille Fos, s.f.), (SILOGPORT, s.f.), (Puertos de Talcahuano, s.f.), (port of antwerp bruges, s.f.)

Como se aprecia en la tabla 1 el benchmarking de quince comunidades portuarias, localizadas en doce países distintos. Cada una de estas comunidades está inserta en un sistema de gestión portuario cuyas características se han homogenizado a nivel mundial (Tongzon, 1995). En el caso de gestión portuaria tipo “Landlord”, el dueño del puerto es el estado, pero toda la gestión e inversión portuaria la realizan operadores privados de mercancías, el estado es solo un ente regulador. para el caso “Tool Port”, el estado gestiona infraestructura y superestructura del puerto dejando solo la operación en manos de privados, finalmente para el caso “Private Service Port” son administradores privados los que explotan las infraestructuras y proveen los servicios portuarios, y además son propietarios del suelo y del área acuática o espejo de agua. Una de las primeras analogías o aseveraciones que se puedan realizar, es que independiente de la propiedad o sistema de gestión portuaria, la conformación de comunidades logísticas dentro de estos sistemas portuaria parece la forma más natural de organización de sistemas operacionales portuarios. Esta es una característica fundamental para la evolución del trabajo que realizan las comunidades portuarias insertas en distintos sistemas portuarios puesto que su naturaleza de funcionamiento y aportes va más allá de la administración portuaria, sino que más bien de como interactúan los miembros pertenecientes a esta comunidad. Esto le da un gran valor a esta configuración de trabajo y, es por ello que las comunidades son tan valiosas para el desarrollo de un sistema portuario. Tal como se observa en la tabla 1 casi el 75% de las comunidades logísticas estudiadas están insertas en puertos cuya propiedad es el estado pero que son operadores privados los que están a cargo de las operaciones logístico-portuarias, esto pone

desafíos tremendos al estado y a la gobernanza portuaria, ya que el mecanismo de gestión público-privado será vital para el buen desempeño de las actividades y determinará la competitividad de una comunidad portuaria.

## **B. Competitividad Sistema Portuario y el Rol de una Comunidad Portuaria**

Hoy en día, el desarrollo portuario nacional y regional se enfrenta a desafíos importantes que nacen de esta reconfiguración mundial que ha llevado la industria portuaria y de transporte marítimo a nivel global. Esta situación ha puesto mucha presión al negocio portuario en sí, afectando principalmente el ciclo de vida de los modelos de desarrollo portuario, tal como se indica en (Wilmsmeier, Monios, & Ballén-Farfán, 2021). En este trabajo indican que, cuando los puertos se empiezan a ver afectados por limitaciones geográficas o económicas, es importante empezar a considerar la construcción de un modelo de desarrollo portuario con una visión más dinámica que los modelos puramente espaciales, donde hoy entran en juego conflictos de gobernanza entre los niveles locales y nacionales de desarrollo, dinámicas de poder entre los transportistas globales y los operadores de terminales portuarios, cambios en la competencia intra e inter portuaria y complejidades horizontales derivadas de los límites regionales entre ubicaciones portuarias existentes y las que podrían estar disponibles para apoyar la actividad portuaria. En este sentido, la gobernanza portuaria juega un rol fundamental en la previsión de desarrollo portuario. En este caso, es importante que las empresas portuarias frente a estos escenarios tomen las precauciones para lograr un desarrollo exitoso de sus concesiones. En este aspecto, las Comunidades Portuarias y Logísticas empiezan a jugar un papel fundamental en el desarrollo y gestión de las cadenas logísticas que están insertas en los puertos, bajo la premisa de competir y cooperar (*coopetition*) bajos un mismo objetivo general. Este concepto de *coopetition* portuaria fue introducido por (Song D. W., 2003), quien estudió el trabajo que realizan los operadores de terminales portuarios que trabajan en una misma zona geográfica y que diseñan estrategias en conjunto para aumentar sus opciones competitivas (Song & Yeo, 2004). Si bien destacó los posibles problemas antimonopolio en dichos acuerdos horizontales de integración, también podría considerarse una respuesta justificable al poder de mercado de los operadores globales. De igual forma, en los últimos años, ha habido alguna discusión sobre las funciones de autoridades portuarias y su relación con los stakeholders por la misma razón (Brooks, Knatz, Pallis, & Wilmsmeier, 2021). Lo anterior es clave para entender el espacio de trabajo que se han tomado las comunidades portuarias para coordinar y proponer estrategias en conjunto con los stakeholder involucrados, y en especial se han transformado en articuladores estratégicos en la conformación de sistemas y redes de trabajo dentro de la comunidad, que no solo pasan por un primer nivel de trabajar solo en coordinar acciones, sino que en niveles de trabajo más profundos que incluso ha llevado a que estas comunidades crean sus propios sistemas interoperables de trabajo denominados Port Community System (PCS). La Asociación Europea de Sistemas de Comunidad Portuaria (EPCSA) define al Sistema de Comunidad Portuaria como una plataforma electrónica neutral y abierta que:

- Permite el intercambio inteligente y seguro de información entre partes interesadas del sector público y privado a fin de mejorar la eficiencia y la posición competitiva de las comunidades portuarias.
- Optimiza, gestiona y automatiza procesos portuarios y logísticos a través de una única presentación de datos y mediante la conexión de transporte y cadenas logísticas.
- Proporciona el intercambio electrónico de información entre todos los sectores portuarios y logísticos, y es reconocido como el método más avanzado para el intercambio de información dentro de una única infraestructura nacional o comunidad portuaria.
- Además, tiene la capacidad de actuar como una Ventanilla Única Nacional o de integrar una Ventanilla Única Nacional cuyos miembros del Estado Europeo y el mundo en general están desarrollando en respuesta a las recientes Directivas y políticas de comercio exterior mundial, lo que permitirá reducir la duplicación de la entrada de datos a través del eficiente intercambio electrónico de información.

La Asociación Internacional de Sistemas de Comunidad Portuaria (IPCSA – International Port Community Association) define un PCS como una plataforma electrónica que conecta diversos sistemas operados por una variedad de organizaciones que constituyen una comunidad portuaria o aeroportuaria. En este sentido, conformar un Port Community System, radica en crear un sistema que conecta sistemas operados por una variedad de organizaciones que componen la comunidad que trabaja en torno a un sistema portuario. Este sistema es compartido en el sentido de que está configurado, organizado y utilizado por cada una de las empresas que conforma la comunidad. A este respecto, la IPCSA recomienda una guía de doce acciones, dónde cada acción proporciona los requisitos claves para la exitosa creación de Sistemas de Comunidades Portuarias. Asimismo, establece que el momento adecuado para su desarrollo, dependerá de la localidad y de la participación de los interesados. En relación con esto, la fase y desarrollo de las comunidades portuarias pasa por el rol de ejecutar las siguientes acciones en su rol de coordinador eficiente de cadenas logísticas:

- Acción 1: Crear un entendimiento común de un Sistema de Comunidad Portuaria, punto de partida para la creación de conocimiento compartido, cuya efectividad depende del tiempo y cuya dinámica es más conocida como “curva de experiencia”.
- Acción 2: Establecer claramente las razones por las cuales resulta atractivo formar una comunidad portuaria, como por ejemplo reducir ineficiencias en procesos, facilitar flujos electrónicos y lograr el cumplimiento de políticas de estado.
- Acción 3: Desarrollar un Sistema de Comunidad Portuaria, el cual consiste en implementar tres aspectos claves que son: convocar a la comunidad, acordar ventajas que se desarrollarán a corto plazo entre los miembros de la comunidad y definir un modelo de negocio.
- Acción 4: Identificar "embajadores" para promover el concepto de Sistemas de Comunidad Portuarias. Estos serán los encargados de sociabilizar el concepto de comunidad portuaria.
- Acción 5: “Comunicación” Mantener a todas las partes interesadas (Puertos, Ministerios, Compañías Navieras, Usuarios de Puertos, Aduanas, entre otros), advertidas del progreso.
- Acción 6: Identificación de los procesos básicos de negocios que deben abordarse en la comunidad, crear un marco de acuerdos colaborativos.
- Acción 7: Integración con el Sistema Nacional de Aduanas.
- Acción 8: Definir el “Marco Legal”. Considerar la posibilidad de que, dentro de los marcos legales de los Sistemas de Comunidad Portuaria, deberán trabajar en leyes de protección de datos, actos y procedimientos aduaneros.
- Acción 9: Organización de Sistemas de Comunidad Portuaria. Por ejemplo, Modelo privado, público o público - privado, participación y tipos de acciones, financiación y gobernabilidad.
- Acción 10: Identificar actores claves en la Comunidad para trabajar en grupos de desarrollo, resolviendo y desarrollando la solución electrónica en procesos de negocios identificados.
- Acción 11: No se debe empezar de cero (utilizar conocimiento desarrollado), es necesario compartir conocimientos y experiencias, incluso de importarlas cuando sea necesario.
- Acción 12: Desarrollar un modelo de negocio y ventas de servicios del PCS, con el objeto de sustentar el futuro del sistema.

En el apartado siguiente se muestra el resultado de un benchmarking internacional, que da cuenta del estado y principios generales en la conformación y funcionamiento de las comunidades logísticas, principios que serán la base para la propuesta de modelo conceptual de comunidades portuarias.

### **C. Factores claves determinantes de una Comunidad Portuaria - Benchmarking**

Los factores claves que impulsan la creación de una comunidad portuaria y posterior sistema de comunidad portuaria son, por un lado, la necesidad de contar con una gestión de trabajo con objetivos comunes,

adicionalmente desarrollar una plataforma estandarizada para la comunicación y la mejora de las operaciones en términos de puntualidad, fiabilidad, o costo, y por otro lado, la necesidad de mejorar la posición competitiva del puerto. Una necesidad crítica en la creación de un PCS es lograr un entendimiento entre las diferentes partes de la comunidad portuaria, cada una con funciones diferentes e intereses divergentes, que acuerdan procedimientos comunes con el objetivo de lograr un beneficio general en la eficiencia y competitividad del puerto. El desarrollo e implementación de Comunidades Portuarias y su posterior evolución a Sistemas de Comunidad Portuaria Logística no es nuevo a nivel internacional. Todas las experiencias estudiadas en este trabajo en cada una de las iniciativas desarrolladas pueden dar una valiosa orientación respecto de cuestiones importantes para tener en cuenta para el desarrollo del modelo conceptual. En la Tabla 2 se presenta un total de 15 iniciativas desarrolladas alrededor del mundo y que fueron estudiadas para establecer los parámetros que permiten desagregar y parametrizar el funcionamiento y gestión de las comunidades estudiadas. Como muestra la Tabla 2, se estudiaron experiencias de 11 países, destacando a Alemania Holanda, Bélgica como las primeras naciones que acuñaron el concepto de trabajo en comunidad portuaria, Reino Unido, Francia, y España siguieron esta tendencia de trabajo, la que paulatinamente se fue extendiendo alrededor de todo el mundo. Es por ello que, en este trabajo, también se analizaron iniciativas que incluyen países como Corea del Sur, Estados Unidos, Singapur, China, y Chile. Con esto se logra tener una muestra más representativa a nivel mundial. Se estudiaron las experiencias de las comunidades logísticas insertas en los puertos de: Antwerp (Amberes Port Community System (APCS)), Amsterdam y Rotterdam (Portbase PCS), Valencia (ValenciaportPCS), Busan (KNET - PORT MIS), Barcelona (PORTIC), Los Angeles y Long Beach (eModal Portal Community), Hamburg (CCS Dakosy - COAST), Bremen (BHT (former DBH)), Singapore (TradeXchange - Portnet), Felixstowe (MCP - Destin 8), Hong Kong (OnePort - TradeLink), Le Havre (SOGET), Puerto Marsella – Fos(AP+), Puerto Valparaíso (FOLOVALP-SILOGPORT) y Talcahuano (Mesas Técnicas de trabajo y futuro TPCS). Tal como se observa en la Tabla 2 (Bank, 2007) existe una componente que vincula como sector clave la gobernanza de las comunidades portuarias, en la cual el sector público juega un papel fundamental dentro de las 15 experiencias estudiadas y donde la gobernanza del puerto jugaba un papel fundamental en el pasado. Referencias bibliográficas indican que el concepto de gobernanza portuaria surge debido a la necesidad que tienen los puertos de una estructura organizativa clara y con una gestión eficiente, (Freire-Seoane, 2018). profundizan en el tema, e indican que el concepto de gobernanza debe ser el tercer pilar esencial para definir la función de un puerto. Tal como se indicó anteriormente, el (World, 2007) publica el Port Reform Toolkit, donde se propone por primera vez una clasificación sencilla, clara y homogénea de la gobernanza portuaria, en la que se trata de identificar si el encargado de realizar una serie de actividades portuarias es un ente público o privado. Bajo esta suposición, los resultados son cuatro modelos de gobernanza portuaria: “public service port”, “toolport”, “landlord port” y private service port”, tal como se muestra en la Tabla 2. Estos modelos anteriormente identificados por cada una de las comunidades portuarias identificadas van quedando obsoletos, ya que la mirada hoy en día de la gestión de cadenas logísticas es mucho más integral pasando por una “gobernanza portuaria” a una gobernanza de “comunidad portuaria”. Esto surge básicamente por la presión que ejercen los diferentes stakeholders que forman parte de la cadena de suministro, donde el puerto hoy día se presenta solo como un nodo logístico más de una serie de eslabones que van mucho más allá de la componente portuaria.



Tabla 2

## Cuadro Resumen Actividad Principales Comunidades Logístico-Portuarias del Mundo

*Benchmarking Comunidades Portuarias Relacionado con soporte en infraestructura, tecnología, gobernanza portuaria y eficiencia en las operaciones portuarias.*

N	País	Comunidad Portuaria	Gestión Puerto	Sistema Operacional	Sector Público - Gobernanza - Actores Claves	Logístico Hinterland	Logístico Portuario	Logístico Foreland
1	Bélgica	Antwerp	Landlord port	Amberes Port Community System (APCS)	Autoridad Portuaria - Aduanas	Embarcadores carga, Transportista Vial, Ferroviario, cabotaje, proveedores servicios logísticos y Freight Forwarders	Operadores Terminales Portuarios	Navieras - Agencias Marítimas
2	Holanda	Amsterdam y Rotterdam	Landlord port	Portbase PCS	Autoridad Portuaria - Aduanas - Autoridad Fitosanitaria	Depósitos contenedores vacíos, Freight Forwarders, embarcadores carga, Transportista Vial, Ferroviario, Suppliers, gestores de infraestructura ferroviaria.	Operadores Terminales Portuarios	Navieras - Agencias Marítimas - ShipBrokers - Operadores de barcasas.
3	España	Valencia	Landlord port	ValenciaportPCS	Autoridad Portuaria - Aduanas - Organismo Inspección	Transporte Carretera, Transporte Ferrocarril, Transitario, Agente de Aduana, importador, exportador.	Terminal de Contenedores , Depósito de Contenedores .	Naviera, Agente Marítimo.
4	Corea del Sur	Busan	Landlord port	KTNET - PORT MIS	Ministerio de océanos y Pesca, Aduanas, Autoridad Portuaria, Inmigración, Autoridad Fitosanitaria, Guardia Costera	Empresas de Transporte, Empresas Logísticas, Embarcadores, Forwarders, Empresas Privadas.	Terminal Portuario	Naviera, Agente Marítimo.
5	España	Barcelona	Landlord port	PORTIC	Autoridad Portuaria de Barcelona, Aduanas, Servicios de Inspección,	Empresas Transportistas de carga, Agentes Transitarios, Consignatarios de Cargas, Importador,	Terminales Portuarios, Depósito Contenedores .	compañías navieras
6	USA	Los Angeles y Long Beach	Landlord port	eModal Portal Community	Autoridad Portuaria Los ángeles,	Terminal Ferroviario, Exportadores, e Importadores, Empresas Transporte por camión.	Terminales Portuarios, Depósito Contenedores , Proveedores de servicios logísticos.	Navieras.
7	Alemania	Hamburg	Landlord port	CCS Dakosy - COAST	Autoridad Portuaria de Hamburgo, Aduanas, policía Marítima y Servicios Públicos que controlan fronteras.	Importador, Exportador, Embarcadores, Forwarders, transporte carretero, transporte ferroviario, cabotaje,	Terminales Portuarios, Depósito Contenedores , Proveedores de servicios logísticos.	Navieras, Agentes Navieros.
8	Alemania	Bremen	Landlord port	BHT (former DBH)	Autoridad Portuaria, Aduana	Agencias de Aduanas, Transporte Ferroviario, Agentes de Carga, Transporte Rodoviario,	Terminales Portuarios, empresas de logística,	Navieras.

N	País	Comunidad Portuaria	Gestión Puerto	Sistema Operacional	Sector Público - Gobernanza - Actores Claves	Logístico Hinterland	Logístico Portuario	Logístico Foreland
						Exportadores Importadores.		
9	Singapur	Singapore	Private service port	TradeXchange - Portnet	Todos los Servicios Gubernamentales	Exportadores, Importadores, consignatarios de carga, empresas de transporte terrestre, cabotaje, Freight Forwarders.	Terminales Portuarios	Navieras, Agentes Navieros.
10	Reino Unido	Felixstowe	Private service port	MCP - Destin 8	Aduanas y otras agencias gubernamentales, Autoridad Portuaria	Importador, Exportador, Forwarders, Operadores de Bodegas, transporte carretero, operadores ferroviarios,	Operadores Portuarios,	Navieras, Agentes Navieros.
11	China	Hong Kong	Service port	OnePort - TradeLink	Todos los Servicios Gubernamentales, Autoridad Portuaria.	Exportadores, Importadores, consignatarios de carga, empresas de transporte terrestre, cabotaje, Freight Forwarders.	Operadores Portuarios,	Navieras, Agentes Navieros, operadores remolcadores.
12	Francia	Le Havre	Tool port	SOGET	Autoridad Portuaria, Aduana, otras autoridades de comercio exterior,	Freight Forwarders, despachantes de aduanas, empresas de transporte terrestre,	depósitos Portuarios, Operadores Portuarios,	Agentes de naves y navieras
13	Francia	Puerto Marsella - Fos	Landlord port	AP+	Autoridad Portuaria, Aduana, otras autoridades de comercio exterior,	Transportistas: ferroviarios, fluviales y viales, Freight Forwarders	Operadores Portuarios, Depósitos de Contenedores	Agentes marítimos/navieras.
14	Chile	Puerto Valparaíso	Landlord Port	FOLOVALP-SILOGPORT	Empresa Portuaria (Autoridad Portuaria), Aduana, SAG, Seremi de Salud.	Agentes de Aduana, Asociación de Exportadores, Federación de Transportistas.	Empresa Portuaria Estatal, Terminales y operadores Portuarios	Agencias Navieras
15	Chile	Talcahuano	Landlord port	Mesas Técnicas de trabajo y futuro TPCS	Empresa Portuaria (Autoridad Portuaria)	Transportistas vial y ferroviario - Agentes de Aduana -depósitos Contenedores - Freight Forwarders - Embarcadores	Empresa Portuaria Estatal, Terminales y operadores Portuarios	Navieras - Agencias Navieras - Agencias Marítimas

Fuente: Elaboración propia a partir de (Mendes Constante, 2019), (Portbase, s.f.), (ValenciaportPCS, s.f.), (Barcelona, s.f.) (Barcelona, s.f.), (eModal, s.f.) (eModal, s.f.), (dbh, s.f.), (Hongkong International Terminals Limited, s.f.), (SOGET SA, s.f.), (Marseille Fos, s.f.) (Marseille Fos, s.f.), (SILOGPORT, s.f.), (Puertos de Talcahuano, s.f.), (port of antwerp bruges, s.f.)

Como se puede observar en la tabla 2, en las 15 experiencias estudiadas las Empresas o Autoridades Portuarias son en esencia el actor público predominante en la conformación de una comunidad portuaria, si bien existen otros organismos públicos como Aduanas, Autoridad Fitosanitaria, Autoridad Marítima, Policía Marítima, Servicios de Salud, entre otros, son las empresas portuarias del estado las que ejerce el rol de “Port community manager” como lo han denominado algunos autores en esta gobernanza más moderna de comunidad. Este concepto se ha desarrollado más bien desde la evolución de la gestión de las propias cadenas logísticas internacionales y se basa en un concepto sencillo y potente el que tiene como objeto principal solucionar problemas de comunicación entre los diferentes actores públicos y privados que son parte de una comunidad

portuaria, definiendo metas comunes y principios de colaboración, bajo los supuestos de un alto nivel de identificación con la misión de la organización (estructura portuaria) y con la capacidad de alinear los objetivos de todos los miembros de la cadena potenciando la estructura organizativa (Van Puyvelde et al., 2012). Las acciones que ha de realizar esta nueva gobernanza se recogen en dos dimensiones: en lo primero la económica, con participación comercial directa, para resolver cuellos de botella en el hinterland, proporcionar formación y educación, proveer servicios de TIC, promoción comercial y grupos de presión; b) la social, es decir, acomodar los intereses en conflicto y promover externalidades positivas entre todos los actores capaz de posicionar los elementos y visión común de una comunidad (Van der Lugt, 2015). Este concepto de comunidad genera el punto de unión de todos los órganos o instituciones dentro del sistema portuario (gobierno, autoridades portuarias y operadores de terminal), con la misión de generar y fomentar la competencia entre ellos, y redundando en un aumento de la eficiencia y el crecimiento del comercio global (Notteboom & Rodrigue, 2005). De lo anterior, y para cerrar los elementos de gestión y de interrelación existente entre los actores privados (cuya actividad se soporta principalmente de la previsión conjunta de infraestructura, tecnología, gobernanza portuaria y eficiencia en las operaciones portuarias) y que son parte de las comunidades portuarias, el benchmarking realizado a las 15 comunidades estudiadas tiene tres grandes subsistemas en común, y que de alguna forma en cada uno de ellos existen miembros de una naturaleza similar de acuerdo con su papel dentro de la cadena. Tal como era de esperarse y cumpliendo la primera hipótesis de trabajo, se demuestra por medio de la tabla 2 como resultado del Benchmarking, que efectivamente hoy en día las comunidades portuarias funcionan como un sistema complejo, el que se conforma en base a tres subsistemas logísticos denominados logístico hinterland, logístico portuario, logístico Foreland, y subsistema gubernamental que apalanca el trabajo y la gestión de estos tres subsistemas conformados principalmente por actores privados y un subsistema descubierto como parte de la investigación (público). A continuación, se presentan dichos subsistemas.

**Subsistema Logístico Hinterland (SLH)**: Desde un punto de vista logístico y comercial, el Hinterland es el área de influencia que se sitúa en el interior y detrás de un puerto, es por ello que desde el punto de vista del modelamiento que se está buscando generar, este subsistema está representado por todos los actores que permiten soportar una cadena logística comercial al interior de un puerto. Como resultado del benchmarking, aproximadamente un 80% son parte de este subsistema empresas del ámbito de Agencias de Aduanas, Transporte Ferroviario, Agentes de Carga, Transporte Rodoviario, proveedores servicios logísticos y Freight Forwarders, Depósitos contenedores, Exportadores e Importadores.

**Subsistema Logístico Foreland (SLF)**: Desde un punto de vista logístico y comercial, el Foreland es el área complementaria de un puerto conectada a éste por barco, es decir, al conjunto de áreas desde donde se atraen las importaciones y se distribuyen las exportaciones. Es por ello que, desde el punto de vista del modelamiento que se está buscando generar, este subsistema está representado por todos los actores que permiten soportar una cadena logística comercial al exterior internacional de un puerto. Como resultado del benchmarking, aproximadamente un 90% son parte de este subsistema empresas del ámbito de Navieras, Agencias Navieras, Agencias Marítimas, ShipBrokers, Operadores de barcasas y Operadores remolcadores.

**Subsistema Logístico Portuario (SLP)**: Desde un punto de vista logístico y comercial, es el área límite o nodo límite en la cual se produce la transferencia de mercancía desde el Foreland hacia el Hinterland o viceversa. Es por ello que, desde el punto de vista del modelamiento que se está buscando generar, este subsistema está representado por todos los actores que permiten soportar la actividad de transferencia al interior del nodo portuario específico. Como resultado del benchmarking, cerca del 100% son parte de este subsistema empresas del ámbito de Operadores de Terminales Portuarios.

**Subsistema Público (SP)**: A lo largo de los distintos análisis realizados, este subsistema que se inserta en la interrelación de subsistemas Logístico Portuario, Logístico Hinterland y Logístico Foreland, está conformado por

todo y cada uno de los servicios públicos que son parte de la operación de las cadenas logísticas internacionales. Este subsistema está conformado por todos los elementos normativos, legales y transaccionales que permiten el movimiento y accionar las operaciones. En tal sentido, el rol de un “Port Community Manager” y los “Port Community System”, se vuelven preponderantes en este subsistema, ya que la importancia del buen desempeño de este depende el éxito de los otros tres subsistemas. Aparece también, como producto del benchmarking, la figura del Community Manager actor público, representado, en las quince comunidades estudiadas, como la empresa portuaria estatal de ejercer este rol de trabajo.

De lo anteriormente expuesto, es indiscutible negar, ya que la evidencia lo demuestra, que las Comunidades Portuarias en esencia son sistemas complejos, ya que exhibe propiedades emergentes, es decir, propiedades cualitativamente nuevas que surgen por las interrelaciones y organización de los elementos del sistema. Sobre la base de (Mendes Constante, 2019), se presentan a continuación, algunos elementos emergentes que se desprenden de las comunidades portuarias estudiadas, y que son beneficios como parte del trabajo entre subsistemas, por ejemplo:

- Los tiempos de proceso disminuyen de días a minutos cuando se compara una comunidad portuaria sin acuerdos operacionales con una que tenga herramientas tecnológica con acuerdos operacionales.
- El rango de tiempos promedio de carga en puerto pasa de [7 ; 40] minutos, a un rango promedio de [3; 18] minutos.
- Las partes interesadas están mejor informadas acerca de sus próximas tareas sin importar la secuencia en la cadena de suministro.
- Se Logran establecer más fácilmente colaboraciones entre los miembros de la comunidad portuaria.
- Mejor estandarización de mensajes y datos para el uso de todos los actores interesados.
- Se utilizan de manera más eficiente las distintas infraestructuras de los stakeholders.
- Existe a mayor comunicación entre los actores miembros de la comunidad.

A la luz de los resultados, para las quince comunidades portuarias estudiadas, se puede identificar elementos comunes en cada uno de los cuatro subsistemas encontrados. Por esto se puede establecer una correlación de trabajo en donde existen patrones y perfiles de actores que son parte de un subsistema en particular. Estos actores generan relaciones de dependencia entre si, generando equilibrio y disipación, adaptación e innovación a partir de las diferencias entre las ofertas, demandas y recursos que disponibilizan estos actores como parte de sus servicios. Por estas razones y cumpliendo con el marco lógico de esta investigación se puede afirmar que los actores de una comunidad portuaria establecen organizaciones complejas generando procesos implícitos orientados al desarrollo de conocimientos tácitos a partir de objetivos y metas de alto riesgo con un fin común. El nuevo paradigma que refleja la gestión de comunidades portuarias es como hacer frente y entender el funcionamiento y comportamiento de las interrelaciones que se generan entre los subsistemas (sistema complejo) para hacer cada vez más competitiva a los actores que son parte de una comunidad en particular.

### **3.2. Comunidades Portuarias como Sistema Complejo**

#### **A. Concepto de Competitividad Estructural y Sistémica, el Contexto Comunidad Portuaria**

En (Salas et al., 2016), se indica que en la actualidad las empresas compiten en un mercado global con múltiples desafíos de apertura de nuevos mercados, clientes, productos, servicios, entre otros. Los cuales hacen necesario la generación permanente de nuevas estrategias que permitan adaptarse a las condiciones cambiantes del entorno y sobrevivir en un mercado cada vez más competitivo. Según (Esser, Hillebrand, Messner, & Meyer-Stamer, 1996), la competitividad de las empresas se basa en una organización social, en cuyo seno se generan ventajas competitivas en función de la interacción de múltiples parámetros de relevancia en el sistema. En el trabajo realizado por (Esser, Hillebrand, Messner, & Meyer-Stamer, 1996) sobre experiencias recogidas en países

miembros de la OCDE y en un grupo de países particularmente competitivos del Este y Sudeste Asiático, revela que el patrón de organización y conducción va acorde con la economía de mercado, siguiendo patrones muy heterogéneos. Según su reflexión, los países más competitivos no son aquellos que apuestan por la competencia entre empresas que operan aisladamente, por el libre comercio incondicional y por un Estado que se limita a reglamentar y monitorear, sino aquellos países en los que trabajan activamente para crear ventajas de localización y competitividad, de manera conjunta. El nuevo patrón de competitividad reúne ventajas competitivas basadas en conocimiento y tecnología, en tanto que van perdiendo importancia las ventajas competitivas basadas en la dotación de factores. Las empresas operan dentro de redes tecnológicas creadas por ellas mismas (p.ej. un complejo industrial, un clúster, distritos industriales, entre otros). A nivel de la economía nacional, un nuevo patrón competitivo se acompaña con políticas dinámicas dirigidas a configurar la localización industrial. Estas se basan en procedimientos cooperativos de formulación e implementación de políticas que, al aglutinar el know how empresarial, la ciencia y la gestión pública, complementan la conducción económica a cargo del mercado. Según (Esser, Hillebrand, Messner, & Meyer-Stamer, 1996), la competitividad de una economía se basa en medidas engranadas entre sí, que apuntan a objetivos concretos desde cuatro niveles del sistema (meta, macro, micro y meso), y se basa también en un concepto pluridimensional de conducción que se compone de competencia, diálogo y toma conjunta de decisiones y que incluye a los grupos importantes de actores. En dicho trabajo, (Esser, Hillebrand, Messner, & Meyer-Stamer, 1996) indican en sus resultados que los países más competitivos poseen, bajo la lógica de esta estructura, lo siguiente:

- Sus estructuras en el nivel meta promueven la competitividad. Estas son decisivas, la capacidad estatal promueve la conducción de la economía y la existencia de patrones de organización que permiten movilizar la capacidad creativa de la sociedad.
- Un contexto macro, que ejerce una presión de comportamiento sobre las empresas y las apoya en el contenido de la globalización de las empresas.
- Un nivel meso estructurado, donde el Estado y los actores sociales desarrollan políticas de apoyo específico, fomentan la formación de estructuras y articulan los procesos de aprendizaje a nivel de la sociedad cuya relación sea de beneficio mutuo.
- Poseen un gran número de empresas situadas en el nivel micro, que buscan simultáneamente la eficiencia, calidad, flexibilidad y rapidez de reacción, estando muchas de ellas articuladas en redes de colaboración, como es el caso de una comunidad portuaria.

## **B. Componentes y Dinámica del Sistema Complejo “Comunidad Portuaria”**

La interrelación que existe en una comunidad portuaria es una interacción de sistemas de tipo sociotécnicos que mezcla la relación entre componentes artificiales creados por el hombre y relaciones o decisiones humanas (Melgarejo & Obregón, 2017). Si se contextualiza y se realiza una aproximación al nivel de cada una de las actividades que debe realizar los actores que conforman un subsistema dentro de la comunidad portuaria, estas presentan algunas propiedades de interés que harían que estos subsistemas fuesen catalogados como sistemas complejos. Según (Vicsek, 2002), (Gilbert, 2004) y (Izquierdo, Galán Ordax, Santos, & Del Olmo Martínez, 2008) estos sistemas tienen las siguientes cinco características:

1. Grado significativo de autonomía en los niveles jerárquicos inferiores.
2. Comportamiento del sistema surge a partir de la auto-organización, sin que esta organización sea dirigida por ningún ente exterior al sistema.
3. Cada una de las componentes de este sistema percibe su entorno y responde a cambios en él de forma diferente.
4. Son adaptativos, presentan mecanismos de aprendizaje a escala individual, selección y reemplazo.

5. Así mismo, distintas partes del sistema pueden agruparse en “clusters” locales, y una parte de un sistema puede pertenecer simultáneamente a varios clusters (Waissbluth, 2008).

En esencia una comunidad portuaria es un sistema complejo. Haciendo referencia a (Melgarejo & Obregón, 2017), tenemos, en primer lugar, que esta está compuesta por un gran número de organizaciones relativamente idénticas con un propósito particular, que es prestar un servicio asociado al movimiento de carga, en segundo lugar, la interacción entre sus elementos es en la operativa local y origina un comportamiento emergente que no puede explicarse a partir de dichos elementos tomados aisladamente. Por último, es muy difícil predecir su evolución dinámica futura; es decir, es prácticamente imposible vaticinar lo que ocurrirá más allá de un cierto horizonte temporal. En las últimas décadas (Izquierdo, Galán Ordax, Santos, & Del Olmo Martínez, 2008), debido en gran parte al desarrollo del microprocesador, han aparecido innovadoras técnicas de modelado de sistemas complejos —y en particular de sistemas sociales— que hacen uso de la nueva tecnología disponible. Dos de estas técnicas son la simulación basada en agentes y la dinámica de sistemas. Tanto la simulación basada en agentes como la dinámica de sistemas tienen el potencial de complementar modelos no formales (normalmente verbales) de sistemas complejos y modelos matemáticos más abstractos. Para nuestro caso, y en base a la literatura revisada no existen ejemplos claros que permitan modelar una comunidad portuaria como tal, sin embargo, existe evidencia secundaria a sistemas complejos que se han modelado descomponiendo e identificando subsistemas al interior de clúster, tal como es el caso de las comunidades portuarias estudiadas. En este sentido, se adoptará para este proceso que una comunidad portuaria trabaja bajo una lógica de clúster. En relación con aquello, el concepto de competitividad sistémica busca respuestas en sus subsistemas y el medio, de forma que permita a las organizaciones construir una competitividad dinámica y duradera de su entorno con la participación interactiva de múltiples actores (Montaño-Arango, y otros, 2012). Para ello, consideran que se debe dar prioridad a la innovación como factor central de desarrollo y crecimiento, en cuyo caso la organización debe ser capaz de aprovechar los procesos de aprendizaje para crear conocimiento y desarrollar toda su cadena productiva, mediante la coordinación de áreas, procesos y redes de colaboración, en un contexto de identificación con la región.

### **C. Propuesta de Valor de una Comunidad Portuaria**

Según la guía de buenas (MTT, 2022), el éxito de la Comunidad Portuaria como homónima de una comunidad logística depende crucialmente del compromiso y participación de sus componentes, adicional al liderazgo y coordinación de un organismo estatal como una empresa portuaria. Se trata de un trabajo activo, colaborativo y constructivo. Para poder modelar una comunidad portuaria es necesario entender cual es la cadena de valor que se conforma a partir de este concepto de trabajo de clúster que generan las empresas que participan de una comunidad portuaria. Dependiendo de la estructura y la formalidad con la cual se conforma una comunidad desde el punto de vista legal, administrativo y técnico todas ellas tienen un factor común que es la conformación de una propuesta de valor, elemento que las diferencia y las hace un ente único de trabajo y que responde a los niveles meta, macro, micro y meso indicados anteriormente. Retomando el tema de la propuesta y sobre la base que indica y desarrolla (Porter, 1990), la propuesta de valor que desarrollan las comunidades y que también sugiere la guía de buenas prácticas que se hace referencia, tiene como objetivo definir los servicios que presta una comunidad portuaria a sus distintos segmentos. En esta etapa es necesario que la comunidad sea realista de cuáles son los servicios que verdaderamente puede desarrollar junto a sus socios clave, no obstante que estos servicios puedan ser modificados o revolucionando a medida que se va consolidando una comunidad portuaria. Para ello, es necesario definir, de acuerdo con los objetivos de la Comunidad, la oferta de servicios que prestará a sus distintos segmentos, si retomamos la tabla 2 y consideramos las empresas privadas y organismos gubernamentales que son parte de una comunidad, una propuesta de valor puede incluir uno o varios de los siguientes elementos:

- ✓ Coordinación de actividades de la Comunidad Portuaria.
- ✓ Mejora de Procesos Logístico-Portuarios.
- ✓ Promoción de la Comunidad y Promover el Desarrollo de Infraestructura Logística y Portuaria.
- ✓ Generar Iniciativas Sociales / Medioambientales.
- ✓ Representación de la Comunidad Portuaria.
- ✓ Generar Información Operaciones / Industria.
- ✓ Desarrollar Capital Social al alero de la comunidad.
- ✓ Estudios (consultorías, asesorías, análisis, etc.).
- ✓ Integración y Automatización de procesos Logístico-Portuarios.
- ✓ Generación de Conocimiento Conjunto.
- ✓ Operación, desarrollo y mantención de sistemas informáticos interoperables (sistema tipo PCS).
- ✓ Otros, relacionados a los objetivos de la Comunidad.

Finalmente, para completar la propuesta de valor, y mejorar e innovar en el modelo de negocio, es necesario que una comunidad portuaria sea capaz de analizar los perfiles de los miembros de su comunidad, con el objetivo de identificar las necesidades o problemas que desean resolver, y manejar de la mejor forma posible elementos de frustraciones y expectativas. Con esta información es posible desarrollar propuestas de valor (servicios) que se ajusten a las necesidades de una comunidad y sus miembros, resuelvan problemas, eliminen frustraciones y por, sobre todo, que cumplan con sus expectativas. Dentro de las expectativas de funcionamiento y en la propuesta de valor, en los últimos años y tal como lo indica el benchmarking de la tabla 2, la conformación de una comunidad portuaria permite desarrollar procesos de digitalización de la información y procesos de digitalización de operaciones incluyendo automatización y robotización de proyectos, estos dos últimos elementos son los que un modelo de comunidad portuaria permite generar una propuesta de valor que la haga mucho más competitiva. Tal como se observa en la tabla 2, cada comunidad portuaria opera o terminará operando un sistema tipo PCS, independiente del modelo de gestión que esta tenga. El proceso de digitalización de información permite reemplazar procesos manuales y/o tecnológicamente rudimentarios en las operaciones terrestres y marítimas. Algunos de los principales puertos a nivel internacional han comenzado a desarrollar una estrategia más eficiente, basada en el principio de digitalización y gestión de la información. La información es un activo muy importante que puede generar grandes eficiencias si se trata y se gestiona de forma adecuada. Esta particularidad cobra especial sentido en un entorno como el portuario, donde se generan y transmiten un gran número de flujos de información relacionados con procesos como la carga y descarga de contenedores, la monitorización de sensores para la medición de emisiones, la monitorización de espacio en el muelle, etc. Dentro de este proceso de digitalización, los puertos hiperconectados necesitan utilizar plataformas digitales, las cuales permiten orquestar un gran conjunto de operaciones relacionadas con la industria 4.0, permitiendo a clientes y negocios conectarse y comunicarse con los distintos proveedores de servicios a través de un canal de comunicación digital.

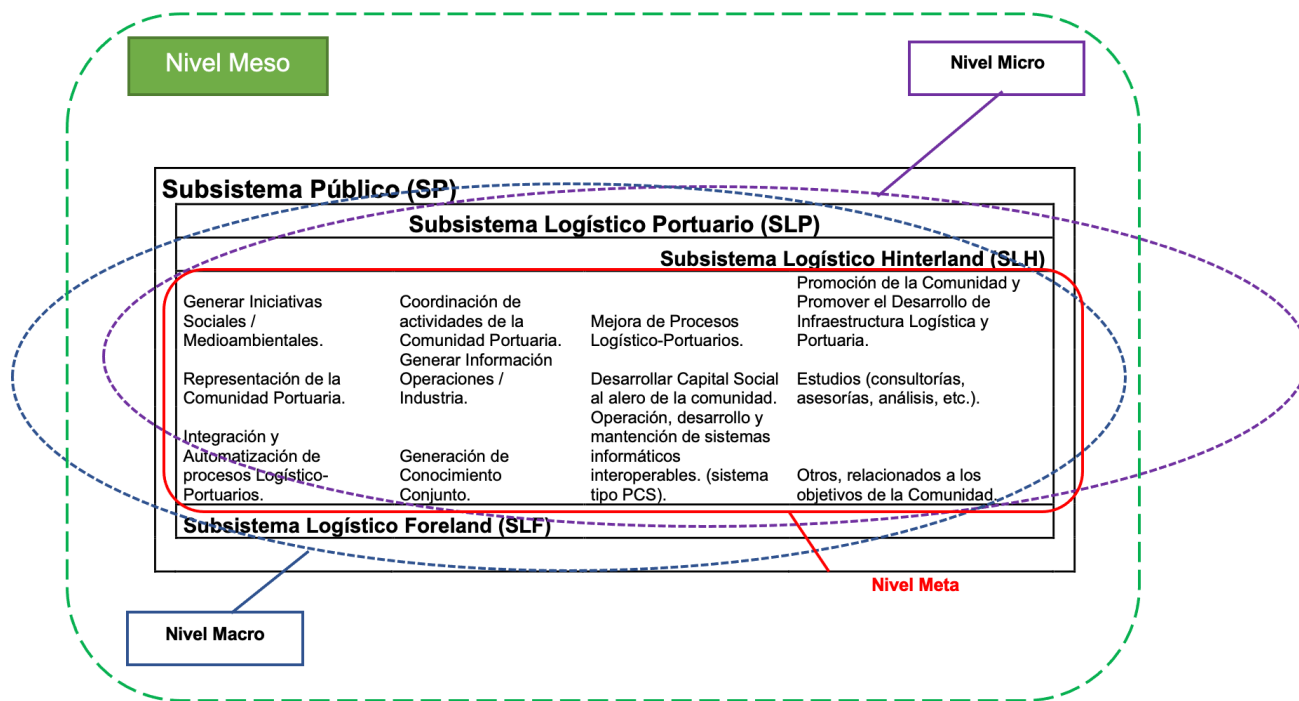
### **3.3. Propuesta modelo conceptual comunidad portuaria**

#### **A. Proceso de Abstracción del Sistema Comunidad Portuaria y Modelo**

Para poder generar una estructura formal de modelo conceptual de comunidad portuaria, se ha desarrollado un proceso en el cual se han identificado las propiedades dentro de la comunidad que la caracterizan como un sistema complejo. Posteriormente se realizó un análisis basado en teoría de sistemas y pensamiento sistémico el cual permitió conocer a lo menos tres niveles de análisis para la comunidad. El primero, al realizar un diagnóstico y benchmarking de comunidades portuaria a nivel mundial, se determinaron patrones comunes en su estructura, así como también situación real y sus tendencias en el nivel fenomenológico más inmediato de una comunidad portuaria, un segundo nivel considerando procesos más generales como meta procesos incluyendo otras variables asociadas a la competencia sistémica y la propuesta de valor de las comunidades

portuarias, llegando a un tercer nivel de análisis que incluyó políticas nacionales de desarrollo y gestión de puertos que determinan la dinámica de los procesos involucrados en el sistema complejo, considerando un factor común como los Community Manager, que hoy en día recaen en el rol que juegan las empresas portuarias estatales que son parte de las comunidades portuarias. En base a estos resultados se propone el siguiente modelo conceptual de comunidades portuarias.

**Figura 1**  
Modelo Conceptual Comunidad Portuaria



Fuente: Elaboración Propia sobre la base de la investigación

Tal como se observa en la figura 1, el modelo propuesto se desarrolla sobre la base de los conceptos estudiados en la presente investigación y con una fuerte orientación a fomentar competitividad sistémica en una Comunidad Portuaria que opera como Sistema Complejo. El concepto de competitividad sistémica busca respuestas en sus subsistemas y el medio, de forma que permita a las organizaciones construir una competitividad dinámica y duradera de su entorno con la participación interactiva de múltiples actores (Montaño-Arango, y otros, 2012). Para ello, consideran que se debe dar prioridad a la innovación como factor central de desarrollo y crecimiento, donde la organización debe ser capaz de aprovechar los procesos de aprendizaje para crear conocimiento y desarrollar toda su cadena productiva, mediante la coordinación de áreas, procesos y redes de colaboración, en un contexto de identificación con la región. En un primer acercamiento, en el modelo propuesto identificamos el nivel meta, campo donde se promueve la competitividad. Es en este nivel donde se estructuran y articulan el conjunto de las actividades que genera como propuesta de valor una Comunidad Portuaria. Es en este campo de acción donde se genera un proceso de orientación de los grupos de trabajo que se forman entre los distintos actores miembros de la Comunidad Portuaria. En esta zona es donde se generan los procesos de aprendizaje, las defensas de intereses bajo un objetivo común, la autoorganización bajo condiciones cambiantes, los mecanismos de generación de capacidades sociales de organización e integración logrando la meta de que los grupos de actores sean capaces de lograr una interacción estratégica acuñando el concepto de coopetition.



Luego, se identifican dos niveles el macro y el micro que comparten tres subsistemas (Logístico Foreland, Logístico Hinterland y Logístico Portuario) en particular, el que a su vez también está integrado por el nivel meta (Vega Lira, 2017). El hinterland y Foreland de una comunidad portuaria corresponde a las áreas donde un puerto tiene una participación dominante, si no exclusiva, de los flujos de carga. Tradicionalmente, son las áreas centrales del mercado del puerto. Es posible que otros puertos compitan por el Hinterland y Foreland de un puerto competencia, es ahí que el factor competitivo de una comunidad portuaria se vuelve determinante de éxito, en este sentido en el nivel micro estos subsistemas deben ser dotados de políticas e incentivos que les permitan que su propuesta de valor sea caracterizada por la eficiencia, calidad, flexibilidad y rapidez de reacción. A su vez en el nivel macro estos subsistemas deben ser capaces de enfrentar los desafíos y elementos que ejercen una presión de comportamiento sobre las empresas y las apoyan en el contenido de la globalización de las empresas.

Finalmente, y llegando al nivel meso se incorpora el subsistema público a la interrelación con los otros subsistemas. El entorno empresarial -las instituciones y los patrones políticos situados en el nivel meso- ha venido cobrando mayor importancia a lo largo de la última década debido al cambio tecnológico-organizacional. A nivel nacional, las políticas meso apuntan a desarrollar las infraestructuras físicas (transportes: puertos, redes ferroviarias y de carreteras; telecomunicaciones: sistemas de abastecimiento y de eliminación de residuos: energía, agua y reciclaje) y las infraestructuras inmateriales (formación de sistemas educativos, sistemas financieros, sistemas de gestión documental en el comercio exterior, etc.) adecuadas al clúster. Es en este nivel donde se espera que el estado y los actores sociales sean capaces de desarrollar políticas de apoyo específico, para que los organismos gubernamentales y las empresas privadas pertenecientes a los cuatro subsistemas estudiados y presentes en una Comunidad Portuaria sean capaces de fomentar la formación de estructuras y articular los procesos de aprendizaje a nivel de la sociedad en donde la relación sea de beneficio mutuo. En este sentido y tal como lo muestra la presente investigación, las empresas portuarias estatales juegan un papel fundamental como parte integrante de una Comunidad Portuaria. En ella recae la responsabilidad de gestionar y articular el trabajo de las comunidades portuarias inclusive yendo más allá del entorno tal como fue expuesto en capítulos anteriores.

---

#### 4. Conclusiones

En el presente artículo y a partir de la propuesta metodológica de trabajo realizada, se logró diseñar un modelo conceptual de comunidades portuarias el que se estructura con base en ocho dimensiones las que se interrelacionan y tienen como base de construcción elementos comunes que se identificaron a través de revisión bibliográfica y benchmarking. Estos elementos determinan el funcionamiento operacional y estructuran el rol que cumplen las comunidades portuarias insertas en un sistema portuario en particular. Esta propuesta de modelo conceptual teórico cuenta con una orientación a fomentar competitividad sistémica de la propuesta de valor de una comunidad portuaria, y el análisis de enfoque sistémico para sistemas complejos. Lo anterior se logra a partir del cumplimiento de los tres objetivos de trabajo propuesto, el primero fue determinar las variables o componentes que caracterizan la estructura y competitividad de 15 comunidades portuarias internacionales que fueron estudiadas a través de benchmarking internacional y una revisión bibliográfica asociada a estas comunidades, comprobando una primera hipótesis de trabajo que indicaba que la conformación de componentes o partes de una comunidad portuaria se basa en tres subsistemas: el Logístico Hinterland, Logístico portuario, Logístico Foreland. A estas tres dimensiones de trabajo se agrega el subsistema Público. Se comprueba además una segunda hipótesis de trabajo, en que la que se indicaba que la competitividad de las comunidades portuarias pasa por variables del tipo infraestructura (redes de trabajo), tecnología, gobernanza portuaria y eficiencia en las operaciones portuarias. Continuando con el trabajo y haciendo una revisión de los principios de modelación sistémica y benchmarking también se logró demostrar que una comunidad portuaria sigue el patrón

de comportamiento de clústeres y por ende como sistemas complejos, verificando la tercera hipótesis de trabajo que indicaban que las comunidades portuarias se pueden modelar como un sistema complejo. Con todo lo anterior se desarrolló un análisis que determinó que las variables que permiten desarrollar un modelo conceptual de comunidades portuarias, basado en las actividades operativas, tácticas y estratégicas que realizan sus actores y como se relacionan en su macroentorno considerando, para esto último, el concepto de competitividad sistémica y una propuesta de valor generada por las comunidades portuarias. Finalmente el autor espera que la propuesta de este modelamiento sistémico teórico de comunidades portuarias sirva como una primera aproximación para generar un entendimiento más acabado de los patrones de comportamiento de una comunidad portuaria, con la finalidad de generar mecanismos de mejora continua, de estabilidad de los subsistemas que lo componen y asegurar la supervivencia de este modelo de gestión que en el mediano y largo plazo se ve como el mejor camino para fomentar el desarrollo y competitividad de un sistema portuario exitoso.

---

## Referencias bibliográficas

- Acosta, M., Coronado, D., & Cerban, M. M. (2007). Port competitiveness in container traffic from an internal point of view: the experience of the Port of Algeciras Bay. *Maritime Policy & Management*, 34(5), 501-520.
- Aronietis, R., Van de Voorde, E., & Vanellander, T. (2010). Port competitiveness determinants of selected European ports in the containerized cargo market. *Association for European Transport and contributors*.
- Bank, W. (2007). *Port Reform Toolkit* (Second Edition ed.). Global, Global non specific. Retrieved from <https://www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/toolkits/Portoolkit/Toolkit/index.html>
- Barcelona, P. (s.f.). *Portic*. Recuperado de <http://www.portic.net/masque.shtml>
- Brooks, M. R., Knatz, G., Pallis, A. A., & Wilmsmeier, G. (2021). Visibility and verifiability in port governance transparency: exploring stakeholder expectations. *Journal of Maritime Affairs*, 20(4), 435-455.
- Carlan, V., Sys, C., & Vanellander, T. (2016). How port community systems can contribute to port competitiveness: Developing a cost–benefit framework. *Research in Transportation Business & Management*, 19, 51-64. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2016.03.009>
- Chile, G. d. (02 de Noviembre de 2022). *Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile*. Recuperado de <https://www.mtt.gob.cl/>
- Córdova, F., & Durán, C. (2014). A Business Model Design for the Strategic and Operational Knowledge Management of a Port Community. *Annals of Data Science*(1), 191-208. doi:<https://doi.org/10.1007/s40745-014-0014-8>
- Crujssen, F., Cools, M., & Dullaert, W. (2007). Horizontal cooperation in logistics: Opportunities and impediments. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 43(2), 129-142. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tre.2005.09.007>
- dbh. (s.f.). *Solutions for the Bremen Ports and the JadeWeserPort PORT COMMUNITY SYSTEM*. Retrieved from <https://www.dbh.de/en/port-management/port-community-systems/>
- De Langen, P. W. (2007). Port competition and selection in contestable hinterlands: the case of Austria. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 7(1), 1-14.
- De Langen, P., & Pallis, A. (2006). Analysis of the benefits of intra-port competition. *International Journal of Transport Economics*, 33(1), 69-85.

- eModal, A. (s.f.). *Advent eModal*. Retrieved from <https://www.adventemodal.com/>
- Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., & Meyer-Stamer, J. (1996). Competitividad sistémica: nuevo desafío para las empresas y la política. *Revista de la Cepal*(59), 39-52.
- Freire-Seoane, M. J. (2018). Gobernanza portuaria clásica y la nueva tendencia en los países latinoamericanos. (I. d. Jurídicas, Ed.) *Boletín Mexicano de derecho comparado*, *LI*(153), 517-550.
- Gilbert, N. (2004). Agent-based social simulation: dealing with complexity. *The Complex Systems Network of Excellence*, *9*(25), 1-14.
- Grajirena, J. M., Camboa, I. I., & Vicente-Molina, M. A. (2004). Los clusters como fuente de competitividad: el caso de la Comunidad Autónoma del País Vasco. *Cuadernos de Gestión*, *4*(1), 55-67.
- 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. (2003). Regional institutional convergence? Reflections from the Baltimore Waterfront. *Economic Geography*, *79*(4), 347-363.
- Hongkong International Terminals Limited. (s.f.). *HUTCHISONPORTS HIT*. Retrieved from <https://www.hit.com.hk/en/Media-Centre/Press-Release/Oneport.html>
- Izquierdo, L. R., Galán Ordax, J. M., Santos, J. I., & Del Olmo Martínez, R. (2008). Modelado de sistemas complejos mediante simulación basada en agentes y mediante dinámica de sistemas. *EMPIRIA*(16), 85-112. doi:<https://doi.org/10.5944/empiria.16.2008.1391>
- Marseille Fos. (s.f.). *Marseille Fos. The euromediterranean port*. Retrieved from <https://www.marseille-port.fr/en>
- Melgarejo, M., & Obregón, N. (2017). Diseño de modelos complejos para la simulación de sistemas socio-técnicos. *Educación y Humanismo*, *19*(33), 320-333. doi:<http://dx.doi.org/10.17081/eduhum.19.33.2647>
- Mendes Constante, J. (2019). *International Case Studies and Good Practices for Implementing Port Community Systems*. (K. Lucenti, & S. Deambrosi, Edits.) Banco Interamericano de Desarrollo. doi:<http://dx.doi.org/10.18235/0001665>
- Montaño-Arango, O., Corona-Armenta, J. R., Garnica-González, J., Nicolas-Morales, H., Martínez-Catalán, P., & Ortega-Reyes, A. O. (2012). Modelo sistémico para la conformación de un cluster turístico regional de naturaleza sustentable. *Economía, Sociedad y Territorio*, *XII*(39), 493-525.
- MTT. (2022). *Conecta Logística-Transformación digital*. Recuperado de <https://www.conectalogistica.cl/transformacion-digital/contenido-destacado>
- Notteboom, T., & Rodrigue, J. P. (2005). Port regionalization: towards a new phase in port development. *Maritime Policy & Management*, *32*(3), 297-313.
- port of antwerp bruges. (s.f.). *portofantwerpbruges*. Retrieved from <https://www.portofantwerpbruges.com/>
- Portbase. (s.f.). *The Port Community System*. Retrieved from <https://www.portbase.com/en/port-community-system/for-whom/>
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Free Press.

- Puertos de Talcahuano. (s.f.). *COMLOG*. Recuperado de <https://www.comlog.cl/mesas-de-trabajo/>
- Salas Navarro, K., Acosta Villa, C., Sandoval Cortés, L., Pacheco, G., & Mercado Caruso, N. (2016). Análisis estratégico de cluster de servicios logísticos. *Espacios*, 37(28), 5.
- Sánchez, R., & Mouftier, L. (2016). Reflexiones sobre el futuro de los puertos. *Boletín Marítimo* 64, 1-28.
- Sánchez, R., Jaimurzina, A., Wilmsmeier, G., Pérez, G., Doerr, O., & Pinto, F. (2015). Transporte marítimo y puertos: desafíos y oportunidades en busca de un desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe. *Serie Recursos Naturales e Infraestructura*(176).
- SILOGPORT. (s.f.). *Sistema Logístico Portuario*. Recuperado de <https://www.silogport.cl/Silogport2/login>
- SOGET SA. (s.f.). *SOGET*. Retrieved from <https://www.soget.fr/>
- Song, D. W. (2003). Port co-opetition in concept and practice. *Maritime Policy & Management*, 30(1), 29-44.
- Song, D. W., & Yeo, K. T. (2004). A Competitive Analysis of Chinese Container Ports Using the Analytic Hierarchy Process. *Maritime Economics & Logistics*, 6(1), 34-52.
- Tiwari, P., Doi, M., & Itoh, H. (2003). Shippers' containerized cargo transportation behaviour in China: a discrete choice analysis. *Journal of Transportation Economics and Statistics*, 6(1), 71-87.
- Tongzon, J. L. (1995). Determinants of port performance and efficiency. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 29(3), 245-252.
- Tongzon, J. L. (2009). Port choice and freight forwarders. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 45(1), 186-195.
- Tongzon, J. L., & Sawant, L. (2007). Port choice in a competitive environment: from the shipping lines' perspective. *Applied Economics*, 39(4), 477-492.
- ValenciaportPCS. (s.f.). *ValenciaportPCS*. Recuperado de <https://www.valenciaportpcs.com/valenciaportpcs/por-que-valenciaportpcs/>
- Van der Lugt, L. M. (2015). *Beyond the Landlord: A strategic management perspective on the port authority*. Amsterdam, Netherlands: Ph.D thesis. Vrije Universiteit Amsterdam. Retrieved from <https://research.vu.nl/en/publications/beyond-the-landlord-a-strategic-management-perspective-on-the-por>
- Van Puyvelde, S., Caers, R., du bois, C., & Jegers, M. (2012). The Governance of Nonprofit Organizations: Integrating Agency Theory With Stakeholder and Stewardship Theories. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 41(3), 431-451.
- Vega Lira, J. N. (2017). *Metodología basada en costos logísticos para determinar el Hinterland : caso Sudamérica*. Tesis (Magíster en Ciencias de la Ingeniería)--Pontificia Universidad Católica de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile. Escuela de Ingeniería, Santiago. Recuperado de <https://repositorio.uc.cl/handle/11534/21381>
- Vicsek, T. (2002). Complexity: The bigger picture. *Nature*, 418, 131. doi:<https://doi.org/10.1038/418131a>
- Waissbluth, M. (2008). [/www.mariowaissbluth.com](http://www.mariowaissbluth.com). Recuperado de [https://www.mariowaissbluth.com/descargas/complejidad\\_y\\_gestion.pdf](https://www.mariowaissbluth.com/descargas/complejidad_y_gestion.pdf)

- Wiegmans, B. W., Hoest, A. V., & Notteboom, T. E. (2008). Port and terminal selection by deep-sea container operators. *Maritime Policy & Management*, 35(6), 517-534.
- Wilmsmeier, G., & Monios, J. (2013). Counterbalancing peripherality and concentration: an analysis of the UK container port system. *Maritime Policy & Management*, 40(2), 116-132.
- Wilmsmeier, G., Martínez-Zarzoso, I., & Fiess, N. (2011). Regional hub port development - the case of Montevideo, Uruguay. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 3(4), 475-493.
- Wilmsmeier, G., Monios, J., & Ballén-Farfán, A. F. (2021). Port system evolution in Ecuador – Migration, location splitting or specialisation? *Journal of Transport Geography*, 93.  
doi:<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103042>
- World, B. (2007). *Port Reform Toolkit*. ISBN-10:0-8213-6607-6.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional