



**INTERVENCIÓN SOBRE
PRÁCTICAS INTEGRATIVAS EN EL
CLÚSTER DE LOGÍSTICA
DEL ATLÁNTICO**

Cadenas logísticas de comercio exterior

RENÉ AMAYA MIER (COMPILADOR)

 **UNIVERSIDAD
DEL NORTE**

Editorial

LOS AUTORES

René Amaya Mier. Doctor en Ingeniería Industrial y de Sistemas, Florida International University (USA).

Alfredo Borrero Páez. Magíster en Administración de empresas con énfasis en Investigación, Universidad del Norte (Colombia).

Rodrigo Barbosa Correa. Doctor en Ingeniería Industrial, ENSP (Francia).

Luceny Guzmán Acuña. Doctora en Ingeniería Industrial, Universidad del Norte (Colombia).

Alvin Henao Pérez. Doctor en Ingeniería Industrial, Universidad del Norte (Colombia).

Saúl González Barranco. Magíster en Administración de Empresas, Universidad del Norte (Colombia).

Liyis Gómez Núñez. Doctora en Creación, Estrategia y Gestión de Empresas, Universidad Autónoma de Barcelona (España).

Carlos Otero Palencia. Magíster en Ingeniería Industrial, Universidad del Norte (Colombia).

Kelly Soto Ching. Ingeniera Industrial, Universidad del Norte (Colombia).

Adriana Moros Daza. Magíster en Ingeniería Industrial, Universidad del Norte (Colombia).

Jorge Oyola Cervantes. Magíster en Ingeniería Industrial, Universidad del Norte (Colombia).

**INTERVENCIÓN SOBRE PRÁCTICAS
INTEGRATIVAS EN EL CLÚSTER DE
LOGÍSTICA DEL ATLÁNTICO**

CADENAS LOGÍSTICAS DE COMERCIO EXTERIOR

INTERVENCIÓN SOBRE PRÁCTICAS INTEGRATIVAS EN EL CLÚSTER DE LOGÍSTICA DEL ATLÁNTICO

CADENAS LOGÍSTICAS DE COMERCIO EXTERIOR

RENÉ AMAYA MIER
(Compilador)

René Amaya Mier
Rodrigo Barbosa Correa
Alfredo Borrero Paéz
Alvin Henao Pérez
Liyis Gómez Núñez
Saúl González Barranco
Luceny Guzmán Acuña
Adriana Moros Daza
Carlos Otero Palencia
Jorge Oyola Cervantes
Kelly Soto Ching

Área metropolitana
de Barranquilla (COLOMBIA), 2018

 **UNIVERSIDAD
DEL NORTE**
Editorial

Intervención sobre prácticas integrativas en el clúster de logística del Atlántico: cadenas logísticas de comercio exterior / René Amaya Mier, (compilador) ; Alfredo Borrero Paéz ... [y otros 14]. – Barranquilla, Colombia : Editorial Universidad del Norte, 2018.

290 p. Il. 24 cm.

Incluye referencias bibliográficas (p. 279-286)

ISBN 978-958-741-968-9 (impreso)

ISBN 978-958-741-969-6 (PDF)

1. Logística en los negocios -- Atlántico (Colombia : Dept.). 2. *Benchmarking* (Administración) -- Atlántico (Colombia, Dpto.). 3. Atlántico (Colombia : Dept.) -- Condiciones económicas. 4. Agrupaciones industriales. 5. Comercio exterior -- Colombia. I Amaya Mier, René. II. Borrero Paéz, Alfredo. III. Tít.

(658.7 I61 ed.23) (CO-BrUNB)



Vigilada Mineducación

www.uninorte.edu.co

Km 5, vía a Puerto Colombia, A.A. 1569

Área Metropolitana de Barranquilla (Colombia)

© 2018, Universidad del Norte

René Amaya Mier, Rodrigo Barbosa Correa, Alfredo Borrero Paéz, Alvin Henao Pérez, Liyis Gómez Núñez, Saúl González Barranco, Luceny Guzmán Acuña, Adriana Moros Daza, Carlos Otero Palencia, Jorge Oyola Cervantes, Kelly Soto Ching

Coordinación editorial

Zoila Sotomayor O.

Diseño y diagramación

Luis Gabriel Vásquez M.

Diseño de portada

Joaquín Camargo

Corrección de textos

Hernando Sierra

Impreso y hecho en Colombia

Xpress Estudio Gráfico y Digital (Bogotá)

Printed and made in Colombia

© Reservados todos los derechos. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio reprográfico, fónico o informático, así como su transmisión por cualquier medio mecánico o electrónico, fotocopias, microfilm, *offset*, mimeográfico u otros sin autorización previa y escrita de los titulares del *copyright*. La violación de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

AGRADECIMIENTOS

Esta publicación fue realizada gracias a la financiación otorgada al proyecto "Intervención sobre prácticas integrativas en el clúster de logística del Atlántico", en el marco del Programa LOGPORT - Innovación Logística y Gestión Portuaria, que lideró la Universidad del Norte con el respaldo de las gobernaciones del Atlántico, Bolívar y Sucre, y a través de recursos provenientes del Sistema General de Regalías (SGR).

De igual forma, los autores desean expresar un cálido agradecimiento a los co-investigadores del proyecto, así como a las empresas que participaron en las investigaciones realizadas, y a sus empleados, sin quienes no habría sido posible alcanzar los desarrollos en los que se basa esta obra.

CONTENIDO

Introducción.....	vii
Glosario	xiii
ANTECEDENTES.....	1
Contexto logístico del departamento del Atlántico.....	1
Metodologías afines a los propósitos de la investigación	3
Alcance y limitaciones del proyecto	5
CAPÍTULO I	
DESARROLLOS METODOLÓGICOS	7
Alfredo Borrero Paéz, Carlos Otero Palencia, René Amaya Mier	
El clúster de logística y la metodología de estudio	7
Caracterización de un clúster de logística.....	8
Justificación de la investigación.....	11
Descripción integral de la metodología implementada	13
Metodología de muestreo.....	18
Metodología para reingeniería y medición de procesos	25
Metodología de costos ComEx.....	36
Definiciones operacionales de los costos	38
Metodología de tiempo ComEx.....	54
Metodología de trámites ComEx.....	57
Metodología de <i>benchmarking</i>	59
Anotaciones sobre la metodología	61
CAPÍTULO 2	
MUESTRA DE CADENAS DE SUMINISTRO DIAGNOSTICADAS.....	63
Alvin Henao-Pérez, Carlos Otero-Palencia, René Amaya-Mier	
Caso de estudio 1: cadena de suministro ComEx # E02 (adaptado de Brugés y Henao, 2015).....	65
Caso de estudio 2: cadena de suministro ComEx # E06 (adaptado de Machado y Acevedo, 2015a).....	84
Caso de estudio 3: cadena de suministro ComEx # I11 (adaptado de Machado y Acevedo, 2015b).....	108
Consideraciones finales del diagnóstico de cadenas de suministro	124

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS MUESTREADOS 127

Rodrigo Barbosa Correa, Alfredo Borrero Paéz, Liyis Gómez Núñez

Saúl González Barranco, Jorge Oyola Cervantes

Análisis de costos 128

Análisis de tiempos 147

Análisis de trámites..... 166

Conclusiones del análisis estadístico de resultados..... 169

CAPÍTULO 4

DIAGNÓSTICO BASADO EN EL *BENCHMARKING* DE LA MUESTRA..... 172

Luceny Guzmán Acuña, Rodrigo Barbosa Correa,

Jorge Oyola Cervantes, Kelly Soto Ching, René Amaya Mier

Caracterización de la población 173

Diagnóstico global 175

Ejemplo de aplicación a una cadena de importación 183

Ejemplo de aplicación a una cadena de exportación 187

Conclusiones del *benchmarking*..... 191

CAPÍTULO 5

PROPUESTAS COLABORATIVAS DE MEJORA..... 193

René Amaya Mier, Adriana Moros-Daza

Sector de logística: Diseño e implementación de una plataforma de comunidades portuarias (PCS) 194

Sector de logística: Diseño e implementación de una plataforma virtual colaboración táctica operativa para el departamento del Atlántico 208

Sector palma de aceite: Diseño de un sistema de inteligencia competitiva en el sector palma 225

Sector agroindustria: Diseño de un sistema de inteligencia competitiva y vigilancia tecnológica para el Clúster Agroindustrial del Departamento del Atlántico..... 237

Sector construcción: Estudio de prefactibilidad de un centro de consolidación en el Área Metropolitana de Barranquilla..... 254

Conclusiones sobre las propuestas de colaboración..... 269

Conclusiones generales..... 271

Referencias..... 279

Autores..... 287

INTRODUCCIÓN

Gestión de cadenas de abastecimiento o *Supply Chain Management* (SCM), según lo define el Council of Supply Chain Management Professionals (2017), “abarca la planificación y gestión de todas las actividades relacionadas con el abastecimiento y la adquisición, la transformación y todas las actividades de gestión logística. Incluye coordinación y colaboración con socios de canal, que pueden ser proveedores, intermediarios, servicios de terceros proveedores y clientes”. Para alcances geográficos más amplios, la cadena logística o de suministros típicamente involucra la participación de varios actores intermedios, de naturaleza privada y pública, en el intercambio de carga, documentación y dinero en los procesos de comercio exterior (COMEX) de importación o exportación, que por definición implican una pareja cliente-proveedor de diferentes nacionalidades.

Desde el punto de vista de las economías en desarrollo, el integrarse a cadenas de suministro globales tiene un efecto positivo para estas porque regionalmente crea empleos para mano de obra no calificada y un consecuente aumento en el nivel de vida promedio. Wood (2002), como se cita en Park, Nayyar y Low (2013), explica que la integración en el valor de las cadenas internacionales depende de la caída en los “costos de cooperación o coordinación” (que dependen de las TIC, los costos de viaje, e instituciones locales) acompañada de una disminución de los costos de transporte y de los costos de inicio prevalecientes en los países que pretenden conectarse con cadenas COMEX.

Colombia y sus regiones tienen mucho por hacer en términos de desempeño logístico, si se considera que al momento de la redacción de este documento el país ocupa el puesto 94 en el índice de desempeño logístico a nivel mundial (World Bank, 2016). Motivado por promover esfuerzos regionales en la reducción de importantes brechas de competitividad logística, surge el “Programa de innovación en logística y

gestión portuaria del Caribe-Logport”, proyecto lanzado oficialmente el 16 de mayo del 2015 con el objetivo de convertirse en un puntal de generación del conocimiento en logística del país y de promoción y operacionalización de estrategias de cooperación y coordinación en el desempeño de la cadena logística y de operaciones portuarias. Desde su concepción, Logport se ha proyectado como un centro líder a nivel mundial en materia portuaria, de manera que se promueva la integración de Colombia y el Caribe en un todo competitivo.

En el marco del programa Logport se encuentra el proyecto de investigación “Intervención sobre prácticas integrativas en el clúster de logística del Atlántico” (en adelante Clúster Logístico del Atlántico). Dicha iniciativa tiene como alcance geográfico el departamento del Atlántico y se genera desde la Universidad del Norte (Uninorte), liderada por su área de Ingeniería Industrial y enriquecida con la invaluable participación multidisciplinar de investigadores de Ingeniería de Sistemas, Negocios Internacionales, Administración de Empresas y Economía. La presente investigación se financia con recursos públicos de la República de Colombia, canalizados a través de instituciones nacionales que incluyen el Sistema General de Regalías de Colombia (SGR), con el aval del Departamento Nacional de Planeación (DNP), así como de la Gobernación del Atlántico.

La iniciativa Clúster Logístico del Atlántico es un proyecto que busca la disminución de costos, tiempo y trámites en las operaciones logísticas de comercio exterior. A su vez, pretende diagnosticar e identificar soluciones específicas a las cadenas logísticas de comercio exterior del Atlántico, en procura de promover el desarrollo del clúster de servicios logísticos de la región. De manera particular, el proyecto apunta a fomentar procesos de colaboración en el seno del clúster de logística regional —lo cual en realidad constituye la esencia de un clúster y lo define como tal—, al dirigir sus apuestas a propuestas que dinamicen internamente su cohesión como las mejores oportunidades de desarrollo del clúster logístico.

El proyecto Clúster logístico del Atlántico se desarrolla en dos etapas: 1. Muestreo, diagnóstico y reingeniería de procesos logísticos; y 2. For-

mulación de iniciativas de investigación e innovación aplicadas a las empresas o a las cadenas logísticas con acompañamiento de la Universidad del Norte y apalancamiento financiero del Gobierno nacional.

La primera etapa ofrece un diagnóstico de una muestra significativa de procesos logísticos de cadenas de suministro de comercio exterior (COMEx) que pertenecen al clúster logístico del Atlántico, e incluye procesos de exportación e importación de cargas sueltas, contenerizadas y graneles (si se consideraran todos los modos de transporte internacional y las conexiones locales que acompañan a las cargas de diferentes volúmenes y valores, y en diferentes términos de comercio internacional) que surcan el departamento del Atlántico.

El proyecto persigue mejorar la competitividad de los servicios logísticos del departamento, para lo cual proporciona una observación y un análisis de los procesos logísticos dirigidos a cerca de 60 cadenas de suministro COMEx, lo que representa un compendio de alrededor de dos centenares de empresas del clúster logístico, en el que también se incluye a generadores y receptores de carga de diversos sectores.

Los diagnósticos realizados para las cadenas y empresas observadas vienen acompañados de una relación de propuestas de mejoramiento relevantes, pertinentes y viables, resumidas en propuestas de reingeniería que perfeccionen sus costos, trámites y tiempos de respuesta en sus procesos de flujos de carga desde o hacia el exterior (COMEx). Las propuestas en mención han sido puestas a disposición de las empresas intervenidas.

El proyecto ha sido liderado por René Amaya Mier, Ph.D., fungiendo como director del proyecto Clúster Logístico del Atlántico y editor de la presente obra, y cuenta con el soporte de Carlos D. Paternina Arboleada, Ph.D., en su calidad de director del programa estratégico Logport. Se destaca la importante participación de un compendio de investigadores del proyecto que pertenecen a varios grupos de investigación de Uninorte, quienes hicieron realidad el proyecto en mención.

GLOSARIO

- **APICS SUPPLY CHAIN COUNCIL (APICS SCC).** Es una organización sin ánimo de lucro que promueve el estudio de las cadenas de suministro a través de investigaciones, evaluaciones comparativas y publicaciones. Estas publicaciones permiten establecer las mejores prácticas en materia logística y los desafíos que implica su implementación. APICS SCC es responsable de publicar y actualizar un modelo de referencia dirigido a cadenas de suministro conocido como “SCOR”, el cual se considera el marco de referencia más aceptado por profesionales y académicos para evaluar y comparar el rendimiento de diferentes prácticas de la cadena de suministro.
- **BENCHMARKING.** Es una técnica de comparación basada en tomar como referencia las mejores prácticas sobre el área de interés (las cuales pueden estar dentro o fuera de la misma organización), de manera que permita encaminar las prácticas actuales hacia una mejora continua. El objetivo no consiste en copiar unas buenas prácticas, sino en buscar adaptarlas al contexto propio.
- **CADENA DE SUMINISTRO.** Es el nombre que se le otorga a la secuencia de eventos que cubren el ciclo de vida entero de un producto o servicio desde que se concibe hasta que se consume. Las actividades relacionadas con una cadena de suministro son —pero no se limitan a— la planificación y coordinación de las tareas necesarias a cumplir, con el fin de realizar la búsqueda, obtención y transformación de distintos elementos que posteriormente se pueden comercializar.
- **CARGA A GRANEL.** Es la denominación que recibe la carga en estado líquido o sólido, sin envasar o embalar. En esta forma habitualmente se presentan las mercancías que están relacionadas con el sector primario de las actividades económicas y se van a incorporar a algún proceso productivo o de transformación (hidrocarburos, minerales cereales, líquidos, maderas, cementos, etc.).
- **CARGA CONTENERIZADA.** Es la denominación que recibe la carga que se deposita o consolida en un contenedor (de 20 o 40 pies de largo).

- **CARGA EN PALLETS.** Es un tipo de carga general que utiliza *pallets* (o estibas) para su embalaje, los cuales permiten una fácil manipulación al momento de transportarlos.
- **CARGA SUELTA.** Es la denominación que recibe la carga general que no necesita embalaje, por ejemplo, tuberías, llantas, piezas metálicas, etc.
- **CLÚSTER LOGÍSTICO.** La palabra *clúster* la acuñó, entre otros, Michael Porter (1988) para referirse a un conjunto de empresas agrupadas geográficamente e interconectadas en un campo particular, unidas por elementos comunes y las externalidades. En esta investigación se considera como clúster la agrupación regional de empresas de logística y sus clientes, lo que incluye intermediarios y proveedores de servicios relativos a la carga, que bien podrían ser competidores o trabajar de manera conjunta.
- **DOING BUSINESS.** Es un compendio de mediciones objetivas que reporta el Banco Mundial, las cuales miden las regulaciones para hacer negocios y su aplicación en 190 economías del mundo y en algunas ciudades seleccionadas en el ámbito subnacional. En particular, en esta investigación se hará uso de las metodologías y reportes del Doing Business en el capítulo de comercio transfronterizo, el cual ofrece mediciones que permiten comparar la facilidad para completar bien sea importaciones o bien exportaciones en los distintos países en relación con las variables de tiempo, costo y documentación.
- **LOGISTIC PERFORMANCE INDEX (LPI).** El LPI es un compendio de indicadores que reporta el Banco Mundial de manera regular cada dos años, los cuales evalúan y comparan el rendimiento de la logística comercial en 160 países. Estas mediciones permiten identificar oportunidades y desafíos por enfrentar con el fin de elevar el desempeño en materia logística en cada país.
- **MUESTREO ALEATORIO DIRIGIDO.** Es un procedimiento de muestreo que se sustenta, por lo general, sobre la base de un buen conocimiento de los estratos de la población o de los individuos más “representativos” o “adecuados” para los fines de la investigación. Este tipo de muestreo no siempre respeta un tamaño de muestra estadísticamente representativo; para una mayor efectividad se combina con muestreos estratificados.

- **MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO.** Es un procedimiento de muestreo en el que la población objeto de estudio se separa en segmentos exclusivos y homogéneos entre sí (estratos), pero que guardan características comunes, y sobre los cuales se selecciona una muestra aleatoria simple.
- **OPERACIONES COMEX.** Se refiere a las operaciones de comercio exterior que realizan las cadenas de suministro estudiadas en el proyecto, las cuales pueden ser de dos tipos: importación y exportación.
- **SCOR.** Es un modelo de referencia para cadenas de suministro publicado por APICS SCC, el cual se considera como el marco de referencia más aceptado por profesionales y académicos. Este modelo permite evaluar y comparar el rendimiento de diferentes prácticas de la cadena de suministro y establece estrategias para su implementación.
- **SIA.** Se refiere a las sociedades de intermediación aduanera, entidades especializadas en adelantar trámites aduaneros en la figura de representante de empresas que pretenden legalizar el ingreso o la salida de mercancías de un país. En el contexto de este documento se hará referencia a empresas que prestan el servicio en Colombia.
- **TEU.** Es la unidad internacional utilizada para expresar la carga en contenedores en transporte marítimo, la cual equivale a número de contenedores de 20 pies de largo. Proviene del término en inglés *twenty-foot equivalent unit*, que significa “unidad equivalente a veinte pies”.

ANTECEDENTES

I. CONTEXTO LOGÍSTICO DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

En la economía moderna, la logística es un factor clave en cualquier proceso empresarial. Las empresas buscan formas de reducir esos costos y así aumentar su rentabilidad. En América Latina, el costo logístico puede representar hasta el 30 % del costo de un producto, según investigaciones de Amar Ramudhin, experto del Georgia Tech Institute en Atlanta, GA, EE. UU. (como se cita en “The opportunities of the new global logistics order | Latin Trade,” 2014). Más recientemente Barbero (2010) estima para la economía colombiana un 23 % de los costos logísticos como porcentaje del PIB.

En el 2014, el experto en competitividad Michael Porter planteó en una de sus intervenciones para el despegue definitivo del desarrollo económico colombiano una estrategia basada en las regiones (Redacción Portafolio, 2012b). En general, se puede afirmar que en Colombia (Conpes 3547, 2008), y más específicamente en su región Caribe, las prácticas logísticas locales son incipientes en términos de la competitividad necesaria para la inserción de la región y el país en la economía global (Redacción Portafolio, 2012a). En Colombia, las apuestas estratégicas del Gobierno nacional en competitividad apuntan a la implementación de clústeres industriales, que es, de hecho, uno de los cinco pilares de la Política Nacional de Competitividad (PNC) aprobados por la Comisión Nacional de Competitividad (CNC) de Colombia (Conpes 3527, 2008). Para la región Caribe, el clúster de logística es una apuesta fundamental (Cantillo-Guerrero et al., 2011; Mouthon, 2015) sobre la que en la actualidad se vienen ejecutando diferentes iniciativas para su implementación y fortalecimiento (Cámara de Comercio de Barranquilla, 2015).

El departamento del Atlántico en Colombia posee el privilegio de ubicarse geográficamente en una posición en la que confluyen el mar Caribe y el río Magdalena. El primero permite el acceso de las cargas provenientes de la costa Este de los Estados Unidos, Centro América y las islas del Caribe, mientras que el segundo permite el tránsito de carga entre la costa y el centro del país. Esta posición le otorga una ventaja comparativa, no solo con respecto a otras regiones en Colombia, sino incluso en el continente suramericano, especialmente en lo que a prestación de servicios logísticos se refiere.

En los últimos años, en el departamento se ha evidenciado una evolución significativa del sector transporte y del movimiento de carga de las terminales portuarias. De acuerdo con cifras reportadas por el DANE en el 2007, el sector transporte absorbía el 13 % de la mano de obra ocupada y representaba el 19,05 % del PIB departamental del Atlántico, distribuido en servicios de transporte terrestre (7,1 %), servicios de transporte por vía acuática (3,16 %), servicios de transporte por vía aérea (5,77 %) y servicios complementarios y auxiliares de transporte (2,41 %) (Cantillo-Guerrero et al., 2011).

Por otra parte, Barranquilla es un punto nodal en el que confluyen diferentes medios de transporte y se efectúan los intercambios modales de manera segura y rápida. Además, la ciudad juega un papel relevante como centro de distribución de carga a nivel nacional y regional. Lo anterior muestra que este sector registra un alto potencial para la generación de empleos y es un dinamizador de la actividad económica en el contexto local y nacional.

En el Atlántico, el mapa del clúster de servicios logísticos está conformado por un total de 1390 empresas, en el que las empresas transportadoras (82), las terminales portuarias (20) y de servicios de almacenamiento (96) conforman las principales prestadoras de servicios logísticos. También se encuentran empresas relacionadas y de soporte, específicamente los operadores logísticos (113), los operadores portuarios especializados en el manejo y manipulación de cargas y otros (27), las prestadoras de asesoría y consultoría en logística (34), las empresas

de tecnología y telecomunicaciones (154), así como las empresas del sector financiero y de seguros (Cantillo-Guerrero et al., 2011).

II. METODOLOGÍAS AFINES A LOS PROPÓSITOS DE LA INVESTIGACIÓN

Uno de los modelos de mayor aceptación a nivel mundial para la caracterización y medición de costos, tiempos y trámites de operaciones de comercio exterior es el del Doing Business del Banco Mundial, el cual desde el 2007 publica un informe anual (World Bank, 2007). El formato y los informes Doing Business tienen por objetivo final determinar la facilidad para hacer negocios en 190 economías del mundo, y evalúa comparativamente diferentes procesos relacionados con la economía de una nación; por ejemplo, la facilidad de apertura de empresas, pago de impuestos, registro de propiedades, etc. El Doing Business proporciona una base de datos que permite comprender, analizar y contrastar información acerca de las normas que regulan la actividad empresarial. Una de sus secciones, “Comercio transfronterizo”, incluye mediciones en términos de tiempos, costos y documentación, tal como algunos de los objetivos de la investigación en cuestión.

La metodología se ha venido aplicando desde 1990 bajo responsabilidad de distintas unidades del Banco Mundial. A partir del 2005 se encuentra a cargo de la Unidad de Análisis de Datos, la cual garantiza la aplicación global de la metodología. El Doing Business se caracteriza por su robustez y por ser indirecta, consiste en consultas tipo encuesta a expertos en el área y no tiene foco en los detalles operativos de las empresas. En esta investigación es importante discriminar todos los procesos y actividades relacionadas con el comercio exterior a nivel de una subregión, y no de una nación. Es fundamental realizar una exploración de todos aquellos generadores de tiempos, costos y trámites. La aplicación del formato tradicional del Doing Business se hace sobre el trámite de carga desde una única ciudad principal de cada país hasta un puerto igualmente representativo, con el fin de extrapolar el proceso logístico característico de dicho país, con base en información indirecta provista por expertos locales encuestados (Banco Mundial, 2016). Por tal razón, podrían existir diferencias en la información computada para subregiones y ciudades

intermedias. Cabe aclarar, sin embargo, que de forma reciente el Banco Mundial ha generado reportes Doing Business para las principales ciudades de las economías examinadas (World Bank, 2007). De otra parte, esta investigación persigue trascender el enfoque de medición indirecto provisto por el Doing Business e inquirir directamente en una muestra del tejido empresarial bajo examen.

Otro referente importante es el reporte del Logistic Performance Index (LPI por sus siglas en inglés), también aportado por el Banco Mundial. Publicado desde el 2007 y actualizado cada dos años (World Bank, 2007; 2010; 2012; 2014; 2016), este indicador tiene su foco en medir el rendimiento logístico de las naciones y determina que tan fácil es enviar carga desde los países estudiados; también permite hacer *benchmarking* entre economías en términos logísticos, con la finalidad de incentivar su competencia e identificar puntos de partida para procesos de mejora. El LPI mide el rendimiento logístico desde seis frentes: aduanas, infraestructura logística, envíos internacionales, competencia logística, trazabilidad y tiempos. Como tal, la metodología es muy parecida a la del Doing Business, mas la diferencia es que las encuestas se realizan *online*. Se considera que esta metodología no se adapta enteramente al interés del proyecto, debido a su carácter indirecto. Se pueden destacar de las metodologías del Banco Mundial la estructura de aplicación y la rigurosidad del proceso de verificación. En ambos casos se realiza una verificación y contraste a juicio de expertos, sobre todo cuando existen diferencias sustanciales en la data recolectada, sin dejar de lado la rigurosidad estadística (World Bank, 2007).

Por otra parte, se reporta en la literatura una metodología diagnóstica empleada originalmente en la industria automotriz inglesa conocida como Quick Scan. Esta metodología, disponible desde el 2002, tiene un enfoque sistemático que colecciona información cuantitativa y cualitativa, así como permite caracterizar cadenas de suministro. El objetivo principal de la herramienta es facilitar la integración de la cadena de suministro. Es una de las primeras herramientas diagnósticas que posibilita identificar oportunidades de mejora y estrategias de gestión consideradas buenas prácticas, y es especialmente útil para mejorar las comunicaciones entre procesos (Naim, Childerhouse, Disney y Towill,

2002). Quick Scan analiza todas las áreas, los procesos y las actividades de las empresas que tienen un efecto significativo en las actividades logísticas. Así, provee de mediciones y de una estructura de aplicación probada que ha sido de interés para este proyecto, puesto que se comparte la información acerca del método de aplicación. Sin embargo, los periodos de aplicación propuestos pueden requerir una inmersión en la organización por un par de meses, lo que los torna inviables para la presente aplicación. El método de aplicación se basa en un instrumento aplicado *in situ* a los expertos o encargados de las operaciones de interés. En comparación con las metodologías del Banco Mundial, Quick Scan se preocupa en mayor detalle de los procesos logísticos; de hecho, propone una estructura de modelación de procesos.

La metodología que mejor se adapta a las necesidades de la investigación es la propuesta por el Supply Chain Council (Supply-Chain Council, 2008), conocida como scor, puesto que cumple con un mayor número de características deseables para el objetivo de interés. Este modelo es ampliamente aceptado en la industria; es el primer modelo de referencia que permite evaluar el rendimiento de la cadena de suministro y proporciona una serie de sugerencias a fin de mejorar el estado de las operaciones (Huang, Sheoran y Keskar, 2005; Huan, Sheoran y Wang, 2004; Stewart, 1997). A pesar de que el modelo puede presentar limitaciones para adaptarse a ciertas industrias (véase la sección “Limitaciones del modelo scor”), propone un método de aplicación que puede ser muy extenso, pero bastante riguroso, facilita la comparación y es flexible (Georgise, Thoben y Seifert, 2012). Además, propone una serie de métricas multinivel, desde el nivel operativo hasta el táctico, que facilitan la medición de diversas variables (tiempo, flexibilidad, costo, confiabilidad). scor cuenta con un esquema de modelación genérico útil para entender las relaciones entre los nodos en una cadena de suministro.

III. ALCANCE Y LIMITACIONES DEL PROYECTO

La naturaleza del presente proyecto es exploratoria e incluye diagnosticar de forma directa el sector logístico del departamento del Atlántico, así como caracterizarlo estadísticamente de tal manera que se conozca su estado en términos de su composición y las características

asociadas a los costos, los trámites y los tiempos de respuesta de sus transacciones comerciales de importación y exportación. En la práctica, se encontraron las siguientes limitaciones:

- Muchas empresas no tenían la información completa, fueron reacias a suministrarla y en algunos casos proporcionaron datos estimados por ellas mismas en términos de lo que pensaban era posible.
- No fue posible desglosar ni verificar con otras entidades la información de costos de las agencias de aduanas, transportistas y demás agentes tercerizados.

Se propuso también diseñar puntos de intervención específicos en el tejido empresarial del clúster logístico, de forma que se proporcionaran a conjuntos de empresas selectas propuestas técnicas y económicamente viables que fueran primordialmente dirigidas al apalancamiento de asociatividad y esquemas de trabajo conjuntos en colaboración. El alcance de la iniciativa presente documenta de forma preliminar las mencionadas propuestas y no pretende capturar las incidencias específicas de lo que aún está por ocurrir en el caso de que estas se viabilicen y las avalen entidades financiadoras, y las implementen el conjunto de empresas beneficiarias del clúster logístico asentadas en el departamento del Atlántico y la región Caribe.

DESARROLLOS METODOLÓGICOS

Alfredo Borrero Paéz

Carlos Otero Palencia

René Amaya Mier

EL CLÚSTER DE LOGÍSTICA Y LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO

Los modelos utilizados en la primera etapa del proyecto “Clúster Logístico” tienen como propósito recoger y analizar información que permita generar una radiografía real de la generación y repartición de los diferentes costos, tiempos y trámites que se presentan en las cadenas de suministros de la muestra a estudiar. Con el fin de cumplir los objetivos del clúster logístico se estableció inicialmente un esquema de desarrollo de metodologías —o adaptación de las ya existentes—, tanto para la selección de la muestra a estudiar como de los modelos utilizados, con el fin de medir los costos, los trámites y los tiempos de los procesos.

El capítulo inicia con una caracterización y las definiciones básicas de un clúster logístico. A continuación, se concentra en una descripción de alto nivel de la metodología general empleada y su relación con los objetivos del estudio. A partir de este punto, se detalla un poco más en profundidad sobre las principales metodologías empleadas, de acuerdo con el propósito principal con el que sirven al presente estudio.

En su orden, se inicia con los desarrollos necesarios para el uso de un muestreo aleatorio estratificado, y determinar así el tamaño de la muestra y cada uno de los substratos generados; luego, se presenta la meto-

dología empleada con el objetivo de tipificar los procesos característicos de las cadenas estudiadas, para lo cual se realizó un uso ecléctico de metodologías, métricas y, en general, constructos que provienen del modelo SCOR del Supply Chain Council y de la metodología propuesta por el Banco Mundial, la cual permite calcular los indicadores de comercio transfronterizo en el informe del Doing Business. Posteriormente, se presentan las métricas empleadas en el cálculo de los indicadores de costos de los procesos de planeación, importación y exportación; asimismo, se ilustran las mediciones sobre los tiempos de procesos ComEx, y luego las relacionadas con trámites y documentación. En la penúltima sección se presenta una metodología de *benchmarking* empleada para comparar el rendimiento de las métricas antes expuestas en cada una de las empresas que hicieron parte de la muestra. Por último, en la sección de cierre del capítulo se presenta un breve resumen y las conclusiones sobre lo expuesto.

CARACTERIZACIÓN DE UN CLÚSTER DE LOGÍSTICA

Un clúster de logística es una aglomeración regional de empresas de logística y sus clientes, además de intermediarios, proveedores especializados y proveedores de servicios, todos ellos organizados en una red multidimensional de cascadas de empresas de oferta logística que cooperan, así como compiten en actividades de valor agregado que sirven a diferentes organizaciones y, en general, a sectores productivos.

La figura 1.1 esquematiza en alto nivel las empresas que conforman en propiedad el clúster logístico y sus clientes que, como tal, son recipientes de los servicios logísticos ofertados. Se distinguen los directos proveedores de servicios de logística, tales como transportistas, almacenadores, consolidadores de carga, intermediarios de transporte, empresas de tercerización logística (3PL),¹ agentes de aduana y consultores especializados. También es posible identificar otro tipo de oferta logística relacionada con el suministro de infraestructura, en la que también se pueden distinguir los particulares, el sector público y sus combinaciones. Así, existen administradores de terminales de carga doméstica e

¹ *Third-party logistics provider*, por sus siglas en inglés.

internacional especializados en servir diferentes tipos de carga y modos de transporte unimodal y multimodal, operadores de infraestructura de almacenamiento que incluyen arreglos organizados o informales de almacenes y centros de distribución, zonas francas, parques logísticos e industriales, plataformas de consolidación y desconsolidación de carga.



Fuente: elaboración propia.

Figura 1.1. Estructura transversal de un clúster logístico

Asimismo, es posible apreciar empresas que prestan servicios a organizaciones de logística (o proveedores), entre los que se cuentan servicios asociados con la carga, los medios de transporte, la tripulación o de soporte a las operaciones y el mantenimiento. De esta forma, se encuentra oferta de operaciones de consolidación de carga, empaque, embalaje y unitarización, equipos de manejo de materiales, mantenimiento de transporte e infraestructura, compañías aseguradoras, combustibles, consultores, investigación, academia, proveedores de software y tecnología, bufetes de abogados especializados, proveedores de servicios financieros internacionales, banca y hotelería.

Sheffi (2012) distingue entre las organizaciones receptoras de los servicios logísticos, es decir, los clientes generadores/receptores de carga, a:

1. Empresas con operaciones intensivas en logística, en las que el valor agregado de las operaciones puede ser pequeño en relación con lo provisto por las actividades relacionadas con la logística, tales como distribuidores comerciales, empresas de fabricación ligera y suministro de dotación; y
2. Las operaciones logísticas de empresas industriales, tales como las operaciones de distribución de detallistas y los provee-

dores de piezas de repuesto y soporte posventa. En general, un clúster de oferta logística es de tipo transversal y sirve a toda clase de clientes comerciales e industriales, e incluso a otros clústeres de tipo vertical enfocados en la oferta de un grupo de productos o servicios específico.

En términos espaciales confinados a una región, la integración de instituciones educativas y de investigación, agremiaciones industriales, empresas prestadoras de servicios logísticos o administradoras de infraestructura logística y sus proveedores, la industria de soporte, el sector privado y público, así como las instituciones regionales, coordinados bajo una instancia unificada de gestión superior, constituye un clúster logístico.

No obstante, la localización cercana de un conjunto de empresas afines en su oferta y clientes no es lo esencial de un clúster. No lo es tampoco una organización de este conjunto de empresas. Las interacciones y sinergias que pueden suceder entre las organizaciones integrantes son las que incrementan tanto el atractivo de la ubicación geográfica como de las empresas organizadas en dicha ubicación. Dichas empresas, por medio de sus interacciones, de manera conjunta incrementan sus oportunidades para la consecución de una mayor productividad en círculos virtuosos a lo que, comparativamente, no accederían empresas no organizadas en un clúster (Porter, 1985). A fin de ilustrar dichas interacciones, nótese la codependencia que existe entre transportistas internacionales y locales, consolidadores de carga, operadores de infraestructura, así como entre proveedores de servicio tales como las sociedades de intermediación aduaneras (SIA) y los servicios relativos a la carga; también, con importante afectación de autoridades locales y del sector Gobierno. Por ejemplo, en el transporte terrestre o fluvial un individuo es dueño de un medio de transporte, con el que luego transporta la carga para una empresa de transporte de gran tamaño a la que se encuentra afiliado. Tanto la gran empresa de transporte como el propietario del medio de transporte dependen del operador portuario, así como de la manipulación de materiales provista por contratistas y proveedores de tecnología informática de soporte a su operación, la misma que también está supeditada a inspecciones sucesivas de carga y documentaciones por parte de instituciones estatales de naturaleza

inspectora, tales como Aduanas, Control de Bioproductos, o la Policía antinarcoóticos. A su vez, las empresas comerciales y de fabricación situadas dentro del clúster dependen de los proveedores de servicios para el transporte y almacenamiento de su carga. Todas las anteriores afectan, y se ven a su vez afectadas por las políticas gubernamentales a nivel local y nacional que determinan decisiones de infraestructura, precios de combustible, peajes, condiciones de operación, edad de la flota y los sitios de circulación restringida.

La agrupación de muchos servicios logísticos en un área permite que las operaciones de transporte y logística sean más eficientes. Además, las empresas que participan en un clúster logístico atraen inversiones gubernamentales, instituciones educativas y de investigación, así como trabajadores y proveedores. Estos desarrollos, a su vez, hacen que el clúster sea aún más atractivo para las empresas que utilizan o proporcionan servicios logísticos. Rivera, Gligor y Sheffi (2016) reportan que el agrupamiento logístico facilita beneficios relacionados con la colaboración, la oferta de servicios de valor agregado y la movilidad profesional dentro del clúster a la fuerza laboral de logística, y el crecimiento del empleo en múltiples niveles en su interior. Para una industria que típicamente es intensiva en costos fijos e infraestructura, la localización común de ofertantes y clientes, aunada a información compartida entre empresas, puede llevar a un uso incrementado de la capacidad individual de los jugadores con un consecuente incremento de los márgenes de utilidad de cada empresa participante.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación parte de la observación directa y de estudios previos (Abello, Ramos, Polo y Pineda, 2013) que reportan una escasa interacción entre los integrantes del Clúster de Logística del Atlántico. Se plantea que, por diferentes razones culturales y de negocios, idiosincrasia local, falta de confianza entre empresarios, visión de corto plazo, conformismo, escasa financiación, políticas e incentivos ausentes, y escaso liderazgo institucional, gremial y académico, entre otros factores, no se aprecia una fuerte dinámica de interacciones entre la indudable aglomeración regional de organizaciones de oferta logística

que, ciertamente, reúnen una masa crítica importante en los predios del departamento del Atlántico.

De esta forma, el presente estudio apunta a apalancar oportunidades concretas de sinergias —que son la esencia de un clúster— entre una muestra de actores del Clúster de Logística del Atlántico. Así, la principal contribución y motivación de este estudio radica en identificar puntos críticos de intervención que incluyen organizaciones y procesos logísticos específicos, de manera que se pueda romper la inercia que detiene una dinámica mayor de interacciones hacia la colaboración entre empresas en el seno del clúster logístico. De esta forma, se plantea facilitar el inicio de sinergias “artificialmente”, sobre la base de éxitos tempranos, basados en el diagnóstico y la formulación de oportunidades de colaboración entre actores de un proceso logístico, con el acompañamiento de investigadores de la Academia y con cofinanciación del Estado. Habida cuenta de la obtención de resultados positivos obtenidos, las apuestas propenden a que el boca a boca y el ejemplo entre pares desencadenen dinámicas de difusión efectivas hacia otros actores en el tiempo que sensibilicen y jalonen las importantes sinergias que constituyen las verdaderas ventajas de pertenecer a un clúster.

Este capítulo se concentra de manera extensa en describir la metodología y los instrumentos específicos para el logro de un diagnóstico y la formulación de oportunidades de colaboración entre actores del clúster logístico. Se propone aquí que tan solo en el examen directo de los procesos logísticos y sus actores es posible identificar oportunidades de asociatividad y colaboración en cadenas logísticas COMEX. De esta forma, la metodología desarrollada contempla una aproximación directa a las empresas que conforman el clúster.

Existen en la literatura reportes de metodologías que persiguen objetivos similares a los de esta investigación; no obstante, las prestaciones de los que proporcionan el método y los constructos provistos no presentan un ajuste totalmente adecuado a los propósitos que motivan esta iniciativa, así como tampoco a los objetos bajo estudio. La estructura deseada en este caso exige una alta rigurosidad que se convierte entonces en garante de validez. Esta condición es especialmente importante