

**INSTITUCION UNIVERSITARIA POLITECNICO GRANCOLOMBIANO
ESCUELA DE NEGOCIOS Y DESARROLLO INTERNACIONAL
PROGRAMA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES**

**ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD PORTUARIA DE BUENAVENTURA:
UN ENFOQUE DESDE LA TEORÍA DE PORTER Y LA DINÁMICA DE
SISTEMAS**

POR

**NESTOR FABIAN HENAO LADINO
1610010072**

DIRIGIDO POR MARIA GABRIELA RAMOS BARRERA

Junio, 2020

RESUMEN

Los procesos de globalización y el mayor intercambio de mercancías a nivel mundial, obliga a los puertos a estar en constante mejora para ser cada vez más competitivos y cumplir con las exigencias del mercado, y el Puerto de Buenaventura no escapa de esta realidad. En este orden de ideas, la investigación analiza la competitividad portuaria en Buenaventura, bajo la visión de Porter, a través del diseño de un modelo dinámico de sistemas que relaciona al sistema de atraque y al sistema de grúas del puerto para medir su tasa de movilidad. Dentro del contexto de la investigación se compara el resultado de Buenaventura con los indicadores de Cartagena y Rotterdam, y se concluye que la competitividad del puerto no está en atender un mayor número de buques sino en la eficiencia de la carga y descarga de la mercancía.

Palabras clave: Competitividad portuaria, Dinámica de Sistemas, Puerto de Buenaventura.

ABSTRACT

The processes of globalization and exchange of goods worldwide, forces ports to be constantly improving to be increasingly competitive and meet the demands of the market, and the Port of Buenaventura does not escape this reality. In this order of ideas, the research analyzes port competitiveness in Buenaventura, under Porter's vision, through the design of a dynamic model of systems that relates the docking system and the port crane system to measure its rate of mobility. Within the context of the investigation, the Buenaventura result is compared with the indicators for Cartagena and Rotterdam, and it is concluded that the port's competitiveness does not lie in serving a greater number of ships, but in the efficiency of loading and unloading the merchandise.

Keywords: Port competitiveness, Systems Dynamics, Port of Buenaventura.

1. INTRODUCCIÓN

Con un mundo cada vez más globalizado y competitivo, en donde las brechas de crecimiento se hacen más grandes a pesar del desarrollo de nuevas tecnologías y el incremento de la inversión, unos países logran ser más competitivos que otros cuando cuentan con múltiples conexiones con el exterior para maximizar sus beneficios. Para ello, países costeros como Holanda, China, México, Colombia entre otros, han buscado la manera de optimizar sus ventajas geográficas, para convertir sus costas en puertos de acceso, expandiendo su actividad marítima con el fin de captar el movimiento del comercio internacional.

Estas operaciones logísticas requieren de una enorme inversión de dinero y tiempo entre otros recursos, y solo muy pocos países han logrado ser competitivos en este campo del comercio internacional. Un puerto competitivo hoy en día, se puede establecer al determinar qué tan rápido atraca un buque y que tan eficiente es para cargarlo o descargarlo. Este tiempo incluye no solo el sistema de atraque, sino que también dependerá del número de grúas, la capacidad de éstas y la cantidad de horas que trabaja diariamente el puerto.

Considerando lo anterior, esta investigación pretende identificar la debilidad en la infraestructura del Puerto de Buenaventura con base en los postulados de competitividad de Porter a través del uso de la dinámica de sistemas. Para ello, se construirá una relación teórica entre la competitividad de Porter y la actividad portuaria, se proyectará el valor de eficiencia portuaria de Buenaventura acorde con un modelo de simulación dinámico y se comparará este caso con la competitividad de otros puertos.

Para alcanzar estos objetivos, el trabajo estará compuesto: primero, por una aproximación teórica, que explica tanto los componentes de la competitividad de Porter como el enfoque de la actividad portuaria como un sistema; segundo, por una aproximación metodológica, que explica el uso del método de la simulación dinámica y la relación de las variables de estudio; y, tercero, por un análisis de la actividad portuaria de Buenaventura medida a través del sistema y comparada con la eficiencia de otros puertos. Finalmente, se esbozarán las principales conclusiones del trabajo.

2. APROXIMACIÓN TEÓRICA

2.1. La actividad portuaria como sistema

La competitividad se puede definir como la capacidad de competir, por lo que un país, una persona o empresa podrán ser capaces de ser competitivos según el cumplimiento de ciertos factores determinados. Para el World Economic Forum (2016) la competitividad es el conjunto de instituciones, políticas, y factores que determinan el nivel de productividad de un país, por lo que si se usa este término para ver o determinar qué tan competitiva puede ser un empresa

habría que evaluar los factores que intervienen y determinan la capacidad competitiva, como por ejemplo, la relación calidad y costo de un producto o, en el contexto de esta investigación, la eficiencia de la movilidad de la carga en cuanto a toneladas se movilizan en el puerto.

Según Munguía, Quiroz & Rodríguez (2013) el 70% del comercio mundial se transporta mediante el sector marítimo por lo que es vital para las economías globalizadas, y por ello es importante estudiar la eficiencia de la actividad. A lo largo de los años, se han hecho numerosos estudios, informes y conferencias dedicados a examinar la eficiencia y productividad de los puertos, concluyendo que para que un puerto logre su máxima capacidad no puede haber cuellos de botella que retrasen toda la operación (Eslava Sarmiento, 2016). Una manera de medir esas capacidades es a través del volumen de carga que puede movilizar en un año, así como la capacidad de carga/descarga de las mercancías, los espacios adecuados para el almacenamiento a corto y mediano plazo, y las conexiones para el movimiento de la carga hacia y desde el puerto.

Por ejemplo, Zepeda, Ángeles y Carrillo (2017) estudian el caso específico de México, concluyendo que las relaciones entre la infraestructura y el crecimiento de la economía se fundamentan en el impacto de la participación del capital privado en la administración de los puertos; pues se ve a la infraestructura como pilar del crecimiento económico -considerándola como stock de capital- que se debe incorporar como una entrada en la función de producción. Por su parte, Munguía, Quiroz & Rodríguez (2013), comparan la actividad portuaria de México y China, reconociendo que, a pesar del gran desarrollo portuario que generaron en el corto plazo, el principal problema de ambos es el congestionamiento por escases de infraestructura.

De manera similar, según Berechman, Ozmen, y Ozbay (2006) la infraestructura portuaria tiene un efecto positivo sobre el desarrollo económico del puerto y, por ende, de la región, y dependerá del uso y aprovechamiento que se les dé a los canales de transporte.

Sin embargo, a pesar del esfuerzo de los autores para tratar el tema, resulta muy complejo analizar correctamente la información puesto que hay que tener en cuenta una serie de factores como la falta de datos actualizados y confiables, reunidos de manera pertinente, disponibles para su publicación y divulgación o, incluso, las diferentes interpretaciones de los resultados por los distintos usuarios (Eslava Sarmiento, 2016).

En este sentido, para analizar los rendimientos de un puerto según diversos parámetros, hay que entender la actividad portuaria como un sistema que proporciona y organiza sus medios para hacer un intercambio de cargas que provengan de la tierra hacia el mar y viceversa. Para lograr esta operación el puerto, como todo sistema, está conformado por subsistemas encargados de funciones específicas que en conjunto hacen posible la operación del puerto. De acuerdo con el Ingeniero Alexander Eslava Sarmiento (2016), la actividad portuaria contempla la composición del puerto por 5 subsistemas: subsistema de atraque, *subsistema*

de cargue/descargue de buques, subsistema de transferencia de carga, subsistema de almacenamiento, y subsistema de recibido/despacho terrestre. En el segundo se centrará el interés de esta investigación.

2.2. Competitividad según Porter

Según Michael Porter (1990) la competitividad de un país se crea a partir de varios factores internos en los que se fomenta el desarrollo de empresas y sectores económicos dependiendo de su capacidad de innovar y mejorar los procesos y productos en el entorno donde se encuentran. Estos factores son:

- *Las condiciones de los factores de producción:* según la teoría clásica, determinan el flujo del comercio. Una nación exportará bienes fabricados con los insumos de mayor disponibilidad en el momento, o con los que estén relativamente mayor dotados, disminuyendo los costos de su producción.
- *Las condiciones de la demanda:* las naciones ganan ventaja competitiva en sus industrias a través de la competencia en el mercado interno. Por ello, las compañías deben estar alerta para conocer e interpretar las necesidades de los consumidores, y el factor tecnológico y de innovación hace parte fundamental para ser cada vez más competitivo y poder anticiparse al rival e incluso al mercado.
- *Los sectores relacionados y de apoyo:* implica tener proveedores locales que sean internacionalmente competitivos y que generen ventajas para las industrias de diferentes formas. En primer lugar, los proveedores entregan sus insumos de manera económica, rápida, y en ocasiones de forma preferencial, brindando mayores facilidades a las empresas para mejorar la productividad. Por otro lado, permite el acceso a componentes y maquinaria que facilita el desarrollo y la innovación, con una cercana relación entre una empresa y proveedor. En este factor existe un rápido y constante intercambio de información que permite a ambos agentes mejorar sus procesos y acelerar el ritmo de la innovación.
- *La estrategia, estructura y rivalidad:* la situación de un país y su contexto, crearán tendencias en las empresas sobre cómo se crean, organizan y administran las mismas, determinando cómo va a ser la rivalidad. Sin embargo, no hay un sistema universal definido que sea apropiado en términos generales, dado que existen tantas estrategias como objetivos tengan los países y las empresas.

De esta manera, cada uno de los cuatro factores que menciona Porter (1990), en su artículo "*The Competitive Advantage of Nations*", se encuentran en todos los países en diferentes magnitudes. Un país será más productivo o tendrá mayor ventaja para producir un bien en la

medida en que pueda enlazar los factores que generan competitividad, sin embargo, como ningún país es igual a otro en temas de cultura, valores nacionales, estructuras económicas, instituciones e historias, por nombrar algunos elementos, estas variables también incidirán dentro del patrón de competitividad.

Así, cada país tendrá éxito en diferentes sectores en el entorno que permita mayor dinamismo y competencia, en donde también incidirá que las empresas se benefician de la competencia local, de los proveedores y clientes exigentes, ya que esto les permite tener una mejor respuesta al momento de salir al mercado internacional. En síntesis, los cuatro factores que menciona el diamante de Porter interactúan como un sistema en el cual, dependiendo de la abundancia o escasez de estos factores, las empresas podrían ser más competitivas.

Entonces, de acuerdo con la competitividad de Porter, los factores que implican una inversión alta, fuerte y especializada serán los que determinen las ventajas competitivas de las empresas y los países, por lo que la innovación es la clave para mantener un lugar importante dentro del mercado.

3. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

3.1. Competitividad Logística en la actividad Portuaria

El Banco Mundial, con el fin de medir la competitividad y el desempeño de un país en temas logísticos, desarrolló un indicador que mide el rendimiento desde varias dimensiones, incluyendo: el procesamiento de los puertos, el despacho aduanero, el transporte, entre otros. El índice de comportamiento logístico, LPI -por sus siglas en inglés-, es una sumatoria de rendimientos logísticos, que combina seis componentes principales dentro de una sola medida:

- La eficiencia del despacho de aduanas y fronteras.
- La calidad de la infraestructura de comercio y transporte.
- La facilidad de organizar envíos a precios competitivos.
- La composición y la calidad de los servicios logísticos.
- La capacidad de localizar y hacer seguimiento a los envíos.
- La frecuencia para llegar a los destinatarios dentro de la entrega programados o esperados (medida en días).

Para calcular estos indicadores, se realiza una encuesta en diferentes países tomando como población a los importadores y exportadores más importantes del país y del mundo. Sobre el resultado individual, se calcula el promedio de cada índice y, finalmente, se promedian los seis pilares para otorgar una calificación de desempeño total a cada país.

Por lo anterior, dentro de la investigación se tomará en consideración una relación entre los factores que definen la competitividad para Porter (1990) y las variables del LPI index, bajo los siguientes supuestos:

- Dentro de los factores de producción se consideran tecnología, infraestructura, terreno y mano de obra, con énfasis en la posibilidad que tienen éstos de mantener o aumentar el valor agregado del proceso portuario.
- Las condiciones de la demanda se reflejarán por la cantidad de mercancía que entra y sale por los puertos.
- El sector de apoyo que se tomará en cuenta será el Estado, quien regula mediante sus políticas aduaneras las mercancías que circulan y de ellos depende la eficacia dentro de los procesos de control que se realicen en el puerto.

Estas relaciones serán establecidas con base en las entrevistas elaboradas al personal del puerto en una misión académica realizada en 2019, en donde explicaron cómo funciona el puerto y la percepción de los trabajadores respecto a cómo podría el puerto funcionar en cuanto a lo operativo.

3.2. El sistema dinámico

En esta investigación se planteará un modelo con base en la información de los indicadores de desempeño (LPI index) y los informes de rendimiento del puerto, para explicar la relación de las variables y cómo el aumento o disminución de estas afectarán todo el sistema. Se planteará la simulación de diferentes escenarios posibles con el fin de encontrar un punto en el cual los puertos puedan llegar a un mayor nivel de competitividad.

La dinámica de sistemas permite entender la relación de un conjunto de variables que conforman un sistema mediante bucles de retroalimentación. En este tipo de modelos la relación entre sus variables es compleja, por lo que una puede depender de otras que a su vez pueden depender de otras más funcionando como un ciclo. Estas variables son correlacionadas y se ven directa o indirectamente afectadas por las demás variables según la relación que tengan entre ellas. Este tipo de modelos muestra el comportamiento de las variables dentro de un entorno, simulando todos los escenarios posibles para mejorar la toma de decisiones.

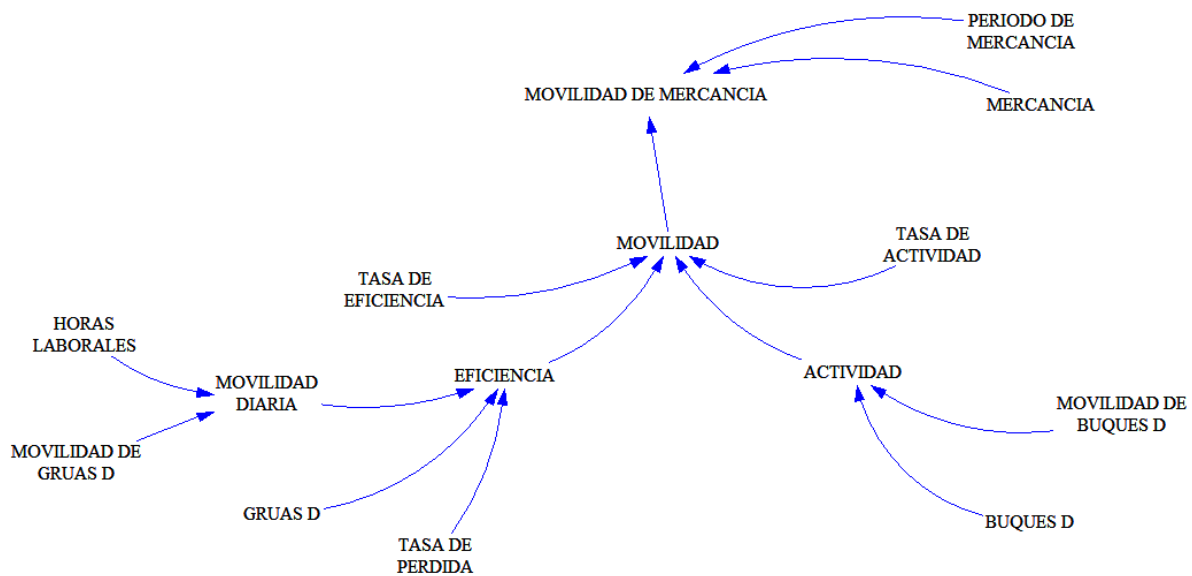
Considerando lo anterior, -como además de la capacidad que tenga el puerto, hay que tener en cuenta el tamaño del buque que ingresa- un pilar principal para establecer la eficiencia de un puerto es su sistema de carga y descarga de mercancías, que depende de cuantos barcos entran o salen al día y la cantidad de mercancías que estos traigan o estén dispuesto a cargar

para transportar a cualquier lugar del mundo. Por lo tanto, el modelo propuesto se basa en este subsistema del puerto y mostrará el comportamiento que puede llegar a tener.

Así, se establece que la movilidad dependerá de la eficiencia y de la actividad como dos tasas, separando la capacidad del sistema de las grúas de la infraestructura del sistema de atraque de los buques al puerto. De esta manera, el modelo obtendrá un aproximado del rendimiento. Este supuesto se basa en las entrevistas realizadas en el puerto.

Entonces, el modelo planteado relaciona a las variables de la siguiente manera:

Ilustración 1 – Modelo dinámico



Fuente: elaboración propia.

El modelo busca encontrar una tasa de movilidad de mercancía relativa, que dependerá de la mercancía movilizada en el último año. Este resultado proviene de la división entre el total de la mercancía que transitó por el puerto entre una tasa de “movilidad”. Ésta última es la clave del sistema pues se determina por la relación entre eficiencia y actividad:

- La tasa de eficiencia está dada por la movilidad diaria (que es la cantidad de horas de operación del puerto por la cantidad de toneladas por horas de las grúas) multiplicado por el número de grúas del puerto. A su vez, este resultado se multiplica por 0.75, debido a que el puerto no opera actualmente en su máxima capacidad.
- La tasa de actividad está definida por la capacidad de carga máxima de un buque multiplicada por el número de buques que en promedio entran y salen del puerto al día. De esta manera se puede identificar cuantas toneladas se estarían manejando en promedio diario.

4. COMPETITIVIDAD EN LA ACTIVIDAD PORTUARIA EN BUENAVENTURA

Tras la ley 1 de enero 10 de 1991 el Estado incentivó la creación de empresas privadas para administrar y operar los puertos del país, a partir de allí se crea la Sociedad Portuaria de Buenaventura en 1993 (SPRBUN), para que empezara a operar desde 1994 por 20 años bajo la concesión. En 2011 comenzó operaciones TCBUEN y en 2017 el Puerto de Aguadulce. Así, se logró ampliar la capacidad de Buenaventura como nodo logístico, convirtiendo a la ciudad en el puerto más importante de la costa del Pacífico y uno de los 10 más importantes de América Latina debido al volumen de carga que maneja: “en el 2017 el puerto movilizó 1 millón de contenedores por primera vez en su historia” (El País, 2018)

Una de sus ventajas es que está muy bien ubicado, puesto que las principales rutas a nivel mundial pasan muy cerca de allí y es el puerto más cercano al mercado asiático desde Sur América. En Buenaventura se movió en promedio el 11% del total de la mercancía que entró y salió de Colombia en 2018, según la Superintendencia de Transporte, destacándose por el manejo de contenedores, granos, carga a granel y multiusos.

En términos de rendimiento, la SPRBUN maneja los siguientes indicadores:

Tabla 1 – Rendimientos Movilidad de toneladas del Puerto de Buenaventura

	2018	2017	VARIACIÓN
CONTENEDORES	11.191.545	10.921.670	2,47%
GRANEL SOLIDO DIF CARBON	3.870.647	3.980.438	-2,76%
GENERAL	1.624.639	4.537.389	-64,19%
GRANEL LÍQUIDO	500.214	397.157	25,95%
CARBÓN A GRANEL		49.500	-100,00%
TOTAL	17.187.045	19.886.154	-13,57%

Fuente: Superintendencia de Transporte.

La SPRBUN que cuenta con 14 atraques, de los cuales 12 son operados por la Sociedad de Buenaventura y 2 bajo otra concesión. Es un puerto que está diseñado para todo tipo de mercancías y, por estar en la mitad del continente, es mucho más económico transportar las mercancías de algún lugar a otro, por ejemplo:

“Al transportar desde Buenaventura a Estados Unidos y Europa los costos se pueden reducir entre un 40% y 13% en comparación con el puerto de Valparaíso (Chile), y los tiempos también se reducirían entre un 50% y 25%, y si lo comparamos respecto al Puerto de Santos (Brasil) hacia Japón sería un 30% más costoso y tardaría un 34% más que desde Buenaventura” (Portal logimov.com, 2018).

En resumen, el puerto tiene capacidad para:

Tabla 2 – Capacidad del Puerto de Buenaventura

Capacidad de almacenaje		Eficiencia		
En Teus diarios	19.298	Diarios		
De graneles sólidos	172.500	Toneladas	1.520	por hora
Multipropósito / Granel líquido	230.000	m ³	5.500	Toneladas/Día
Infraestructura	Unidades	Utilizado		
Bodegas	12	45%		
Patios	8	68%		
Cobertizos	1			
Eficiencia operacional		60%		
Contenedores / Hora		22.22	Contenedores	
Toneladas / Hora		132.04		
Percepción de eficiencia		68%		
Percepción de infraestructura		75%		
Percepción de seguridad		75%		
Tiempo de fondeo promedio por nave		3.56	Horas	

Fuente: Grupo Empresarial Transmares (2020).

Considerando los datos anteriores se hace la simulación inicial del modelo:

- Se toma como referencia del sistema que la tasa de movilidad del puerto está dada en un 35% por la eficiencia (movilidad diaria por el número de grúas) y en un 65% por la actividad (cantidad de buques por su respectiva carga), con base en la información de las entrevistas.
- Se establece que la mercancía inicial es de 11 millones de toneladas, con base en el reporte obtenido por la Superintendencia de Transporte.
- Se especifica que las grúas son capaces de movilizar 132.5 toneladas por hora y que al día puede entrar y salir en promedio 2.33 buques (entre 60.000 hasta 170.000 toneladas), tomando como referencia la información reportada por el puerto.

De la simulación inicial se puede afirmar que: la tasa de movilidad fue del 10.68%.

Ahora bien:

- Si el puerto decidiera incrementar su infraestructura hasta contar con 5 grúas más con una capacidad para mover 175 toneladas por hora, la movilidad del puerto aumentaría a un **10.98%**.
- Si el puerto dejara de lado la inversión en su infraestructura y se dedicara a aumentar la cantidad de buques que entran o salen del puerto simplemente su competitividad disminuiría a **6.32%**. En este caso, por más barcos que entren no se va a movilizar más

carga en el puerto, y esto generaría un cuello de botella que disminuiría aún más la movilidad del puerto.

- El escenario ideal sería que el puerto aumentara ambos factores y con esto lograría una eficiencia del **11.89%**.

Ilustración 2 – Simulación 35-65



Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, en las situaciones anteriores el inconveniente es que se considera a la actividad como superior a la eficiencia. Pero, si estás tuviesen los mismos pesos (50-50), el puerto lograría una tasa de **14.35%**, por lo que se puede entender que para que haya un cambio real en el puerto, deberán darle prioridad a la infraestructura, antes de comenzar a atraer más buques bien sea como destino, o únicamente como trasbordo.

Con base en estos resultados, se puede evidenciar que para mediano y largo plazo, el puerto puede adquirir más grúas, aumentar su tráfico de buques, o ambas. Si, por el contrario, considerando que el puerto ya cuenta con grúas de última tecnología, sí decide mejorar la movilidad de las grúas o la capacidad máxima de los buques que pueden recibir, esta inversión no incrementaría la competitividad de manera significativa, por lo que de todas formas necesitaría de la inversión anteriormente mencionada para que valiera la pena.

El problema que sufre el puerto de Buenaventura en general, más allá de operatividad o tecnología, es que el puerto desde la llegada de TCBUEN y el Puerto Aguadulce ha reducido su operatividad en un 75%, ha perdido una gran participación del mercado y todo esto debido a que los puertos nuevos cuentan con un nivel de calado más profundo, logrando que los buques más grandes los elijan para hacer su desembarque. Ahora, hay que tener en cuenta

que las ampliaciones de los demás puertos seguirán afectando a la SPRBUN si no se toman las medidas necesarias para seguir siendo competitivos.

5. ANÁLISIS COMPARATIVOS: LOS CASOS DE CARTAGENA Y ROTTERDAM

Según el Banco Mundial, en su reporte LPI, Colombia obtuvo un promedio de 2,94 ocupando la casilla número 56 de 160 países. La Tabla 3 muestra que Colombia aún debe mejorar su infraestructura.

Tabla 3 – LPI Colombia, 2018

LPI RANK	LPI SCORE	CUSTOMS	INFRAST.	INTERN. SHIP.	LOGISTICS COMPET.	TRACKING & TRACING	TIMELINESS
58	2.94	2.61	2.67	3.19	2.87	03.08	3.17

Fuente: Banco Mundial.

Ahora, como en esta actividad se contempla la actividad portuaria del país en general, vale la pena analizar -para efectos comparativos- la eficiencia del puerto de Buenaventura con casos tanto dentro como fuera del país. Por ello, se consideran los puertos de Cartagena y Rotterdam.

El puerto de Cartagena ha venido tomando fuerza dentro de la participación del país. En 2018 movilizó más de 24 millones de toneladas de las cuales 19.630.598 fueron de comercio exterior. Este puerto está especializado en el manejo de contenedores y puede llegar hasta los 3.5 millones de TEU anuales y se encuentra trabajando para llegar a los 5.2 millones (Grupo Puerto de Cartagena, 2019). También hay que mencionar que estuvo en el top 100 de puertos a nivel mundial en 2014, movilizando 2.2 millones de TEUS según Lloyd's list (Arroyo, F. 2018). Otra de sus especialidades es la carga de automóviles y también reciben el 98% de los pasajeros que llegan en crucero a Colombia.

Históricamente la ciudad ha sido referente como punto de entrada y salida marítima de mercancías del país y, según la CEPAL, es el quinto puerto más grande de Latinoamérica por su volumen de carga movilizada. En 2018, el puerto movilizó un 19% de la mercancía total de Colombia, según el informe emitido por la Superintendencia de transporte, siendo el segundo puerto más importante. En cuanto a contenedores sin duda alguna es el más importante del país ya que moviliza más del 53% por ciento de los contenedores que llegaron o salieron del territorio nacional (Figueroa Alcázar H, 2019).

Tabla 4- Rendimientos del Puerto de Cartagena (Toneladas)

	2018	2017	VARIACIÓN
CONTENEDORES	24.179.681	22.078.256	9,52%

GENERAL	14.006	28.800	-51,37%
TOTAL	24.193.687	22.107.056	9,44%

Fuente: Grupo Puerto de Cartagena

El puerto también ha recibido varios premios internacionales, pues el buen desarrollo de su actividad ha permitido que Colombia se conecte con 750 puertos y su ubicación le ha permitido convertirse en un punto de conexión internacional por su cercanía al Canal de Panamá y su ubicación en el Caribe. Así mismo, para el país -y la región- el Grupo Puerto de Cartagena tiene un gran impacto en la economía puesto que allí se generan cerca de 1.000 empleos directos (Grupo Puerto de Cartagena, 2019), y unos 10.000 indirectos (Revista semana, 2019).

Uno de los “secretos” del puerto es aprovechar su ventaja geográfica para tener las mejores rutas, frecuencias y barcos con mayor capacidad. A estos factores es necesario sumarles el factor tecnológico, ya que toda la información se recolecta en tiempo real, permitiendo un mejor control sobre las operaciones.

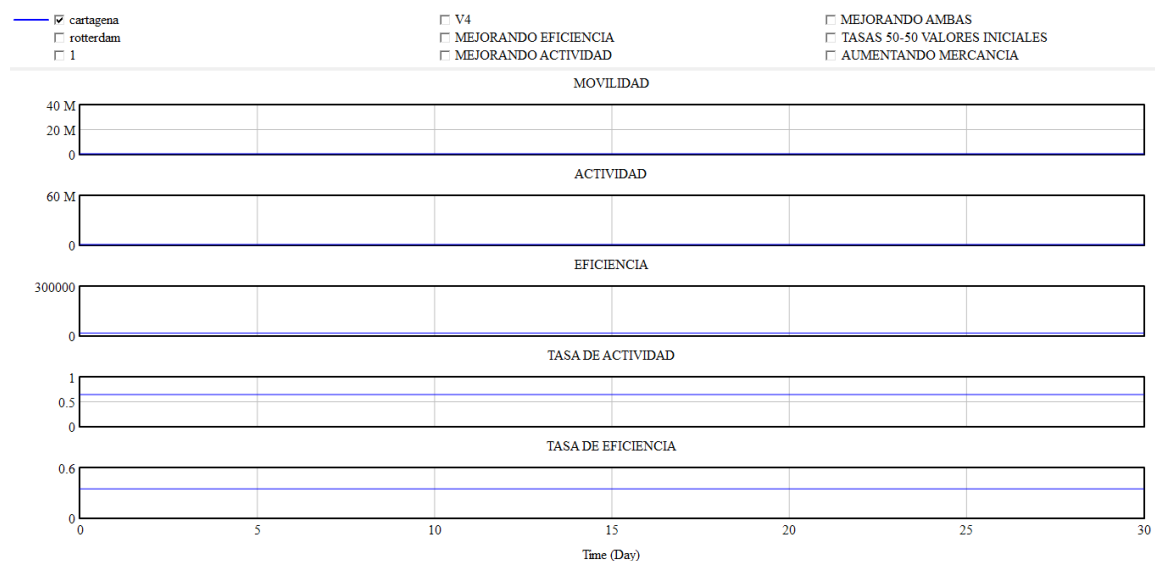
Tabla 5- Resumen de Infraestructura

2019	
CAPACIDAD ANUAL	1,5 millones de TEU´s
ATIENDE BUQUES DE HASTA...	14.000 TEU´s
PROFUNDIDAD DE LA DÁRSENA	15,5 metros
MUELLES	Un muelle marginal de 700 metros para barcos de hasta 150.000 toneladas de peso muerto
DOS ESPIGONES PARA BARCOS FEEDER DE 186 Y 202 METROS	Dos espigones para barcos feeder de 186 y 202 metros
GRÚAS DE MUELLE	6 grúas pórtico STS con alcance de hasta 22 contenedores de manga y capacidad twinlift para descargue simultáneo de dos contenedores de 20 pies.
3 GRÚAS MHC DE 100 TONELADAS DE CAPACIDAD.	2 grúas MHC de 100 toneladas de capacidad.
ÁREA DE PATIO	20 hectáreas con 28.000 celdas de almacenamiento de contenedores apilados hasta por 6 de alto
RTGS	28 grúas RTGs
TOMAS PARA REFRIGERADOS	1.140 tomas equipadas con sensores para monitorear las temperaturas y la carga en tiempo real.
TRACTO CAMIONES	87 tracto camiones para el transporte interno de la carga.
PUERTA DE ACCEO DE CAMIONES	6 carriles equipados con tecnología OCR, portales de detección de radiación y quioscos de autoservicio

Fuente: Grupo Puerto de Cartagena.

Si se realiza la simulación para el Puerto de Cartagena se evidencia que, aunque el puerto es más pequeño en infraestructura, es más eficiente: con una tasa de movilidad del 16.75% supera al puerto del pacífico.

Ilustración 3 – Simulación Puerto de Cartagena



Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, cuando se hace la comparación con el puerto más grande de Europa, y el décimo en el mundo, el resultado es aún más valioso para el análisis. El puerto de Rotterdam en 2018 registró el movimiento de 469 millones de toneladas repartidas en 323.2 millones de toneladas entrantes y 147.5 de toneladas salientes según el reporte anual del puerto, también cuenta un total de 7,903 ha de las cuales están utilizadas el 75%. Está tan bien ubicado que permite todo tipo de intercambio de mercancías alrededor del continente y del mundo.

Tabla 6 – Rendimientos del Puerto de Rotterdam

	2018	2017	VARIACIÓN
INCOMING			
CONTAINERS	4.499.591	4.253.499	5,79%
TOTAL TEU	7.571.434	7.131.519	6,17%
OUTGOING			
CONTAINERS	4.136.191	3.940.733	4,96%
TOTAL TEU	6.941.227	6.602.815	5,13%
TOTAL CONTAINERS	8.635.782	8.194.232	5,39%
TOTAL TEU	14.512.661	13.734.334	5,67%

Fuente: Puerto de Rotterdam.

En este puerto llegan y se despachan todo tipo de cargas con fines diferentes, y todo esto se debe a su gran ubicación e instalaciones puesto que, por ejemplo, para cargas líquidas como

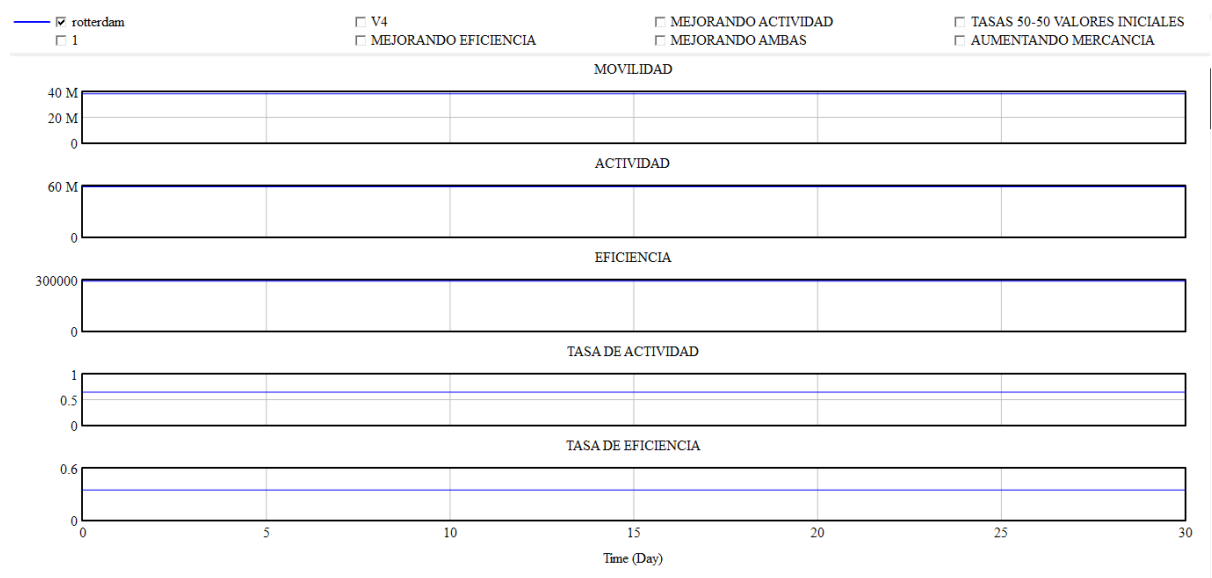
el crudo, aceites y químicos líquidos, el puerto cuenta con tanques de hasta 31 millones de metros cúbicos para el almacenamiento (Port of Rotterdam, 2019). Según el LPI del Banco Mundial, Holanda obtuvo los siguientes puntajes:

Tabla 7 – LPI Holanda, 2018

LPI RANK	LPI SCORE	CUSTOMS	INFRASTR.	INTERN. SHIP.	LOGISTICS COMPET.	TRACKING & TRACING	TIMELINESS
6	4.02	3.92	4.21	3.68	4.09	4.02	4.25

Fuente: Banco Mundial.

Ilustración 4 – Simulación Puerto de Rotterdam



Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, para el caso de Rotterdam, la competitividad es casi 2 veces mayor 33.36%, el volumen de mercancía que maneja, y por la cantidad de grúas y la movilidad de buques en el puerto es superada por completo.

6. CONCLUSIONES

Para el Banco de Desarrollo de América Latina, CAF, en Colombia, Buenaventura representa un nodo primario y Cartagena un nodo de trasbordo, siendo ambos fundamentales a la hora de ver el sistema marítimo y logístico a nivel regional y mundial. Según este informe, Colombia debe invertir en varios sectores a lo largo de la cadena de valor marítima y portuaria:

- Inversión necesaria en infraestructura (2016-2040): 3.071 millones de USD (Caribe)

- Inversión necesaria en infraestructura (2016-2025): 1.081 millones de USD (Caribe)
- Inversiones necesarias (2016-2040) 1.769 millones de USD (Pacífico)
- Inversiones necesarias (2016-2025) 529 millones de USD (Pacífico)

Uno de los factores para tener en cuenta según el reporte es que ningún puerto de Colombia es público, por lo que el desarrollo dependerá de los privados mas no del gobierno, por lo que podría causar que la brecha estimada para los próximos años aumente si los puertos estancan su desarrollo.

En este sentido, hay que verlo como una oportunidad pues, como lo indica Porter, la falta o carencia de algún factor puede convertirse en una oportunidad de mejora de algún otro, que permita soportar y mejorar el modelo. Colombia, a nivel local cuenta con varios de los factores que según Porter argumenta se necesitan para ser competitivo:

- En términos de producción, el país posee tierra y trabajo dándole ventaja sobre muchos países en el sector. Colombia tiene el potencial para lograr ser referente en temas logísticos marítimos por sus recursos y características. No todos los países tienen la fortuna de tener entradas y salidas por dos océanos, en este caso, el país cuenta con fronteras hacia el océano Pacífico y el Atlántico en la zona central del continente, siendo un punto de conexión de mucha importancia sin duda alguna.
- Por otro lado, en término de las condiciones de demanda, se encuentra que Buenaventura cuenta con tres puertos, esto quiere decir que la SPRBUEN deberá buscar mecanismos para ser al menos tan competitivo como sus dos vecinos, los cuales cuentan con ventajas como la capacidad de acceso de los buques más grandes. Aunque este factor prive al puerto de tráfico marítimo, puede mejorar significativamente su eficiencia ya que, al ser un nodo logístico primario es un punto clave para el trasbordo desde el sur del continente hacia el norte y el continente asiático y viceversa. Caso contrario Y al igual que pasa en Cartagena en donde su única competencia es el canal de Panamá, a nivel internacional el canal vuelve a ser competencia para los puertos del país.
- Respecto al sistema de apoyo, vale la pena destacar que el ascenso del puerto en el indicador LPI se dio gracias a la mejora de Facilidad de envíos, Aduanas, y Trazabilidad. El director del DNP, Luis Fernando Mejía, resalta la labor conjunta del gobierno al incentivar el desarrollo de la infraestructura, intermovilidad y facilitación del comercio. De esta manera al organizarse de manera correcta, Colombia, podrá ser más competitivo, si destina los recursos suficientes para este objetivo.

De acuerdo con la dinámica encontrada por el modelo, y las relaciones teóricas establecidas por Porter, se puede concluir que el Puerto de Buenaventura debería invertir en

infraestructura de manera que aumente su eficiencia: la tasa de movilidad varía de manera positiva si la tasa de eficiencia crece. Entonces, para alcanzar la competitividad portuaria, es necesario que se realicen mejoras en la infraestructura antes de enfocarse en incrementar el tránsito de una mayor cantidad de buques; tal como sucede, por ejemplo, en el puerto de Rotterdam.

7. REFERENCIAS

- Arroyo, F. (2016). BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA (CAF): ANÁLISIS DE INVERSIONES EN EL SECTOR DE TRANSPORTE AL 2040 - AC&A. Retrieved from <https://www.acyaglobal.com/es/banco-de-desarrollo-de-america-latina-caf-analisis-de-inversiones-en-el-sector-de-transporte-al-2040/>
- Arroyo, F. (2018). Análisis de inversiones portuarias en América Latina y el Caribe al horizonte 2040. Retrieved from <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1180>
- Berechman, J., Ozmen, D., y Ozbay, K. (2006), "Empirical analysis of transportation investment and economic development at state, county and municipality levels", *Transportation*, 33(6), Springer Science+Business Media, New York, United States of America, pp. 537-551.
- DNP (2018). Colombia avanzó 36 puestos a nivel mundial en Desempeño Logístico en los dos últimos años. [online] Dnp.gov.co. Available at: <https://www.dnp.gov.co/Paginas/Colombia-avanz%C3%B3-36-puestos-a-nivel-mundial-en-Desempe%C3%B1o-Log%C3%ADstico-en-los-dos-%C3%BAltimos-a%C3%B1os.aspx>.
- Eslava Sarmiento, A. (2016). Indicadores de eficiencia y nivel de servicio portuario. [online] Revista de Logística. Available at: <https://revistadelogistica.com/actualidad/indicadores-de-eficiencia-y-nivel-de-servicio-portuario/>.
- El País. (2018). Buenaventura, frente a un mar de oportunidades y desafíos. Retrieved from <https://www.elpais.com.co/500-empresas/buenaventura-frente-a-un-mar-de-oportunidades-y-desafios.html#:~:text=Adem%C3%A1s%2C%20cuenta%20con%20conexiones%20con,Valpara%C3%ADso%2C%20El%20Callao%20y%20otros.&text=Durante%202017%2C%20el%20puerto%20de,m%C3%A1s%20importantes%20de%20Am%C3%A9rica%20Latina>.
- Figueroa Alcázar, H. (2019). Cartagena, el puerto que más mueve contenedores en Colombia. [online] www.eluniversal.com.co. Available at:

<https://www.eluniversal.com.co/economica/cartagena-el-puerto-que-mas-mueve-contenedores-en-colombia-YC1040357>

- Grupo Puerto de Cartagena. (2019). Estadísticas e indicadores. [online] Available at: <https://www.puertocartagena.com/es/estadisticas-e-indicadores>
- Hong, Junjie, Zhaofang Chu y Qiang Wang (2011), "Transport infrastructure and regional economic growth: evidence from China", *Transportation*, 38 (5), Springer, New York, United States of America ,pp. 737-752.
- Logística Portuaria Marítima, n.d. Puerto De Rotterdam. [online] Logística Portuaria Marítima. Available at: <<https://logisticaportuariacbn.wordpress.com/puerto-de-rotterdam/#:~:text=El%20puerto%20de%20Rotterdam%20es%20el%20puerto%20m%C3%A1s%20grande%20de,posteriormente%20porel%20puerto%20de%20Shangh%C3%A1i.>>
- Lpi.worldbank.org. (2019). Country Score Card: Colombia 2018 | Logistics Performance Index. [online] Available at: <https://lpi.worldbank.org/international/scorecard/radar/254/C/COL/2018#chartarea>
- Munguía Vázquez, Gabriela, & Quiroz Cuenca, Sara, & Rodríguez Licea, Gabriela (2013). Inversión en infraestructura marítima portuaria. Análisis comparativo Manzanillo-Shanghái, 1980-2010. *Análisis Económico*, XXVIII (67) ,231-247. ISSN: 0185-3937. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413/41329570013>
- Porter, M. (1990). The Competitive Advantage of Nations. [online] Harvard Business Review. Available at: <https://hbr.org/1990/03/the-competitive-advantage-of-nations>.
- www.logimov.com. (2018). Puerto marítimo de Buenaventura de gran importancia para el país. [online] Available at: <https://www.logimov.com/blog/nwarticle/15/1/puerto-maritimo-buenaventura-gran-importancia-para-el-pais>
- Port of Rotterdam. (2019). Port of Rotterdam. [online] Available at: <https://www.portofrotterdam.com/en>
- Revista Semana. (2019). Grupo Puerto de Cartagena, el mejor del Caribe. [online] Available at: <https://www.semana.com/contenidos-editoriales/colombia-nada-como-el-mar/articulo/el-mejor-puerto-del-caribe-grupo-puerto-de-cartagena/607326>
- Superintendencia de Transporte. (2019). ESTADÍSTICAS TRÁFICO PORTUARIO EN COLOMBIA. [online] Available at: <https://www.supertransporte.gov.co/index.php/superintendencia-delegada-de-puertos/estadisticas-traffic-portuario-en-colombia/>

- Transmares.com.co. (2019). TRANSMARES ::::: Situación Portuaria | Terminales Portuarios | Terminal Buenaventura | Sociedad Portuaria de Buenaventura. [online] Available at: <http://www.transmares.com.co/sociedad-portuaria-buenaventura.html>
- World Bank (2018). About | Logistics Performance Index. Retrieved from <https://lpi.worldbank.org/about>
- World Economic Forum (2016). ¿Qué es la competitividad?. [online] Foro Económico Mundial. Available at: <https://es.weforum.org/agenda/2016/10/que-es-la-competitividad/>.
- Zepeda-Ortega, I., Ángeles-Castro, G. and Carrillo-Murillo, D. (2017). Infraestructura portuaria y crecimiento económico regional en México. [online] Redalyc.org. Available at: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/111/11150592004/index.html>.