

Zamora Torres, América Ivonne; Pedraza Rendón, Oscar H.

## Article

# El transporte internacional como factor de competitividad en el comercio exterior

Journal of Economics, Finance and Administrative Science

## Provided in Cooperation with:

Universidad ESAN, Lima

*Suggested Citation:* Zamora Torres, América Ivonne; Pedraza Rendón, Oscar H. (2013) : El transporte internacional como factor de competitividad en el comercio exterior, Journal of Economics, Finance and Administrative Science, ISSN 2218-0648, Elsevier España, Barcelona, Vol. 18, Iss. 35, pp. 108-118,  
[https://doi.org/10.1016/S2077-1886\(13\)70035-0](https://doi.org/10.1016/S2077-1886(13)70035-0)

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/179738>

### Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

### Terms of use:

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Artículo

# El transporte internacional como factor de competitividad en el comercio exterior

América Ivonne Zamora Torres y Oscar H. Pedraza Rendón

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, División de Negocios Internacionales, Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, Morelia, Michoacán, México

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

*Historia del artículo:*

Recibido el 16 de febrero de 2013  
Aceptado el 27 de mayo de 2013

*Códigos JEL:*

F02  
F40  
F16  
F12  
M16

*Palabras clave:*

Transporte internacional  
Competitividad  
Comercio exterior  
Análisis de Componentes Principales

*JEL classification:*

F02  
F40  
F16  
F12  
M16

*Keywords:*

International transport  
Competitiveness  
Trade  
Principal Component Analysis

RESUMEN

Actualmente casi todos los envíos internacionales necesitan emplear más de un tipo de transporte desde su punto de origen hasta su destino final. Cada uno de los tipos mundiales de transporte de carga y pasajeros ha desempeñado un papel esencial en la facilitación de la diversificación geográfica del comercio. En este trabajo se evalúa, a través del método de Análisis de Componentes Principales, la competitividad del transporte internacional considerando, a su vez, las variables más importantes que inciden en este sector y el desempeño de las economías respecto de dichas variables. Se analiza la estructura del sistema de transporte internacional para veintinueve países, entre ellos siete de América Latina. Los resultados mostrados en el índice de competitividad del transporte internacional señalan que los países más competitivos en materia de transporte internacional son, en orden descendente, Hong Kong, Estados Unidos, Singapur, China, Suecia, España, Japón, Bélgica, Dinamarca y Canadá. El estudio destaca también que los países de América Latina con mayores puntuaciones en este rubro son Brasil, seguido de Panamá, Chile y Costa Rica.

©2013 Universidad ESAN. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## International transport as a competitive factor in foreign trade

ABSTRACT

Currently most of international shipments need to use more than one type of transportation from its point of origin to final destination. Each one of the types of global transport has played an essential role in facilitating geographic diversification. In this paper we evaluate, through Principal Component Analysis methodology, the international transport competitiveness considering the most important variables that affect this sector and the economic performance of these variables on transportation, analyzing the structure of the international transport system of twenty-nine countries, including seven Latin American countries. The results shown in the competitiveness index of international transportation indicate that the most competitive countries in this field are: USA, Hong Kong, Singapore, China, Sweden, Spain, Japan, Belgium, Denmark and Canada. Highlighting that, the countries of Latin America with the highest scores in this category are Brazil, followed by Panama, Chile and Costa Rica.

©2013 Universidad ESAN. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## 1. Introducción

La integración de la economía mundial se debe, en gran medida, a la apertura económica, que trae consigo el crecimiento de exporta-

ciones e importaciones. Asistimos a un proceso de revolución comercial en el que los países más competitivos serán los que dirijan las riendas del comercio internacional en el mundo.

Acorde con las tendencias globales se prevé que para el año 2050 el comercio global valdrá, cuando menos, el 50 por ciento del Producto Global Bruto (Reyes, 2009). No obstante este cambio significativo de las relaciones comerciales, el comercio global no es uniforme, ni se percibe de la misma manera en todos los países debido,

\* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: americazt@hotmail.com;  
americazt@gmail.com (A.I. Zamora Torres).

en gran medida, a que está dado por factores de crecimiento y competitividad.

Los bloques comerciales continúan el camino a la facilitación comercial y al reforzamiento de la tecnología, dando como resultado un proceso de liberalización casi total que atrae los grandes capitales privados y globales, reforzando aún más la apertura comercial.

De igual manera, la apertura de mercados conlleva un gran número de competidores que buscan acaparar la atención del consumidor, lo que provoca que las empresas se vean forzadas a ser cada vez más competitivas. Sin embargo, ofrecer el mejor producto no es sinónimo de competitividad internacional. Durante la comercialización atravesará por diversos procesos que podrán convertirse en posibles obstáculos o bien en factores de competitividad, que van desde el paso por aduanas, procesos de carga y descarga, servicios de transporte y otros servicios logísticos.

Una red de infraestructura de transporte bien desarrollada es un prerequisite para el acceso a las actividades económicas y servicios a nivel mundial. Modos efectivos de transporte, incluyendo calidad de los caminos, vías férreas, puertos y transporte aéreo permiten a los emprendedores hacer llegar sus bienes y servicios a los mercados en forma segura y a tiempo facilitando el movimiento de los trabajadores hacia mejores empleos (Foro Económico Mundial, 2011).

En este contexto, la finalidad del presente trabajo es determinar cuáles son las principales variables que inciden en los niveles de competitividad del transporte internacional en los países con mayor participación en el comercio internacional, así como conocer el grado de competitividad de dichos países en materia de transporte internacional. Para ello se utiliza como herramienta metodológica el Análisis de Componentes Principales, que permite un análisis multidimensional y multivariante. Para el análisis empírico fueron seleccionados 29 países: 25 considerados por la Organización Mundial de Comercio como los principales exportadores e importadores mundiales de mercancías (OMC, 2013) y 4 países adicionales de América Latina; esto último con la finalidad de tener un mejor panorama de la situación de América Latina respecto del transporte internacional como factor de competitividad del comercio exterior. Siendo las economías seleccionadas las siguientes: Alemania, Argentina, Australia, Bélgica, Brasil, Canadá, Chile, China, Corea, Costa Rica, Dinamarca, España, Estados Unidos, Francia, Hong Kong, India, Italia, Japón, México, Panamá, Reino Unido, Rusia, Singapur, Suiza, Suecia, Tailandia, Turquía y Venezuela.

La hipótesis planteada es que la competitividad en materia de transporte internacional está determinada por las distancias y costos del mismo, la calidad de los servicios de transporte, plazos de ejecución, las carreteras, puertos, líneas férreas y aeropuertos, el tráfico (toneladas), el tráfico (contenedores) y el tráfico (mercancías en general) y la importancia del transporte internacional en la balanza comercial.

Este trabajo se divide en cinco secciones, incluida esta Introducción. Mientras que en la segunda sección se realiza una revisión de la literatura sobre la importancia del transporte internacional como factor de competitividad del comercio exterior, en la tercera se detalla la metodología utilizada y se presentan los datos empleados en el análisis empírico. En la cuarta sección se analizan los resultados obtenidos y en la quinta se resumen las principales conclusiones alcanzadas y algunas consideraciones pertinentes.

## 2. Revisión de literatura

Numerosos investigadores han estudiado los problemas logísticos del comercio exterior desde diferentes aspectos. Yu (2011), buscando capturar los problemas que enfrentan las firmas japonesas en sus operaciones en China, identifica tres elementos que influyen en la competitividad logística, siendo estos la calidad en los proce-

dos, el costo y los tiempos de entrega. Carter, Pearson y Peng (1997) realizaron un estudio para identificar barreras logísticas entre Estados Unidos y China, donde descubrieron diferentes problemas que afectan la competitividad del comercio exterior entre esos dos países; problemas que incluyen aspectos tales como transporte, almacén en aduanas, servicios de importación y exportación y costos.

Easton (2003) indica en un estudio comparado de varios países que la cadena de suministro internacional es altamente ineficiente y poco confiable; adicionalmente, comenta que una mala infraestructura logística y operacional limita el desarrollo económico y el desempeño de empresas locales y foráneas. Ta, Choo y Sum (2000) analizó el desempeño logístico internacional de Singapur y encontró que una de las limitantes más importantes en la competitividad de este país es el problema del transporte.

Yasui (2012), en su trabajo: «Customs Environmental Scan 2012» realiza un estudio de los factores clave concernientes al comercio internacional de mercancías y transporte, medidas y reglas de las fronteras, prácticas de negocios y reforzamiento de aduanas; donde destaca indicadores tales como volumen total de importaciones y exportaciones, tratados y acuerdos comerciales, facilitaciones al comercio y reforzamiento de aduanas (ganancias, seguridad, propiedad intelectual). Garaviz (2009), en su propuesta para el desarrollo de un cluster para un corredor logístico nacional e internacional competitivo en Colombia, toma tres factores clave: acceso a mercados, administración de fronteras e infraestructura de comunicación y transporte.

El Banco Mundial, en su reporte: «Connecting to Compete 2012 Trade Logistic in the Global Economy», utiliza las variables: tiempo de importación y exportación, red tape<sup>1</sup> (como agencias de importación y exportación, documentos de importación y exportación) y retrasos, confiabilidad y servicios de entrega. Por su parte, la Cámara de Florida, en su estudio de logística, considera como factores fundamentales para la competitividad en este sector los sistemas de transporte internacional, flujos comerciales, penetración de mercados foráneos, capacidad del sistema de transporte y fondos invertidos por el sector gobierno. La importancia de la investigación de operaciones logísticas en el contexto internacional ha sido reconocida por Sweeney (1994), Hayashi, Nemoto, Hashimoto y Kobayashi (2010) y Easton y Zhang (2002).

Sin duda, el transporte internacional es un elemento clave en la logística del comercio exterior, puesto que es el que garantiza el desplazamiento físico del producto desde el lugar de generación del valor, hasta el mercado donde los consumidores lo adquirirán. Por lo que el estudio de las variables que determinan el papel del transporte internacional como factor de competitividad en el Comercio Exterior resulta trascendental si se busca una eficiente participación de los países y empresas en los mercados internacionales.

Existen diversos estudios que intentan analizar las variables determinantes del transporte de carga internacional; entre ellos, destacan:

El estudio realizado por Chemonics International, Inc. que analiza los componentes principales del sistema de transporte y la cadena logística marítima de Suazilandia, revisando particularmente los factores que afectan la competitividad de la industria textil de la región. Dentro de los hallazgos derivados del estudio se concluyó que existen retrasos significativos en los tiempos estipulados y altos costos del transporte (Chemonics International, Inc., 2004).

Boske (2001), Boske y Harrison (1995), Buxbaum (2006), Herrera (2005), Kruse, Bierling y Vajdos (2004) y Mireles (2005) concluyen en sus estudios que la frecuencia del servicio, la flexibilidad de horarios, la infraestructura desarrollada y los plazos de ejecución son variables determinantes de la competitividad del sistema de transporte internacional.

1. Los indicadores de red tape muestran la falta de coordinación en la frontera, que genera la necesidad de operadores privados en las operaciones logísticas.

Acorde con Fuller, Yu, Fellin, Lator y Krajewski (2001), al realizar mejoras en el sistema sudamericano del transporte de exportaciones de maíz y frijol de soya, estas incrementaron en un 8 y un 2 por ciento, respectivamente. Las áreas optimizadas fueron seis: aumento de la eficiencia en los puertos, mayor navegabilidad en los ríos considerados clave (parte baja del río Paraná), aumento de la extensión del sistema ferroviario, mejora y construcción de caminos pavimentados (carretera BR-163) y la privatización de algunas vías ferroviarias en Argentina y Brasil (Fuller et al., 2001).

Smith, Miller y Parhizkar (2008) afirman que la mejora de los sistemas de transporte es un elemento crítico en el éxito de los negocios, comunidades y la gente; lo que conlleva a la medra de la competitividad internacional. En cuanto al problema de la falta de competitividad del transporte, destacan: los elevados costos, la infraestructura del transporte (carretera, vías férreas y puertos).

La Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa, en su estudio titulado *Global Supply Chains, Transport and Competitiveness* (2009) considera el transporte como una de las fuerzas motoras del crecimiento económico y el desarrollo social. De tal forma, resulta crítico su estudio a fin de incrementar su eficiencia. Este mismo estudio señala, como indicadores estadísticos más relevantes, los modales, de capacidad, de desempeño y del ambiente (Pesut, 2009).

Chow y Gill (2011), señalan que la infraestructura de transporte es uno de los componentes principales de los índices de competitividad logística internacional, y considera como variables clave de la red de transporte el despliegue de contenedores, capacidad de contenedores, número de compañías de transporte, tiempo promedio y tiempo máximo de duración del transporte (Chow y Gill, 2011).

Ante un debilitamiento de la competitividad logística en el comercio exterior del Noreste Asiático, Song y Na (2012) buscan desarrollar una red de transporte más eficiente y confiable. Analizan la situación actual del sistema de transporte entre el Noreste Asiático y Europa y sus características técnicas, considerando el transporte marítimo y el ferroviario. Las variables utilizadas en este trabajo fueron las distancias, los días que toma realizar la traspotación, carga o tonelaje y los costos. Destacan, entre sus conclusiones, la importancia de la reducción de los tiempos requeridos para el transporte y realizan diversas propuestas de medidas en este sentido. Asimismo, los autores destacan la importancia de la eficiencia en el sistema de transporte internacional, particularmente el férreo, para la integración de las regiones que son objeto de estudio.

### 3. Datos y procedimientos metodológicos

El Análisis Factorial de Correspondencias, ideado por el estadístico francés Benzecri en 1973, fusiona el Análisis de Proximidades con el Análisis de Componentes Principales, logrando uno de similaridad (Callealta, 2005).

El Análisis Factorial es una técnica estadística multivariante, cuyo objetivo principal es la definición de una estructura subyacente en una matriz de datos. Este permite resolver el problema del análisis de la estructura de las interrelaciones (correlaciones) existentes en una cantidad de variables y casos, definiendo un número de dimensiones comunes subyacentes, denominadas componentes.

Esta metodología ha sido utilizada en publicaciones reconocidas, como lo son el cálculo del índice de competitividad de *The Global Competitiveness Report* del Foro Económico Mundial (World Economic Forum, 2009, 2011), el cálculo del índice de competitividad del *IMD World Competitiveness Yearbook (WCY)* (IMD, 2012), publicaciones de la CONAPO y el CIDE, entre otros.

Cabe destacar que existen diversos métodos de extracción de factores y la elección del modelo a utilizar depende de diversas

cuestiones como el objetivo de la investigación, el tipo de información a procesar. Dentro de la variedad de métodos de extracción de factores que existen, destaca: el de Máxima Verosimilitud –utilizado generalmente cuando los datos tienen el comportamiento de una distribución normal–, el de Factores Principales, siendo una modalidad la de Factores de Componentes Principales y otra la de Factores Principales Iterados. El primer método asume que las varianzas comunes son iguales a 1 y, por tanto, las varianzas únicas son cero, y el segundo comienza con un procedimiento similar al de factores principales y se repite hasta que todas las cargas factoriales convergen.

No obstante, las bondades de los diferentes métodos de extracción de factores o estimación de cargas factoriales, se ha seleccionado el de componentes principales, puesto que se busca explicar la varianza total y no solamente la varianza común de la matriz de las variables originales, ya que considera la varianza total y estima los factores que contienen proporciones bajas de la varianza única, y en algunos casos la varianza del error.

Esta metodología estudia la dependencia entre las variables y la asociación entre atributos, logrando una revisión de la intensidad de las atracciones y repulsiones entre las modalidades que pueden presentar las características cualitativas, realizándose a partir del estudio de las frecuencias conjuntas observadas y recogidas (Miquel, Bigné, Lévy, Cuenca, y Miguel, 1997).

Adicionalmente al análisis de atracción-repulsión entre modalidades de atributos (variables) diferentes, la técnica del Análisis Factorial de Correspondencias también permite realizar estudios de proximidad (similaridad/disimilaridad) entre las modalidades de una misma variable; es decir, permite evaluar la homogeneidad o capacidad de sustitución de las mismas. Para esto, se realiza la proyección de las modalidades sobre un espacio métrico en el que se aplica el Análisis de Componentes Principales, facilitando la interpretación causal simple de los comportamientos de similitud-atracción (Kim y Mueller, 1978).

El análisis de la similaridad (proximidad) existente entre las modalidades de un atributo (variable) –representadas por las respectivas distribuciones de frecuencias condicionadas, a su vez, por la distribución de modalidades de otro atributo– permite analizar la homogeneidad de estos en dos espacios diferentes: uno de dimensión  $q$  y otro de dimensión  $p$ ; para lo que se introduce y emplea la distancia de Benzecri<sup>2</sup>, que es una ponderación entre los puntos de manera inversamente proporcional a sus frecuencias (Castillo y Rodríguez, 2002). El análisis de la asociación entre modalidades de los dos diferentes atributos será el resultado de conectar estos dos espacios y proyectarlos en un espacio común tridimensional donde la proximidad será interpretada como atracción y el alejamiento como repulsión, aplicando para esto el Análisis de Componentes Principales (Kruskal y Wish, 1981).

El Análisis Factorial de Correspondencias consta de cuatro fases principales: las pruebas de confiabilidad, el cálculo de una matriz que exprese el cambio conjunto de las variables, la estimación de las puntuaciones gráficamente, y la determinación del índice de competitividad. Se describe seguidamente cada una de las fases.

#### 3.1. Comunalidades y Gráfico de Sedimentación de las Variables

Al realizar el Análisis Factorial de Correspondencias se deben seguir pasos que demuestren la confiabilidad de los resultados arrojados, para lo cual la tabla de Comunalidades es una herramienta útil, ya que permite saber qué parte de la varianza o dispersión de la variable se está logrando reproducir, mostrando la validez de las variables. Si el nivel de extracción que muestra la tabla de Comunalidades

2. Distancia que recibe el nombre de CHI-CUADRADO, debido a que su expresión coincide con la prueba del mismo nombre que tradicionalmente se ha utilizado para comprobar la dependencia estocástica entre variables (Batista y Joan, 1997).

es menor a (0.500), significa que la variable a estudiar no se está explicando bien dentro del modelo, debido a que no tiene un nivel importante de representación; entre más cercana a uno, la variable estará mejor representada.

Otra medida importante de confiabilidad es el número de componentes o dimensiones que se va a considerar para representar las variables a analizar.

Cada dimensión representará a las variables en cierta proporción, siendo las primeras dimensiones las que van a tener un mayor grado de representación; esto se expresa en la Gráfica de Sedimentación como una mayor distancia en el eje vertical a cero. El Gráfico de Sedimentación originalmente propuesto por Cattell es una representación gráfica del tamaño de los autovalores, permite ver si se está dejando fuera algún componente importante (Cox y Cox, 1994).

### 3.2. Matriz de Componentes Rotados

En la Matriz de Componentes Rotados se toman los datos de la Matriz de Componentes y se aplica un proceso de normalización por el método de Varimax, lo que permite una mejor representación de las variables. El efecto de rotación es redistribuir la varianza para obtener un patrón de factores o componentes con mayor significado (Kendall y W.R., 1990). El criterio de rotación Varimax se centra en simplificar al máximo los vectores de las columnas de factores (componentes), la simplificación máxima se alcanza al llegar a valores como +1 o al -1 y otras cargas cercanas al 0, lo que coadyuva a una mejor interpretación de las variables.

Los valores van a mostrar una asociación positiva o negativa entre las variables y el componente o una ausencia de asociación si el número arrojado es cero (Santos, Muñoz, Juez, y Cortiñas, 2003).

En la Matriz de Componentes Rotados todas las variables quedan claramente definidas en un espacio dimensional. Las variables mejor representadas en cada una de las dimensiones de la Matriz de Componentes Rotados, son las que se localizan en términos gráficos.

Adicionalmente, la matriz de componentes muestra la estructura subyacente de las variables, lo que permite un análisis más detallado, así como interpretar y etiquetar cada factor o dimensión, puesto que las variables que se muestran en un mismo factor (columna) están de alguna manera interrelacionadas y determinan el número de los factores.

### 3.3. Gráfica de Puntuaciones

La técnica de Análisis Factorial de Correspondencias es interdependiente, es decir, todas las variables se consideran simultáneamente, se relacionan entre sí y forman factores que maximizan la explicación del conjunto de variables, identificando la estructura que existe entre ellas (Santesmases, 2000). El Gráfico de Puntuaciones muestra (en un plano con dos ejes) precisamente ese espacio donde cada caso se encuentra en un punto dado por las coordenadas (X, Y) de las dos dimensiones representadas. Estas coordenadas están influenciadas por la cercanía o lejanía con las variables estudiadas, por lo que este gráfico expresa la correlación de los casos con las variables. Es decir, se observa aquí si los casos están afectados o beneficiados por las variables señaladas, si las variables son contrapuestas, yuxtapuestas, etcétera.

El análisis factorial subyace en la asociación de modalidades de los diferentes atributos que se conectan y, en consecuencia, permite la proyección en los casos y variables en un espacio común donde la proximidad entre los casos y variables será interpretada como atracción y el alejamiento como repulsión (Callealta, 2005).

### 3.4. Índice de Competitividad

La determinación del índice de competitividad, o bien la determinación de la puntuación o calificación de los factores, no se obtiene

directamente de la realización del proceso –etapas– explicado en los apartados anteriores. No obstante, es posible derivar este índice a partir de la información que se obtiene de las puntuaciones factoriales o factor scores. Para lo cual existen tres métodos a utilizar: el método de regresión o método Thompson, el método de Bartlett o de mínimos cuadrados generalizados y el método ad hoc.

Concretamente, las diferencias entre estos métodos radican en que el método Bartlett produce una puntuación factorial insesgada pero con un grado de precisión generalmente menor a los resultados obtenidos por el método clásico de regresión, mientras que este último tiene un error cuadrado medio menor, pero que puede llegar a ser sesgado. Por su parte, el método ad hoc posee ventajas sobre los otros métodos como –por ejemplo– que se explica fácilmente el significado de los factores y, en consecuencia, resulta fácil su interpretación siendo esta la causa principal por la cual se sido seleccionado. (Guillermo Peón y Sylvia Beatriz, 2010).

Para obtener las puntuaciones factoriales, es necesario calcular un promedio ajustado de las cargas factoriales rotadas. El mismo se obtiene de la suma de los valores absolutos de las cargas factoriales elevadas y divididas entre el número de variables con carga factorial en cada factor en cuestión; siempre y cuando estas variables estén altamente correlacionadas y no muestren alta correlación con otros factores distintos. La ecuación para obtener F se representa según Guillermo et al., 2010:

$$F = XA \quad (1)$$

Donde A es la matriz de las puntuaciones factoriales una vez calculadas como promedio ajustado por medio del método ad hoc y X es la matriz de datos una vez estandarizados.

## 4. Descripción de los datos y validación

Con la finalidad de conocer el grado de competitividad de los países objeto de estudio en materia de transporte internacional como una parte sustancial de la logística del comercio exterior, se seleccionaron 23 indicadores para cada uno de los países que conforman el estudio; dichos indicadores se describen en la tabla 1, así como su fuente. Se considera el transporte internacional únicamente entre partes independientes, a fin de evitar –en la medida de lo posible– sesgos en la información que podrían surgir entre partes vinculadas<sup>3</sup>.

Cuando se realiza un estudio sobre cualquier tópico, es necesario primero someter los resultados obtenidos a un proceso de validación, a fin de demostrar que los mismos corresponden a una investigación seria y objetiva; el caso del Análisis de Componentes Principales no es la excepción. Las pruebas de validación que muestran la confiabilidad del estudio son la tabla de comunalidades y el gráfico de sedimentación.

La tabla de Comunalidades es una herramienta útil, ya que permite saber qué parte de la varianza o dispersión de la variable se está

3. Acorde con el Artículo 68 de la Ley Aduanera. Se considera que existe vinculación entre personas para los efectos de esta ley, en los siguientes casos:

- I. Si una de ellas ocupa cargos de dirección o responsabilidad en una empresa de la otra.
- II. Si están legalmente reconocidas como asociadas en negocios.
- III. Si tienen una relación de patrón y trabajador.
- IV. Si una persona tiene directa o indirectamente la propiedad, el control o la posesión del 5% o más de las acciones, partes sociales, aportaciones o títulos en circulación y con derecho a voto en ambas.
- V. Si una de ellas controla, directa o indirectamente, a la otra.
- VI. Si ambas personas están controladas, directa o indirectamente, por una tercera persona.
- VII. Si juntas controlan, directa o indirectamente, a una tercera persona.
- VIII. Si son de la misma familia.

**Tabla 1**  
Indicadores, descripción y fuentes

Indicadores	Descripción	Fuentes
1 Puertos y aeropuertos distancia en exportación (km)	Acorde con la metodología utilizada por el Banco mundial, se considera <b>se consideran los kilómetros recorridos</b> desde el punto de origen (normalmente desde la fábrica del vendedor típicamente localizada en la capital o en el área comercial más grande) a el puerto/aeropuerto de embarque y excluyendo el flete principal (EXW a FOB)	Logistics Performance Index 2012, Banco Mundial (2011, 2012, 2013)
2 Puertos y aeropuertos costos de exportación (USD)	Carga típica para un contenedor seco de 40 pies o un semi-remolque (carga total, incluyendo los honorarios del agente, puerto/ aeropuerto y otros cargos) Precios normalizados en USD corrientes, considerando desde el punto de origen (normalmente desde la fábrica del vendedor típicamente localizada en la capital o en el área comercial más grande) a el puerto/aeropuerto de embarque y excluyendo el flete principal (EXW a FOB)	Logistics Performance Index 2012, Banco Mundial (2011, 2012, 2013)
3 Transporte terrestre distancia en exportación (km)	Acorde con la metodología utilizada por el Banco mundial, se considera <b>se consideran los kilómetros recorridos</b> desde el punto de origen (normalmente desde la fábrica del vendedor típicamente localizada en la capital o en el área comercial más grande) a la bodega del comprador (EXW a DDP)	Logistics Performance Index 2012, Banco Mundial
4 Transporte terrestre costos de exportación (USD)	Carga típica para un contenedor seco de 40 pies o un semi-remolque (carga total, incluyendo los honorarios del agente, y otros cargos) Precios normalizados en USD corrientes, considerando desde el punto de origen (normalmente desde la fábrica del vendedor típicamente localizada en la capital o en el área comercial más grande) a la bodega del comprador (EXW a DDP)	Logistics Performance Index 2012, Banco Mundial
5 Transporte terrestre distancia en importación (km)	Acorde con la metodología utilizada por el Banco mundial, se considera <b>se consideran los kilómetros recorridos</b> desde el punto de origen (normalmente desde la fábrica del vendedor típicamente localizada en la capital o en el área comercial más grande) a la bodega del comprador (EXW a DDP)	Logistics Performance Index 2012, Banco Mundial
6 Puertos y aeropuertos distancia en importación (km)	Acorde con la metodología utilizada por el Banco mundial, <b>se consideran los kilómetros recorridos</b> desde el punto de descarga o equivalente a la bodega del comprador (DES a DDP)	Logistics Performance Index 2012, Banco Mundial
7 Puertos y aeropuertos costos de importación (USD)	Carga típica para un contenedor seco de 40 pies o un semi-remolque (carga total, incluyendo los honorarios del agente, puerto/ aeropuerto y otros cargos) Precios normalizados en USD corrientes, considerando desde el punto de origen (normalmente desde la fábrica del vendedor típicamente localizada en la capital o en el área comercial más grande) al puerto/aeropuerto de embarque y excluyendo el flete principal (EXW a FOB)	Logistics Performance Index 2012, Banco Mundial
8 Puertos y aeropuertos plazo de ejecución exportación (días)	Acorde con la metodología utilizada por el Banco mundial, se considera <b>el número de días</b> desde el punto de origen (normalmente desde la fábrica del vendedor típicamente localizada en la capital o en el área comercial más grande) a el puerto/aeropuerto de embarque y excluyendo el flete principal (EXW a FOB)	Logistics Performance Index 2012, Banco Mundial
9 Transporte terrestre plazo de ejecución exportación (días)	Acorde con la metodología utilizada por el Banco mundial, se considera <b>el número de días</b> desde el punto de origen (normalmente desde la fábrica del vendedor típicamente localizada en la capital o en el área comercial más grande) a la bodega del comprador (EXW a DDP)	Logistics Performance Index 2012, Banco Mundial
10 Puertos y aeropuertos plazo de ejecución importación (días)	Acorde con la metodología utilizada por el Banco mundial, <b>se consideran los kilómetros recorridos</b> desde el punto de descarga o equivalente a la bodega del comprador (DES a DDP)	Logistics Performance Index 2012, Banco Mundial
11 Transporte terrestre plazo de ejecución importación (días)	Acorde con la metodología utilizada por el Banco mundial, se considera <b>el número de días</b> desde el punto de origen (normalmente desde la fábrica del vendedor típicamente localizada en la capital o en el área comercial más grande) a la bodega del comprador (EXW a DDP)	Logistics Performance Index 2012, Banco Mundial
12 Transporte terrestre costos de importación (USD)	Carga típica para un contenedor seco de 40 pies o un semi-remolque (carga total, incluyendo los honorarios del agente, y otros cargos) Precios normalizados en USD corrientes, considerando desde el punto de origen (normalmente desde la fábrica del vendedor típicamente localizada en la capital o en el área comercial más grande) a la bodega del comprador (EXW a DDP)	Logistics Performance Index 2012, Banco Mundial
13 Comercio de mercancías (% del PIB)	Suma de las mercancías importadas y exportadas dividida entre el valor del PIB real, en dólares a precio corrientes.	Banco Mundial <a href="http://datos.bancomundial.org/indicador">http://datos.bancomundial.org/indicador</a>
14 Calidad de la infraestructura portuaria	Medida a través de la percepción de los ejecutivos de negocios Incluyendo más de 13.000 participantes de 133 países. El muestreo sigue una doble estratificación basado en tamaño de la empresa y el sector de actividad. Las respuestas se agregan utilizando el promedio ponderado por sector	Los datos provienen de la Encuesta de Opinión Ejecutiva del Foro Económico Mundial, en colaboración con 150 institutos asociados
15 Calidad de actividades relacionadas con el transporte	Encuestas de opinión tomando como instrumento escala Likert (1 a 5)	Logistics Performance Index 2012, Banco Mundial
16 Tráfico de contenedores en puerto (TUE)	Mide el flujo de contenedores de la tierra a los modos de transporte marítimo., Y viceversa, en unidades equivalentes a veinte pies (TEU). Los datos se refieren a la navegación de viajes internacionales. El tráfico de transbordo se cuenta como dos ascensores en el puerto intermedio (una vez para en vacío y otra vez como un ascensor de salida) e incluye las unidades vacías	Banco Mundial <a href="http://datos.bancomundial.org/indicador">http://datos.bancomundial.org/indicador</a>
17 Índice de conectividad del transporte marítimo	El Índice de conectividad del transporte marítimo capta el grado de conexión de las redes mundiales de transporte marítimo. Calculado considerando cinco componentes del sector del transporte marítimo: número de buques, su capacidad para transportar contenedores, el tamaño máximo del buque, número de servicios, y el número de empresas que despliegan buques con contenedores	UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development)

(Continúa)

**Tabla 1**  
Indicadores, descripción y fuentes (Continuación)

Indicadores	Descripción	Fuentes
18 Bienes transportados por carretera (millones de ton/km)	Volumen de bienes transportados por vehículos de carga, medido en millones de toneladas y kilómetros recorridos	Banco Mundial <a href="http://datos.bancomundial.org/indicador">http://datos.bancomundial.org/indicador</a>
19 Líneas férreas (total rutas-km)	Las líneas férreas son la longitud de la ruta ferroviaria disponible para el servicio de trenes, con independiente mente del número de pistas paralelas.	Banco Mundial <a href="http://datos.bancomundial.org/indicador">http://datos.bancomundial.org/indicador</a>
20 Bienes transportados en ferrocarril (millones de ton/km)	Volumen de bienes transportados vía férrea, medido en millones de toneladas y kilómetros recorridos	Banco Mundial <a href="http://datos.bancomundial.org/indicador">http://datos.bancomundial.org/indicador</a>
21 Transporte aéreo de carga (millones de toneladas/km)	Volumen de carga aérea , express y carga diplomática desde el despegue hasta el aterrizaje siguiente, medida en millones de toneladas y kilómetros recorridos	Banco Mundial <a href="http://datos.bancomundial.org/indicador">http://datos.bancomundial.org/indicador</a>
22 Servicios de transporte (% de las exportaciones de servicios balanza de pagos).	Cubre todos los servicios de transporte (marítimo, aéreo, terrestre, por vías navegables interiores, el espacio y tubería) realizadas por residentes de un país a los de otro, y que implica el movimiento de mercancías (flete), alquiler de transporte con tripulación, y el apoyo relacionados y servicios auxiliares. Se excluyen los seguros de transporte, que se incluyen en los servicios de seguros, bienes adquiridos en puertos por transportistas no residentes y reparación de equipo de transporte, que se incluyen en los bienes, la reparación de las instalaciones ferroviarias, puertos, aeródromos e instalaciones, que se incluyen en los servicios de construcción, y alquiler de vehículos sin tripulación, que está incluido en otros servicios. Las transacciones internacionales de servicios exportación se definen por la Balanza de pagos del FMI	Banco Mundial <a href="http://datos.bancomundial.org/indicador">http://datos.bancomundial.org/indicador</a>
23 Servicios de transporte (% de las importaciones de servicios balanza de pagos).	Cubre todos los servicios de transporte (marítimo, aéreo, terrestre, por vías navegables interiores, el espacio y tubería) realizadas por residentes de un país a los de otro, y que implica el movimiento de mercancías (flete), alquiler de transporte con tripulación, y el apoyo relacionados y servicios auxiliares. Se excluyen los seguros de transporte, que se incluyen en los servicios de seguros, bienes adquiridos en puertos por transportistas no residentes y reparación de equipo de transporte, que se incluyen en los bienes, la reparación de las instalaciones ferroviarias, puertos, aeródromos e instalaciones, que se incluyen en los servicios de construcción, y alquiler de vehículos sin tripulación, que está incluido en otros servicios. Las transacciones internacionales de importación servicios se definen por la Balanza de pagos del FMI	Banco Mundial <a href="http://datos.bancomundial.org/indicador">http://datos.bancomundial.org/indicador</a>

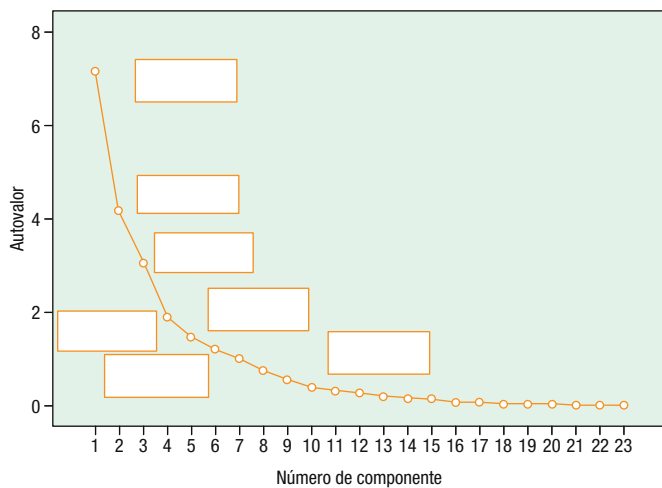
EXW: INCOTERM Ex Work, en fábrica, lugar convenido; FOB: INCOTERM Free On Board, franco a bordo.

logrando reproducir, mostrando la validez de las variables. Si el nivel de extracción que muestra la tabla de Comunalidades es menor a 0.500, significa que la variable a estudiar no se está explicando bien dentro del modelo, debido a que no tiene un nivel importante de representación (Cox y Cox, 1994) y (Crespo, 1989). En este caso, se encontró que todas las variables resultaron claramente representadas, teniendo el nivel más alto de varianza explicada al mostrar un valor de 0.984 el tráfico de contenedores en puerto (TUE4), seguido de bienes transportados en ferrocarril (millones de ton/km) con 0.944, líneas férreas (total rutas en km) 0.927 y bienes transportados por carretera (millones de ton/km) con un valor de 0.902. Mientras que los niveles más bajos de extracción se dieron en el comercio de mercancías (porcentaje del PIB) con un valor de 0.572, seguido del indicador puertos y aeropuertos costos de exportación (USD) con 0.645. Sin embargo, todas las variables cumplen con el criterio de estar por encima de 0.500, por lo que se validan los valores extraídos de las variables consideradas (tabla 2, negritas).

El grado de representación que tendrá cada uno de los componentes, es decir, el grado de confiabilidad, se obtiene del gráfico de sedimentación, donde cada componente considera cierta proporción de la varianza de las variables analizadas (Grubel y Lloyd, 2010; Kruskal y Wish, 1981). El primer componente muestra una representación del 31.15 por ciento de la dispersión de las variables, la segunda dimensión el 18.20 por ciento, la tercera el 13.31 por ciento, la cuarta un 8.296 por ciento, la quinta un 6.387 por ciento y la sexta un 4.298 por ciento, por lo que el porcentaje muestral total es del 82.643 por ciento (fig. 1).

**Tabla 2**  
Comunalidades, transporte internacional

	Inicial	Extracción
Puertos y aeropuertos distancia exportación (km)	1	0.736
Puertos y aeropuertos plazo de ejecución	1	0.649
<i>Exportación (días)</i>		
Puertos y aeropuertos costos de exportación (USD)	1	0.645
Transporte terrestre distancia exportación (km)	1	<b>0.868</b>
Transporte terrestre plazo de ejecución exportación (días)	1	0.817
Transporte terrestre costos exportación (USD)	1	0.869
Puertos y aeropuertos distancia importación (km)	1	0.81
<i>Puertos y aeropuertos plazo de ejecución</i>		
Importación (días)	1	0.792
Puertos y aeropuertos costos importación (USD)	1	0.86
Transporte terrestre distancia importación (km)	1	0.85
Transporte terrestre plazo de ejecución importación (días)	1	0.861
Transporte terrestre costos importación (USD)	1	0.868
Servicios de transporte (% de las exportaciones de servicios, balanza de pagos)	1	0.846
Servicios de transporte (% de las importaciones de servicios, balanza de pagos)	1	92
Tráfico de contenedores puerto (TUE)	1	<b>0.984</b>
Índice de conectividad del transporte marítimo (valor máximo = 100)	1	0.84
El comercio de mercancías (% del PIB)	1	0.572
Calidad de la infraestructura portuaria, WEF (1 = muy poco desarrollado a 7 = bien desarrollada y eficiente)	1	0.866
Calidad de actividades relacionadas con el transporte	1	0.861
Las líneas férreas (total rutas-km)	1	<b>0.927</b>
Bienes transportados en ferrocarril (millones de ton/km)	1	<b>0.944</b>
Bienes transportados por carretera (millones de ton/km)	1	<b>0.902</b>
El transporte aéreo de carga (millones de toneladas/km)	1	0.849



**Figura 1.** Gráfico de sedimentación, transporte internacional.  
Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos del Análisis Factorial de Correspondencias.

## 5. Resultados y discusión

Los primeros resultados de la investigación, se obtienen de la Matriz de Componentes Rotados, donde quedan ya claramente definidas las variables en un espacio (Pérez, 2006) y (Kendall, 1990). A fin de determinar la variables que inciden en la política comercial, se agrupan las variables de la siguiente manera: en el factor uno, quedan alineadas las variables puertos y aeropuertos distancia exportación (km), puertos y aeropuertos costos de exportación (USD), transporte terrestre distancia exportación (km), transporte terrestre costos exportación (USD), transporte terrestre distancia importación (km), puertos y aeropuertos distancia importación (km) y puertos y aeropuertos costos importación (USD); en el factor dos se localizan los indicadores puertos y aeropuertos plazo de ejecución exportación (días), transporte terrestre plazo de ejecución exporta-

ción (días), puertos y aeropuertos plazo de ejecución importación (días), transporte terrestre plazo de ejecución importación (días); en el factor tres, el comercio de mercancías (% del PIB), calidad de la infraestructura portuaria, WEF (1 = muy poco desarrollado a 7 = bien desarrollada y eficiente) y calidad de actividades relacionadas con el transporte; en el factor cuatro se encuentran los indicadores tráfico de contenedores puerto (TUE), índice de conectividad del transporte marítimo (valor máximo = 100) y bienes transportados por carretera (millones de ton/km); en el quinto factor las líneas férreas (total rutas-km), bienes transportados en ferrocarril (millones de ton/km) y el transporte aéreo de carga (millones de toneladas/km); y, por último, en el factor seis, los indicadores servicios de transporte (% de las exportaciones de servicios, balanza de pagos y servicios de transporte (% de las importaciones de servicios, balanza de pagos).

La matriz de componentes rotados, de manera adicional, da cuenta de la relación que existe entre las propias variables, puesto que aquellas que se encuentren correlacionadas o bien que de alguna manera tengan el mismo enfoque o perspectiva de la problemática a estudiar tenderán a agruparse en un mismo componente, lo que permite ver qué variables están interconectadas entre sí y respecto del componente (tabla 3).

De acuerdo con los primeros resultados obtenidos, se agrupan las variables con aquellas que tengan más asociación y por el grado de la varianza que están explicando, de modo que en este caso las variables se agrupan en cincodimensiones. El primer factor agrupa a los indicadores relacionados con las distancias y costos en el transporte internacional, distinguiéndose por ser las de mayor peso al explicar el 31.15 por ciento de la varianza. El segundo factor considera los indicadores que muestran los plazos de ejecución en el transporte internacional cuya proporción de la varianza explicada es de 18.2 por ciento. El tercer factor muestra con una varianza explicada de 13.31 por ciento los indicadores vinculados con la calidad y transporte internacional. El factor cuatro explica los indicadores que se relacionan con la competitividad en el transporte marítimo y carretero internacional, siendo del orden del 8.296 por ciento de la varianza. El factor cinco toma los indicadores asociados a la competitividad en el transporte férreo y aéreo internacional, con una proporción de la varianza del 6.387 por ciento y el factor seis repre-

**Tabla 3**  
Matriz de componentes rotados, transporte internacional

	Componente					
	1	2	3	4	5	6
Puertos y aeropuertos distancia exportación (km)	0.7	-0.065	0.144	-0.038	0.032	0.467
Puertos y aeropuertos plazo de ejecución exportación (días)	0.159	<b>0.681</b>	0.256	-0.092	0.228	0.185
Puertos y aeropuertos costos de exportación (USD)	0.645	0.241	0.325	0.161	-0.012	-0.196
Transporte terrestre distancia exportación (km)	0.924	-0.001	0.032	0.044	-0.089	0.058
Transporte terrestre plazo de ejecución exportación (días)	0.044	<b>0.875</b>	0.161	0.086	-0.113	-0.06
Transporte terrestre costos exportación (USD)	0.889	0.134	0.038	0.067	-0.128	-0.194
Puertos y aeropuertos distancia importación (km)	0.89	-0.036	-0.005	0.027	-0.059	0.107
Puertos y aeropuertos plazo de ejecución importación (días)	0.165	<b>0.828</b>	-0.014	-0.092	0.176	0.202
Puertos y aeropuertos costos importación (USD)	0.878	0.197	0.168	0.045	0.08	-0.119
Transporte terrestre distancia importación (km)	0.903	0.001	0.163	0.012	-0.05	0.069
Transporte terrestre plazo de ejecución importación (días)	-	<b>0.866</b>	0.257	0.168	-0.108	-0.061
Transporte terrestre costos importación (USD)	-	0.134	0.045	0.062	-0.104	0.026
Servicios de transporte <sup>a</sup> (% de las exportaciones de servicios, balanza de pagos)	-0.124	0.127	0.147	-0.029	-0.121	<b>0.881</b>
Servicios de transporte (% de las importaciones de servicios, balanza de pagos)	0.174	0.121	-0.536	0.128	-0.259	<b>0.613</b>
Tráfico de contenedores puerto (TUE)	0.159	0.062	0.082	<b>0.923</b>	0.159	0.017
Índice de conectividad del transporte marítimo (valor máximo = 100)	0.183	0.15	0.561	<b>0.662</b>	0.171	0.053
El comercio de mercancías (% del PIB)	0.153	0.214	<b>0.56</b>	0.126	-0.314	0.274
Calidad de la infraestructura portuaria, WEF (1 = muy poco desarrollado a 7 = altamente desarrollado)	0.158	0.303	<b>0.845</b>	-0.029	0.027	0.184
Calidad de actividades relacionadas con el transporte	0.299	0.249	<b>0.795</b>	0.017	0.165	-0.226
Las líneas férreas (total rutas-km)	-0.174	0.006	-0.019	0.14	<b>0.921</b>	-0.168
Bienes transportados en ferrocarril (millones de ton/km)	-0.33	0.036	-0.091	0.536	<b>0.732</b>	-0.046
El transporte aéreo de carga (millones de toneladas/km)	0.064	0.097	0.179	0.263	<b>0.856</b>	-0.041

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: normalización Varimax con Kaiser.

<sup>a</sup>La rotación ha convergido en 8 iteraciones.



**Tabla 4**  
Variables agrupadas del transporte internacional

Factor	Dimensión	Proporción de Varianza Explicada
Factor 1	Distancias y costos en el transporte internacional	31.15%
Factor 2	Plazos de ejecución en el transporte internacional	18.20%
Factor 3	Calidad y transporte internacional	13.31%
Factor 4	Competitividad en el transporte marítimo y carretero internacional	8.30%
Factor 5	Competitividad en el transporte férreo y aéreo internacional	6.39%
Factor 6	Servicios de transporte internacional y su participación en la balanza de pagos	5.30%

Fuente: elaboración propia.

senta a los indicadores asociados con servicios de transporte internacional y su participación en la balanza de pagos con el 5.3 por ciento (tabla 4).

Al analizar los resultados obtenidos por factores, se puede precisar con mayor detalle cuales son las áreas de oportunidad y las fortalezas para cada uno de los países analizados en materia de competitividad del transporte internacional.

La figura 2 muestra la posición de los países estudiados respecto del factor 1 correspondiente a distancias y costos en el transporte internacional en el eje de las X, y el factor 2 plazos de ejecución en el transporte internacional en el eje de las Y.

Debido a que los valores obtenidos en el factor uno (1) son cercanos a +1, entre más tiendan a la derecha la posición de las coordenadas de los países, mejor puntuación tendrán respecto de este componente; de forma tal que los países mejor posicionados con respecto a este factor son Estados Unidos, Singapur, Indonesia, Canadá, Costa Rica, Brasil, Corea, China, Dinamarca, Australia, Hong Kong, Argentina, Bél-

gica, Tailandia, Japón, Italia y España. El país peor ubicado respecto del factor uno es Rusia.

Por su parte, el eje de las Y muestra los indicadores relacionados con los plazos de ejecución en el transporte internacional, siendo que entre más arriba se localicen los países, mejor posicionados se encuentran respecto de estos indicadores, como es el caso de Tailandia, Japón, Singapur, Hong Kong, España, Chile, Dinamarca, Estados Unidos, Turquía, Rusia, Panamá, Italia, Brasil e Indonesia. Argentina, por otro lado, tiene los peores plazos de ejecución, siendo el país que se sitúa en la parte más baja de la gráfica.

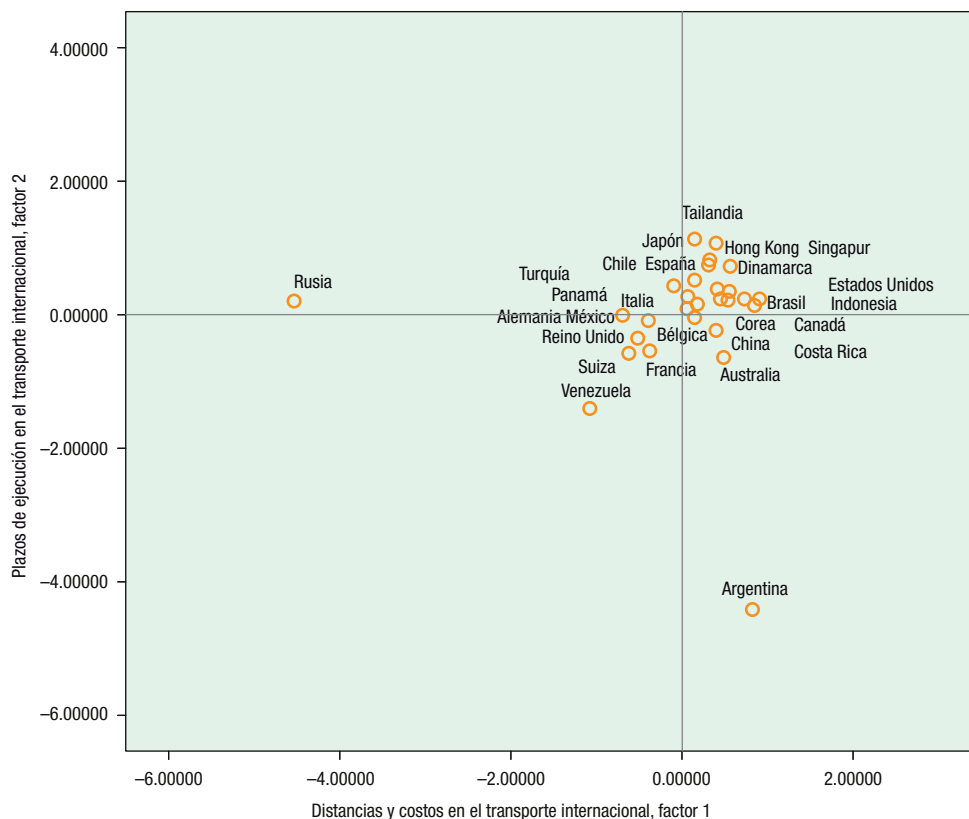
México se localiza justo en la media para el caso del factor 2 o plazos de ejecución en el transporte internacional y por debajo de la media respecto del factor 1, distancias y costos en el transporte internacional (fig. 2).

En la figura 3 se observa en el eje de las X el factor tres, que corresponde a la calidad y transporte internacional, donde los países mejor ubicados son Hong Kong, Singapur, Bélgica, Alemania, Estados Unidos, Suiza, Reino Unido, Francia, Argentina, Corea, Suecia, Dinamarca, Canadá y España.

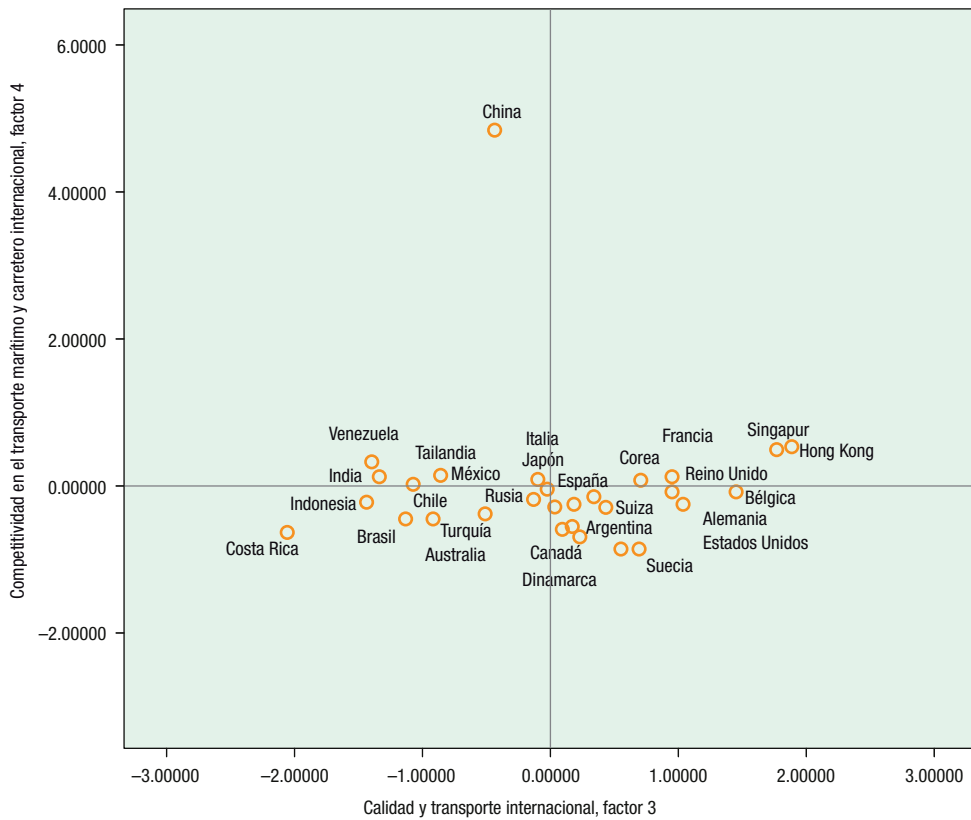
Dinamarca, Suecia, Australia, Costa Rica, Canadá, Estados Unidos, Brasil, Turquía, Argentina y Alemania son los que muestran los valores más bajos respecto del factor 3.

La competitividad en el transporte marítimo y carretero internacional está representada en el eje de la Y, donde China se ubica en la parte superior de la gráfica con una considerable diferencia respecto de los demás países analizados.

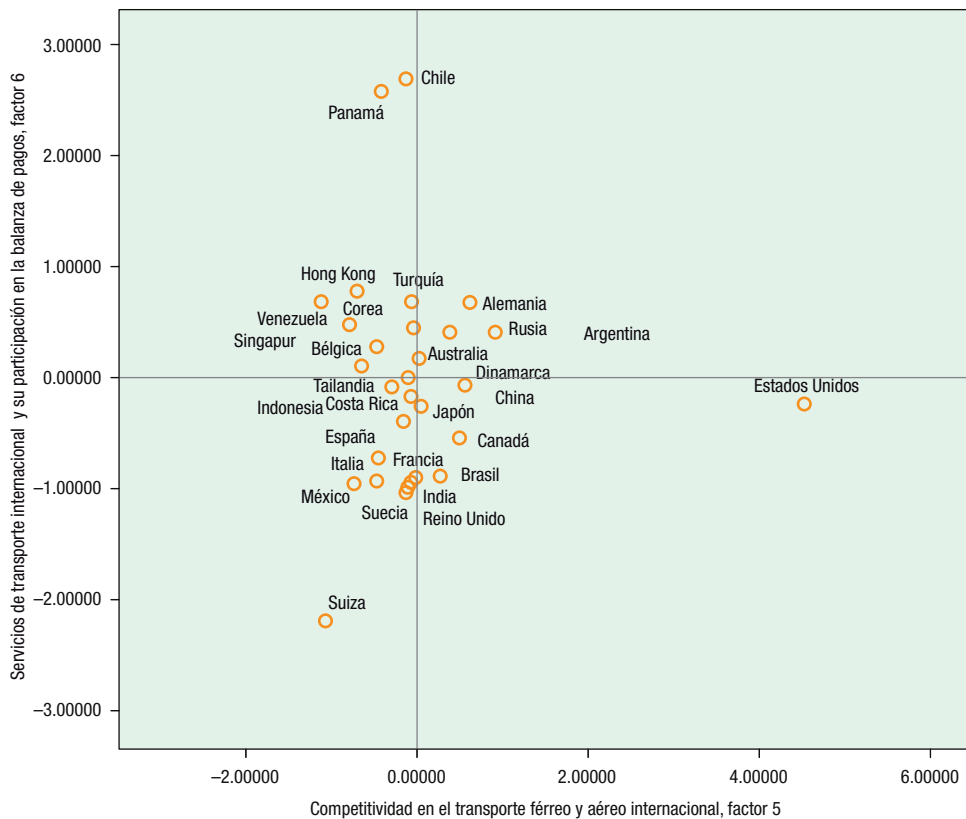
No obstante, muestran buenos niveles de competitividad respecto del factor cuatro Singapur, Hong Kong, Italia, Francia, Venezuela, Tailandia, Japón, India, México, España y Reino Unido. Los valores más bajos en lo concerniente al factor 4 los obtuvieron Costa Rica, Indonesia, India, Venezuela, Brasil, Chile, Australia, Tailandia, México, Turquía y Rusia.



**Figura 2.** Gráfico de puntuaciones, distancias y costos y plazos de ejecución en el transporte internacional.  
Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos del Análisis Factorial de Correspondencias.



**Figura 3.** Gráfico de puntuaciones, calidad y transporte internacional y competitividad en el transporte marítimo y carretero internacional. Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos del Análisis Factorial de Correspondencias.



**Figura 4.** Gráfico de puntuaciones, competitividad en el transporte férreo y aéreo. Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos del Análisis Factorial de Correspondencias.

En cuanto a los niveles de competitividad en el transporte férreo y aéreo internacional mostrados en el eje de las X se observa a Estados Unidos en primera posición, seguido de Argentina, Rusia, China, Brasil, Alemania, Dinamarca, Canadá, Australia, Japón, Reino Unido, Francia e India. Mientras que los países peores ubicados respecto de este indicador son Indonesia, Singapur, Venezuela, Tailandia, Hong Kong, México y Suiza (fig. 4).

El factor 6 indica la participación en la balanza de pagos de los servicios de transporte internacional de cada país y los países con una mayor participación se localizarán en la parte superior de la gráfica 4, como es el caso de Chile, Panamá, Hong Kong, Turquía, Alemania, Venezuela, Corea, Singapur, Bélgica, Australia, Rusia y Argentina.

La determinación del índice de competitividad, o bien la determinación de la puntuación o calificación de los factores, no se obtiene directamente de los pasos explicados anteriormente. Este índice se deriva a partir de la información que se obtiene de las puntuaciones factoriales o factor scores (Cox y Cox, 1994).

Para obtener las puntuaciones factoriales es necesario calcular un promedio ajustado de las cargas factoriales rotadas. Este promedio ajustado se obtiene de la suma de los valores absolutos de las cargas factoriales elevadas y divididas entre el número de variables con carga factorial en cada factor en cuestión; siempre y cuando estas variables estén altamente correlacionadas y no tengan alta correlación con otros factores distintos (Martínez, 2010).

El índice de competitividad de la variable transporte internacional (fig. 5) revela que el país más competitivo en materia de transporte internacional es Hong Kong, seguido –en orden descendente– por Estados Unidos, Singapur, China, Suecia, España, Japón, Bélgica, Dinamarca y Canadá. En la parte media se encuentran Corea, Tailandia, Brasil, Indonesia, Alemania, Panamá, Australia, Italia, Turquía y Chile. Mientras que en la parte baja se localizan Rusia, Venezuela, Argentina, México, Suiza, India, Reino Unido, Francia y Costa Rica (tabla 4). De manera particular, se observa que México se encuentra en el lugar número 26 (fig. 5).

## 6. Conclusiones y consideraciones finales

En este trabajo se analizaron las principales variables que influyen en los niveles de competitividad del transporte internacional como factor determinante del comercio exterior, y se presentó un índice derivado del análisis empírico del grado de competitividad de los 29 países objeto de estudio en materia de transporte internacional.

Los resultados obtenidos a través del Análisis de Componentes Principales indican que, si bien todas las variables incluidas en el estudio influyen en la competitividad del transporte internacional, aquellas de mayor peso son la distancia y los costos en el transporte internacional (con el 31,15 por ciento de la varianza explicada), seguida de los plazos de ejecución del transporte internacional (18,2 por ciento).

En las gráficas de puntuaciones se observa de manera desagregada el comportamiento de los países respecto de las variables analizadas, obteniéndose como principales conclusiones del estudio que:

- En materia de acortamiento de distancias y costos, los países líderes son: Estados Unidos, Singapur, Indonesia, Canadá, Costa Rica, Brasil, Corea, China, Dinamarca, Australia, Hong Kong, Argentina, Bélgica, Tailandia, Japón, Italia y España, donde destaca Argentina como el único país de América Latina que figura en este rubro.
- Respecto de la variable plazos de ejecución, los países con una mejor puntuación son: Tailandia, Japón, Singapur, Hong Kong, España, Chile, Dinamarca, Estados Unidos, Turquía, Rusia, Panamá, Italia, Brasil e Indonesia. Cabe señalar que Chile muestra el mejor indicador de América Latina, seguido de Brasil.
- Hong Kong, Singapur, Bélgica, Alemania, Estados Unidos, Suiza, Reino Unido, Francia, Argentina, Corea, Suecia, Dinamarca, Cana-

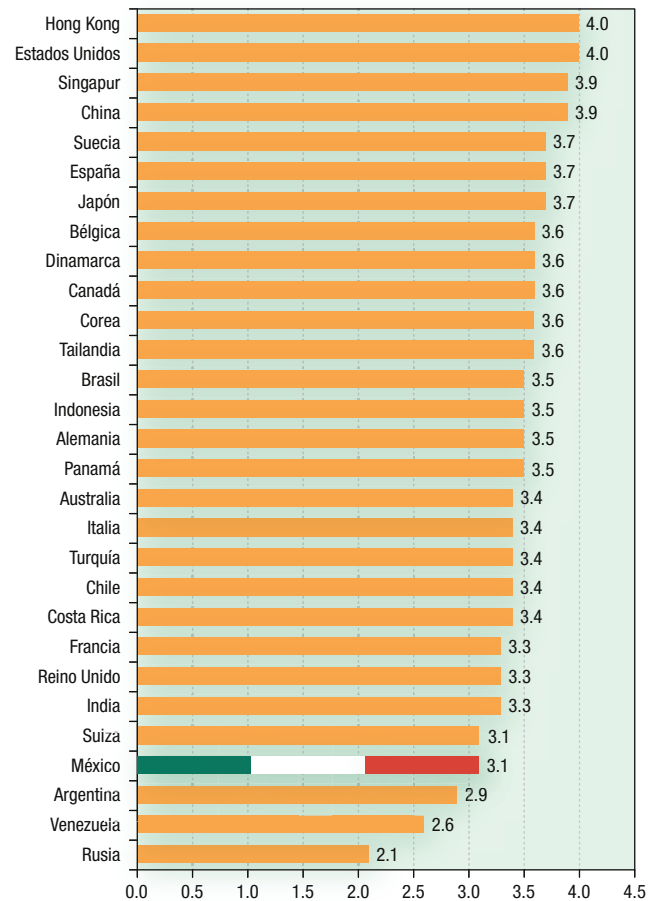


Figura 5. Competitividad en el transporte internacional.

Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos del Análisis Factorial de Correspondencias.

dá y España son los países con mayores estándares de calidad en el transporte internacional, mientras que China, Singapur, Hong Kong, Italia, Francia, Venezuela, Tailandia, Japón, India, México, España y Reino Unido son altamente competitivos en transporte marítimo y carretero internacional.

- Los mejores niveles de competitividad en el transporte férreo y aéreo internacional los presentaron Estados Unidos, Argentina, Rusia, China, Brasil, Alemania, Dinamarca, Canadá, Australia, Japón, Reino Unido, Francia e India y, finalmente, los países con una mayor participación en la balanza de pagos de los servicios de transporte internacional son Chile, Panamá, Hong Kong, Turquía, Alemania, Venezuela, Corea, Singapur, Bélgica, Australia, Rusia y Argentina.

Los resultados derivados de esta primera parte del estudio revelan que la infraestructura relativa al transporte internacional para el caso de Latinoamérica, aún no está del todo desarrollada y existen áreas de oportunidad donde es necesario trabajar. No obstante, es evidente la importancia que tiene el comercio internacional para algunos países –como es el caso de Chile y Argentina– que se manifiestan como los países de América Latina con una mayor participación en su balanza de pagos de los servicios de transporte.

En cuanto al índice de competitividad del transporte internacional, los países más competitivos en esta materia son, en orden descendente, Hong Kong Estados Unidos, Singapur, China, Suecia, España, Japón, Bélgica, Dinamarca y Canadá. Resaltando que los países de América Latina con mayores puntuaciones en este rubro son Brasil, seguido de Panamá, Chile, Costa Rica, México, Argentina y, por último, Venezuela.

Si bien todavía queda mucho por examinar con respecto a la importancia del transporte internacional, sus variables y particularmente de la competitividad de este sector como parte del proceso de apertura comercial, este trabajo constituye un marco inicial, dada la escasez de estudios sobre el tema –particularmente en América Latina–. Como es obvio, la profundización en esta área puede ser de gran ayuda para la comprensión de las diferencias regionales y la formulación de políticas comerciales.

Los resultados aportados por este trabajo ofrecen un espacio para debatir sobre la importancia del transporte internacional en el marco del comercio internacional, y las variables que inciden en este último. Cabe señalar que los retos del sistema de transporte se han incrementado debido a una mayor demanda en la especialización de las unidades, una tendencia acelerada hacia el apoyo de redes logísticas más flexibles, la minimización de inventarios en el canal, incremento de los requerimientos para aumentar la rentabilidad del servicio de transporte sobre grandes distancias, aunado a los incrementos del precio del combustible y los costos de transporte.

A largo plazo, el ser competitivo en tales servicios permitiría una mayor integración con el sector industrial y una convergencia hacia la estructura presentada por las economías desarrolladas, así como la inserción en los mercados internacionales.

## Financiación

Financiado por CONACYT.

## Bibliografía

- Banco Mundial (2011). *The logistic performance index and its indicator: Connecting to compete*. Washington, DC, USA: Trade Logistic in the Global Economy, Banco Mundial.
- Banco Mundial (2012). *The logistic performance index and its indicator: Connecting to compete*. Washington, DC, USA: Trade Logistic in the Global Economy, Banco Mundial.
- Banco Mundial (2013). Datos sobre las cuentas nacionales del Banco Mundial y archivos de datos sobre cuentas nacionales de la OCDE. Disponible en: <http://datos.bancomundial.org/indicador> [consultado 2 Ene 2013].
- Batista, J. y Joan, S. (1997). *Análisis de correspondencias y técnicas de clasificación: su interés para la investigación en las Ciencias Sociales y del Comportamiento* (pp. 107-216). Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Boske, L. B. (2001). *Maritime transportation in Latin America and the Caribbean*. Texas: Lyndon B. Johnson School of Public Affairs, The University of Texas at Austin.
- Boske, L. B. y Harrison, R. (1995). *U.S. Mexico trade and transportation: Corridors, logistics practices, and multimodal partnerships*. Texas: Lyndon B. Johnson School of Public Affairs, The University of Texas at Austin.
- Buxbaum, P. A. (2006). US-Mexico logistics modernized since NAFTA. *American Journal of Transportation*, June 06.
- Callealta, F. J. A. (2005). *New measure of dissimilarity between distributions: Application to the analysis of income distributions convergence in the European Union*. Madrid, España: Departamento de Estadística, Estructura Económica y OEL. p. 42-52.
- Carter, J. R. J., Pearson, N. y Peng, L. (1997). Logistics berries to international operations: The case of the people's Republic of China. *Journal of Business Logistics*, *Oak Brook*, *18*(2), 129-145.
- Castillo, W. y Rodríguez, O. (2002). *Algoritmo de implementación del Análisis Factorial de Correspondencias*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica, Escuela de Matemáticas. p. 8-20.
- Crespo F. H. (1989). *A propósito de la polémica entre Ballance-Forstner-Murray y Bowen sobre la medida de la ventaja comparativa*. Documento de Trabajo, N.º 8. Lisboa: Instituto Superior de Economía.
- Cox, T. F., Cox, M. A. (1994). *Multidimensional Scaling*, Chapman & Hall, Londres.
- Chemiconics International, Inc. (2004). *Improving Transportation Logistics for Competitiveness of Swaziland*. Gaborone: USAID.
- Chow, G. y Gill, V. (2011). *Transportation and logistics international competitiveness: How does Canada fare? Canadian Transportation Research Forum*. Canada: Canadian Transportation Research. p. 5-23.
- Easton, R. y Zhang, T. B. (2002). Supply chains in Asia: Challenges and opportunities. *Supply Chain Management, Accenture*, 5-11.
- Foro Económico Mundial (2011). *The Global Competitiveness Report 2011/2012*. Geneva, Switzerland: Foro Económico Mundial.
- Fuller, S. yu, T. H., Fellin, L., Lalor, A. y Krajewski, R. (2001). Effects of improving South America's transportation system on international competitiveness in world grain markets. *TAMRC International Market, IM-2-01*, 3-13.
- Garaviz, E. (2009). *Propuesta para el desarrollo de un cluster logístico para un corredor logístico nacional e internacional competitivo en Colombia*. Bogotá, Colombia: Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.
- Grubel, H. G. y Lloyd, P. (2010). *Intra industry trade: The theory and measurement of internationally trade in differentiated products, 1975*. Nueva York: Wiley.
- Peón G., Beatriz, S. y Martínez, M. E. (2010). Índice de competitividad para el municipio de Puebla. Puebla, México: Universidad Autónoma de Puebla.
- Hayashi, T. Nemoto, N. Hashimoto y F. Kobayashi (2010). Procurement logistics of auto parts in inland China - A case study of Japanese auto manufacturers in Sichuan". *Journal of Japan Logistics Society*, *18*, 201-208.
- Herrera, A. (2005). *Equipment for intermodal transportation*. US Commercial Service.
- IMD (2012). *World competitiveness yearbook*. Mexico City: IMD.
- Kim, J. y Mueller, C. (1978). *An introduction to factor analysis: What it is and how to do it*. Beverly Hills, CA, USA: Sage Publications.
- Kruskal, J. y Wish, M. (1981). *Multidimensional scaling*. Beverly Hills, CA, USA: Sage Publications.
- Kruse, C. J., Bierling, D. H. y Vajdos, N. J. (2004). *Analysis of start-up cross-gulf sea shipping activities with Mexico since 1990: problems and opportunities*. Texas: The Texas A&M University System College Station Texas Transportation Institute (TTI). Miquel, S., Bigné, E., Lévy, J. P., Cuenca, A. y Miquel, M. (1997). *Investigación de Mercados*. Madrid, España: McGraw-Hill.
- Mireles, R. C. (2005). Across the border: Mexico grows its intermodal connections. *LogisticsTODAY*, *45*(2), 42.
- OMC (2013). *Organización Mundial de Comercio*. Disponible en: <http://www.wto.org/indexsp.htm> [consultado 19 Ene 2013].
- Pesut, M. (2009). *Global supply chains, transport and competitiveness*. Geneva: United Nations Economic Commission for Europe.
- Reyes, E. (2009). *Comercio global*. México DF: Global Business University.
- Santesmases, M. (2000). *Marketing. Conceptos y estrategias*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Santos, J., Muñoz, A., Juez, P. y Cortiñas, P. (2003). *Diseño de encuestas para estudios de mercado*. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces.
- Song, J. Y. y Na, H. S. (2012). A study on the intercontinental transportation competitiveness enhancement plan between Northeast Asia and Europe using the Trans-Siberian railway. *IACSIT International Journal of Engineering and Technology*, *4*(2), 208-212.
- Smith, R., Miller, C. y Parhizka, O. (2008). *Improving the international competitiveness of the forest products industry through proved transportation methods*. Virginia: USDA.
- Sweeney, M. (1994). A methodology for the strategic management of international manufacturing and sourcing. *International Journal of Logistics Management*, *24*(1), 55-65.
- Ta, H., Choo, H. y Sum, C. (2000). Transportation concerns of foreign firms in China. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, *30*(1), 35-54.
- World Economic Forum (2009). *The travel & tourism competitiveness report 2009*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.
- World Economic Forum (2011). *The global competitiveness report 2011-2012*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.
- World Economic Forum (2011). *The travel & tourism competitiveness report 2011*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.
- Yasui, T. (2012). *Customs Environmental Scan 2012*. WCO Research Paper No. 23. World Customs Organization.
- Yu, L. (2011). Logistics barriers to international operations: A case study of Japanese firm in China. *International Conference on Economics and Finance Research. IPEDR*, *4*, IACSIT Press, Singapore.