



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales

Doctorado en Ciencias en Negocios Internacionales

“Eficiencia económica y ecológica del
autotransporte de carga mexicano en el
marco del comercio internacional: el caso
del comercio de México con Canadá y
Estados Unidos”

Tesis para obtener el grado de:

Doctora en Ciencias en Negocios Internacionales

Presenta:

M.C.C.E. Diana Areli Mora Zimbrón

Directora de tesis:

Dra. América Ivonne Zamora Torres



Morelia, Mich., a Marzo del 2017.



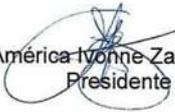
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
COORDINACIÓN DEL DOCTORADO EN CIENCIAS EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

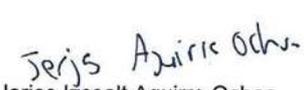
Dr. José Carlos Alejandro Rodríguez Chávez
Presidente del H. Consejo Técnico
Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales
P r e s e n t e

Por medio de la presente, nos permitimos hacer de su conocimiento que, una vez revisada la Tesis Doctoral titulada *"Eficiencia económica y ecológica del autotransporte de carga mexicano en el marco del comercio internacional: el caso del comercio de México con Canadá y Estados Unidos"* de la M.C. Diana Areli Mora Zimbrón, alumno del Doctorado en Ciencias en Negocios Internacionales, que se ofrece en este Instituto, hemos encontrado que satisface plenamente los requerimientos hechos por el Jurado Sinodal, por lo que otorgamos nuestra autorización para que se lleve a cabo la impresión de la versión definitiva de la citada tesis, y se continúe con el proceso de graduación correspondiente.

Sin otro asunto que tratar por el momento, aprovechamos para enviarle un cordial saludo y quedamos a sus órdenes para cualquier aclaración al respecto.

Atentamente
Morelia, Mich., 01 de marzo de 2017.


Dra. América Ivonne Zamora Torres
Presidente


Dr. Jerjes Izcoalt Aguirre Ochoa
Secretario


Dr. Jorge Víctor Alcaraz Vera
Primer vocal


Dr. Rubén Molina Martínez
Segundo Vocal


Dra. Martha Beatriz Flores Romero
Tercer Vocal

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

En la ciudad de Morelia, Michoacán, el día 01 de marzo de 2017, el (la) que suscribe **M.C. Diana Areli Mora Zimbrón**, alumno (alumna) del Programa de Doctorado en Ciencias en Negocios Internacionales adscrito al Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, manifiesta que es autor (autora) intelectual del presente trabajo de tesis bajo la dirección del (de la) **Dra. América Ivonne Zamora Torres** y, cede los derechos del trabajo titulado ***"Eficiencia económica y ecológica del autotransporte de carga mexicano en el marco del comercio internacional: el caso del comercio de México con Canadá y Estados Unidos"***, a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin permiso expreso del autor (de la autora) y/o director (directora) del mismo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección: dianazimbron@hotmail.com. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

ATENTAMENTE


M.C. Diana Areli Mora Zimbrón

Agradecimientos

A mi familia, por la educación, los consejos, la confianza y el apoyo incondicional brindado.

A mi esposo Juan Manuel, por su paciencia y apoyo.

A mi asesora de tesis la Dra. América Ivonne Zamora Torres, por la orientación y ayuda brindada durante la realización de esta tesis.

índice	Página
Índice de Tablas	8
Índice de Gráficas y Figuras	9
Índice de Siglas y Abreviaturas	11
Glosario de Términos y Conceptos	12
Resumen	15
Abstract	16
Parte I. Los fundamentos de la investigación	17
1. Introducción	18
2. Problemática	24
3. Planteamiento del Problema	31
4. Pregunta de Investigación	31
5. Objetivos de Investigación	31
6. Hipótesis	32
7. Identificación de Variables	32
8. Justificación	34
9. Delimitación Geográfica y Temporal	38
10. Trascendencia	39
11. Método de Investigación	40
12. Tipo de Investigación	43
Parte II. Marco Referencial	45
Capítulo 1. Actualidad en el autotransporte de carga mexicano	46
Capítulo 2. Normativa histórica y actual del autotransporte de carga mexicano en el comercio internacional	67
Parte III. Marco teórico	74
Capítulo 3. Desarrollos teóricos sobre la Eficiencia	75
3.1 Eficiencia de Pareto	79
3.2 Eficiencia de Kaldor e Hicks	82
3.3 Eficiencia Técnica y Eficiencia Económica	85
3.4 Teoría Austro Liberal	87
3.5 Eficiencia Dinámica	91
3.6 Eficiencia ecológica o eco-eficiencia	92
Capítulo 4. Revisión de estudios empíricos relativos al autotransporte de carga en el ámbito del comercio internacional	96
4.1 Costos	96
4.2 Infraestructura	98
4.3 Seguridad	99
4.4 Tecnologías de Información	100
4.5 Calidad	101
4.5 Medio Ambiente	103

Parte IV. Metodología	108
Capítulo 5. Metodología para el cálculo de la huella de carbono	109
5.1 Fuentes de información y período muestral	109
5.2 Huella de carbono	110
Capítulo 6. Metodología para el cálculo de pruebas de causalidad de Granger	116
6.1 Fuentes de información y período muestral	118
6.2 Pruebas de Raíz Unitaria	119
6.3 Causalidad de Granger	122
Capítulo 7. Metodología para el cálculo de un modelo de regresión por el método de mínimos cuadrados	125
7.1 Fuentes de información y período muestral	125
7.2 Modelo de regresión mediante el método de mínimos cuadrados	126
Parte V. Análisis de resultados	130
Capítulo 8. Huella de carbono del autotransporte de carga mexicano comparada con EE.UU y Canadá	131
Capítulo 9. Causalidad de Granger	139
9.1 Pruebas de raíz unitaria con series transformadas en logaritmos	140
9.2 Causalidad de Granger – Resultados	144
Capítulo 10. Modelo de regresión	153
Conclusiones	157
Recomendaciones	161
Bibliografía	166
Anexos	181
I. Series de datos México	181
II. Series de datos Estados Unidos	186
III. Series de datos Canadá	191
IV. Huella de carbono	196
Huella de carbono - México	196
Huella de carbono - EE.UU	197
Huella de carbono - Canadá	197
V. Pruebas de raíz unitaria - Augmented Dickey Fuller test statistic	198
VI. Resultados de las pruebas Augmented Dickey - Fuller	204
VII. Pruebas de causalidad de Granger	205
Causalidad de Granger para el período 2000-2013	205
Relaciones causales 2000-2013	209
Causalidad de Granger para el período 2003-2013	210
Relaciones causales del período 2003-2013	212
Causalidad de Granger para el período 2006-2013	212

Relaciones causales del período 2006-2013	214
Causalidad de Granger para el período 2004-2013	215
Relaciones causales del período 2004-2013	216
Causalidad de Granger para el período 2006-2013	217
Relaciones causales del período 2006-2013	224
Causalidad de Granger para el período 2004-2013	227
Relaciones causales para el período 2004-2013	233
VIII. Resultado del modelo de regresión	234
Exportaciones a Canadá	234
Importaciones a Canadá	234
Exportaciones a EE.UU	235
Importaciones a EE.UU	235

Índice de Tablas	Página
Tabla 1. Lugar ocupado por México en el Índice de Desempeño Logístico, 2012	24
Tabla 2. Índices de Calidad en la Infraestructura, México. 2013-2014	27
Tabla 3. Porcentaje de robo con violencia de vehículos asegurados a nivel nacional	28
Tabla 4: Agencias aduanales mexicanas establecidas en Estados Unidos	60
Tabla 5: Marca más robada de unidades de carga	66
Tabla 6: Huella de carbono - variables utilizadas y sus fuentes	110
Tabla 7: Gases efecto invernadero y el Poder de Calentamiento Global generado en el efecto invernadero	112
Tabla 8. Metodologías del cálculo de la huella de carbono a nivel internacional	114
Tabla 9: Pruebas de Causalidad de Granger - variables utilizadas y sus fuentes	119
Tabla 10: Modelo de regresión - variables utilizadas y sus fuentes	124
Tabla 11. Método mínimos cuadrados	128
Tabla 12. Categorías de análisis – The Scope 3	132
Tabla 13. Huella de carbono calculada para el autotransporte de carga mexicano, 2013-2014	133
Tabla 14. Huella de carbono calculada para el autotransporte de carga estadounidense, 2013-2014	134
Tabla 15. Huella de carbono calculada para el autotransporte de carga canadiense, 2013-2014	136
Tabla 16: Series de datos que conforman la eficiencia económica	139
Tabla 17: Series de datos que conforman las variables independientes	139
Tabla 18. Prueba de raíz unitaria - Eficiencia económica	141
Tabla 19. Prueba de raíz unitaria – Costos de transporte	142
Tabla 20. Prueba de raíz unitaria – Calidad	142
Tabla 21. Prueba de raíz unitaria – Infraestructura logística	143

Índice de Tablas	Página
Tabla 22. Prueba de raíz unitaria – Tecnologías de información	143
Tabla 23. Prueba de raíz unitaria – Seguridad de la cadena logística	144
Tabla 24. Prueba de Causalidad de Granger	145
Tabla 25: Pruebas de causalidad - variables utilizadas en el período 2000-2013.	147
Tabla 26. Relaciones no causales (2000-2013)	147
Tabla 27: Pruebas de Causalidad - variables utilizadas en el período 2006-2013.	149
Tabla 28. Relaciones no causales (2006-2013)	150
Tabla 29: Pruebas de Causalidad - variables utilizadas en el período 2004-2013.	151
Tabla 30. Relaciones no causales (2004-2013)	151
Tabla 31. Relaciones no causales coincidentes	152
Tabla 32. Resultados modelo de regresión	154

Índice de Gráficas y Figuras	Página
Gráfica 1. PIB México vs Exportaciones. 1993-2013. Millones de pesos	19
Gráfica 2. Destino de las Exportaciones Mexicanas, 2013.	20
Gráfica 3. Destino de las Importaciones mexicanas, 2013.	21
Gráfica 4. Porcentaje de Exportaciones según modo de transporte, 2013.	21
Gráfica 5. Exportaciones según modo de transporte en México, 2007-2013. (Miles	22
Gráfica 6. Importaciones según modo de transporte en México, 2007-2013. (Miles de dólares)	22
Gráfica 7. Lugar ocupado de acuerdo al Índice de Desempeño Logístico BM, 2012.	26
Gráfica 8. Comercio exterior mexicano según medio de transporte, 2013.	27
Gráfica 9. Canadá, EE.UU y México, Transporte utilizado en el comercio exterior, 2012. (Millones de dólares)	34
Gráfica 10. Exportaciones por principales aduanas, Transporte Carretero mexicano, 2010-2013. (Miles de dólares)	35
Gráfica 11. Importaciones por principales aduanas, Transporte Carretero mexicano, 2010-2013. (Miles de dólares)	35

Indice de Gráficas y Figuras	Página
Gráfica 12. Estructura empresarial del autotransporte de carga mexicano, 2014.	46
Gráfica 13. Estructura empresarial del autotransporte de carga estadounidense, 2015.	47
Gráfica 14. Antigüedad de la flota vehicular (2010)	47
Gráfica 15. Salario bruto mensual de un conductor de carga en México, 2016. (Pesos)	64
Gráfica 16. Edad promedio de un conductor en México y EE.UU	65
Gráfica 17. Comparación de precios de gasolina y diésel entre México y EE.UU, 2015. (Pesos)	65
Gráfico 18. Caja de Edgeworth	80
Gráfico 19. Asignación eficiente en el sentido de Pareto	81
Gráfica 20. Criterio de compensación potencial de Kaldor y Hicks	84
Gráfico 21. Frontera de Posibilidades de Producción	85
Gráfica 22. Expansión de la frontera de posibilidades de producción.	86
Gráfica 23. Eficiencia económica	86
Gráfica 24. La eficiencia económica y la Escuela Austriaca.	90
Gráfica 25. Eficiencia Dinámica	92
Gráfica 26. Comparativo de la Huella de carbono calculada del autotransporte de carga, México- EE.UU (2003-2011)	135
Gráfica 27. Comparativo de la Huella de carbono calculada del autotransporte de carga, México - Canadá (2003-2011)	136
Figura 1. Agencias aduanales: Ubicación en México y en EE.UU	61
Figura 2. Agencias aduanales de capital mexicano ubicadas en EE.UU	62
Figura 3. Modelo de eco-eficiencia para el autotransporte de carga	95

Índice de siglas

ADF	Prueba Dickey-Fuller aumentada
FMCSA	Administración Federal Seguridad en el Autotransporte
AIE	Agencia Internacional de Energía
AMIS	Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros
AMSIRIA	Asociación Mexicana de Seguridad Privada, Información, Rastreo e Inteligencia Aplicada
ANTP	Asociación Nacional de Transporte Privado
BM	Banco Mundial
CANACAR	Cámara Nacional del Autotransporte de Carga
CEESP	Centro de Estudios Económicos del Sector Privado Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Cambio
IPCC	Climático
CKA	Curva de Kuznets Ambiental
C-TPAT	Customs-Trade Partnership Against Terrorism
DEA	Data Envelopment Analysis
DMU	Decision Market Unit - Unidad Productiva Observada
CO2	Dióxido de Carbono
NATS	Estadísticas de Transporte de América del Norte
EE. UU.	Estados Unidos de América
FEM	Foro Económico Mundial
FPP	Frontera de Posibilidades de Producción
GEI	Gases de efecto invernadero
GHP	Greenhouse Gas Protocol
IDL	Índice de Desempeño Logístico
IGC	Índice Global de Competitividad
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
CEPAL	La Comisión Económica para América Latina
CH4	Metano
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
N2O	Óxido de Nitrógeno
PIB	Producto Interno Bruto
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
RGC	Reporte Global de Competitividad
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SE	Secretaría de Economía
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER	Sistema de Información Energética
ITS	Sistemas de transportes inteligentes
TIC	Tecnologías de información
WBSCD	World Business Council for Sustainable Development
WRI	World Resources Institute

Glosario de Términos y Conceptos

Arancel

Tarifa oficial para el pago de impuestos o contribuciones y tasas o derechos. Impuesto que se debe pagar por concepto de importación de bienes. Pueden ser "ad valorem" (al valor), como un porcentaje del valor de los bienes, o "específicos" como una cantidad determinada por unidad de peso o volumen. Los aranceles se emplean para obtener un ingreso gubernamental o para proteger a la industria nacional de la competencia de las importaciones. (Banco de México, 2016)

Camión pesado de carga

Vehículo con chasis de seis o más llantas destinado para el transporte de mercancías o para aplicaciones de la industria de la construcción, con peso bruto vehicular de más de 15 toneladas o carga máxima de más de 13 toneladas. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Estadística básica del Transporte Federal, 2008)

Carga

Bienes, productos y mercancías transportadas ya sea por tierra, aire o mar, por empresas del autotransporte federal o del sistema ferroviario nacional o por líneas aéreas o buques nacionales o extranjeros, según sea el caso. Se mide en toneladas y en toneladas-kilómetro. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Estadística básica del Transporte Federal, 2008)

Contenedor

Recipiente utilizado para consolidar carga y que es fácilmente transportado por camión, ferrocarril o barco, sin tener que mover el contenido. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Estadística básica del Transporte Federal, 2008)

Emisiones

Contaminación del aire por la expulsión desde una fuente contaminante a la atmósfera de una serie de partículas extrañas a la misma, en un área y durante un período determinados. (Diccionario Enciclopédico Larousse E, 2009)

Emisión de gas efecto invernadero

Expresadas como dióxido de carbono (CO₂) equivalente. La concentración de GEI en la parte alta de la atmósfera capta la radiación solar reflejada desde la superficie terrestre e impiden su liberación al espacio, elevando la temperatura de la atmósfera en las capas más cercanas a la superficie terrestre y, en consecuencia, provocando un aumento de la temperatura media del planeta. (Dirección General de Prevención Ambiental , 2013)

Hombres – camión

Operadores que manejan sus propias unidades. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SCT, 2014)

Joule

Es el trabajo producido por una fuerza de 1 newton, cuyo punto de aplicación se desplaza 1 metro en la dirección de la fuerza. Unidad de energía, trabajo, cantidad de calor. (Nava Jaimes, Pezet Sandoval, Mendoza Illescas, & Hernández Gutierrez, 2001)

Petajoule

1 petajoule = 10¹⁵ joule. (NATS, 2013)

Producto Interno Bruto (PIB)

Relación entre el valor total de todos los bienes y servicios finales generados durante un año por la economía de una nación o estado y el número de sus habitantes en ese año. Puede ser expresado a valores de mercado o a valores básicos. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014)

Programa GEI México

Es un programa nacional voluntario de contabilidad y reporte de Gases Efecto Invernadero (GEI). Los participantes del programa –empresas mexicanas y multinacionales- reciben la capacitación, el apoyo y las herramientas necesarias que les permitan calcular sus emisiones de GEI, conforme a los estándares reconocidos a nivel internacional. (SEMARNAT, 2014)

Remolque

Vehículo con eje delantero y trasero no dotado de medios de propulsión y destinado a ser jalado por un vehículo automotor, o acoplado a un semirremolque. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Estadística básica del Transporte Federal, 2008)

Semirremolque

Vehículo sin eje delantero, destinado a ser acoplado a un tractocamión de manera que sea jalado y parte de su peso sea soportado por éste. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Estadística básica del Transporte Federal, 2008)

Tractocamión

Vehículo automotor destinado a soportar y arrastrar semirremolques y remolques. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Estadística básica del Transporte Federal, 2008)

Resumen

El autotransporte de carga en México, es un sector que maneja el 80% del comercio internacional mexicano y a pesar de su gran operativa comercial nacional e internacional es un sector cuyo crecimiento ha sido el resultado natural de la economía mexicana aunque falto de estrategias empresariales enfocadas a la generación de un sector eficiente. En la presente investigación se identificaron algunas variables que ayudarían a incrementar la eficiencia económica y ecológica (eco-eficiencia) del autotransporte de carga internacional mexicano, en el marco del comercio internacional de México con Canadá y Estados Unidos. Lo anterior mediante la realización de un análisis de causalidad de Granger para el período 2004-2013 y un modelo de regresión (MCO) para el período 1995-2014. Los cálculos se realizaron con apoyo del programa EViews7.

De acuerdo a las dos pruebas realizadas los costos y la infraestructura logística destacaron en los resultados obtenidos, como las variables más influyentes en el sector así como la existencia de un comportamiento positivo de las operaciones comerciales por medio del autotransporte de carga mexicano con Canadá y EE.UU, sobre todo con este último, a partir de la firma del TLCAN. También se realizó el cálculo de la huella de carbono del autotransporte para México, Canadá y EE.UU. Las emisiones obtenidas se separaron en directas e indirectas con ayuda del evaluador de emisiones GEI (Gas de Efecto Invernadero) de Quantis en su versión Scope 3 para el período 2003-2011. De acuerdo a los resultados México y Canadá son generadores mayormente de emisiones indirectas, mientras Estados Unidos genera emisiones directas en un 80.62%.

Palabras clave: Eficiencia, autotransporte carga, comercio internacional, huella de carbono, eco-eficiencia.

Abstract

The Mexican cargo trucking handles 80% of the Mexican international trade and the growth of this sector has been the natural result of the Mexican economy without a managerial strategy that stimulates the efficiency of the sector.

In this research there were identified some variables that would help to increase the economic and ecological efficiency (echo - efficiency) of the Mexican autotransport of international load, in the frame of the international trade of Mexico with Canada and the United States. There was carried out an analysis of causality of Granger for the period 2004-2013 and a model of retrogression (MCO) for the period 1995-2014. The calculations were realized by support of the program EViews7.

In accordance with two realized tests, the costs and the logistic infrastructure were the variables that more influence the sector. There was detected the existence of a positive behavior of the commercial operations by means of the Mexican cargo trucking with Canada and USA from the signature of the TLCAN. There was realized the calculation of the carbon footprint of the freight transport for Mexico, Canada and the USA. This was calculated using the evaluator GHG emissions (Greenhouse Gas) Scope of Quantis in its version 3 series data for the period 2003-2011, resulting that Mexico and Canada are generating a greater percentage of indirect emissions while in the US the total emissions from the sector study, 80.62% refers to emissions generated directly by the operating units of the sector.

Key words: Efficiency, land freight transport, international trade, carbon footprint, eco-efficiency.

Parte I. Los fundamentos de la investigación.

En esta parte se presentarán los fundamentos de la presente investigación, exponiendo de manera general la situación del autotransporte de carga mexicano y su importancia tanto para la economía nacional como para las operaciones comerciales internacionales con América del Norte.

Así mismo, se explicará la problemática desde el enfoque del desempeño de la industria en el comercio con EE.UU y Canadá, explicada con ayuda de algunos datos como el índice de desempeño logístico, el índice de calidad en la infraestructura, la utilización del autotransporte de carga respecto con relación a los otros medios de transporte.

También se presenta la pregunta sobre la que descansa esta investigación, así como el objetivo y las hipótesis, sobre los cuales se elaboró la presente tesis, así como la justificación, la delimitación geográfica y temporal y finalmente la trascendencia de la misma.

Por último se expone la utilización del método científico como base para la elaboración de la presente tesis.

Introducción

De acuerdo con la SE (2008), México cuenta con las características necesarias para convertirse en un centro logístico de alto nivel. Su ubicación geográfica es privilegiada, pues cuenta con litorales en los dos océanos más importantes y una frontera de más de 3000 kilómetros con la economía más rica del mundo, además de comunicación marítima con Europa y Asia. Adicionalmente el gran número de tratados y acuerdos comerciales con otros países del mundo le otorga a México acceso preferencial a un mercado de más de mil millones de consumidores potenciales.

En relación al tema del comercio exterior mexicano, el comportamiento de las exportaciones ha sido positivo, ya que las mismas han mostrado un incremento significativo. En el año 2012 se registraron exportaciones por un total de 370, 769.89 millones de dólares, en el año 2013 dicha cifra fue superada cerrando el total de exportaciones en 380,026.59 millones de dólares. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014)

Una de las variables macroeconómicas más importantes debido a que representa el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por una economía es el Producto Interno Bruto (PIB). En relación a su actuación en el período 1993-2013, se distingue un comportamiento positivo, inclusive similar al de las exportaciones en las últimas 2 décadas de acuerdo a datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

De acuerdo al Reporte Global de Competitividad, el porcentaje de las exportaciones mexicanas respecto al PIB en el 2013 fue de 32.9% ocupando el lugar no. 89 en este rubro en relación a una serie de datos relativos a 148 economías. El porcentaje de las importaciones mexicanas respecto al PIB es mayor al obtenido en las exportaciones con una diferencia negativa de 2 puntos porcentuales.¹ (Schwab, 2013)

¹ El valor de las importaciones mexicanas respecto al PIB en 2013 fue de 34.5%. México ocupó el lugar no. 104 en el Reporte Global de Competitividad 2013. (Schwab, 2013)

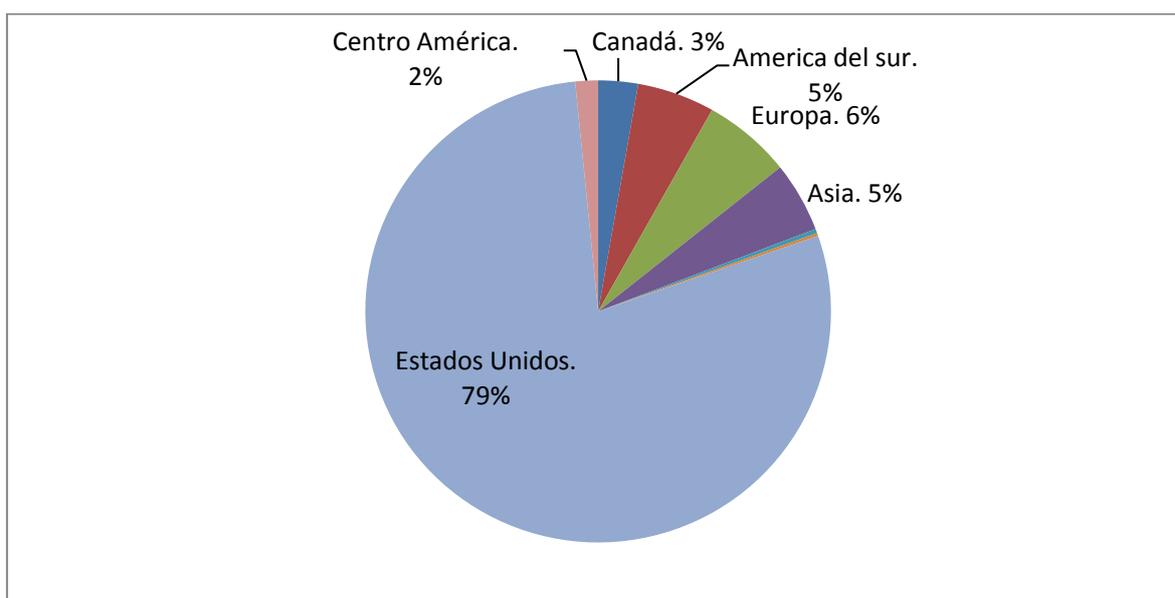
Gráfica 1. PIB México vs Exportaciones. 1993-2013. Millones de Pesos.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, (2013).

Estados Unidos (EE.UU) es actualmente, el principal mercado de exportación de México. De acuerdo con datos del INEGI, se han registrado exportaciones al país vecino del norte, por \$ 299, 439,496.00 millones de dólares estadounidenses, representando un 79% de las exportaciones totales en el 2013. Así mismo, EE.UU es el principal origen de las importaciones mexicanas teniendo registradas importaciones en el 2013 por un valor de \$ 187, 261,914.00 miles de dólares estadounidenses, equivalente al 49% de las importaciones totales en relación con el resto del mundo. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014)

Gráfica 2. Destino de las Exportaciones Mexicanas, 2013.

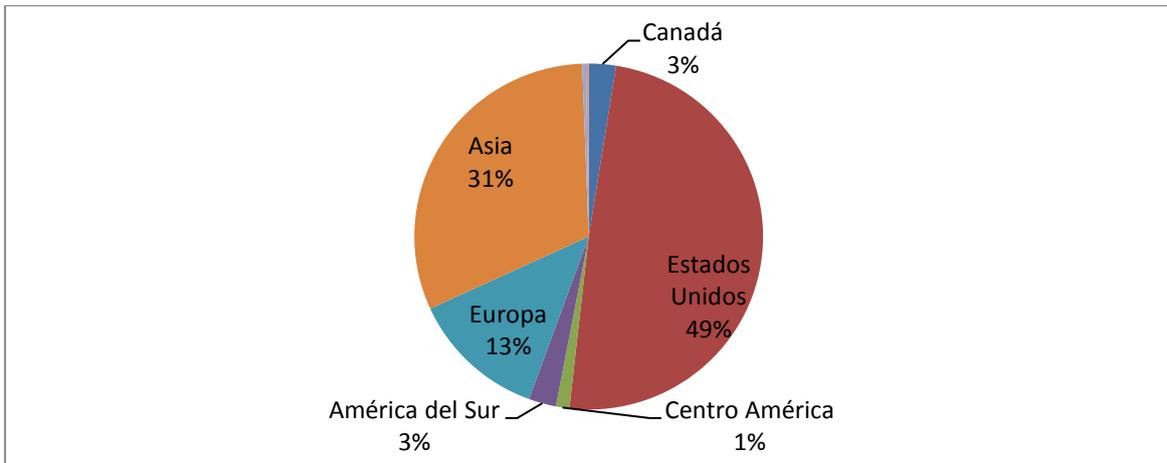


Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, (2013).

En un análisis realizado por el Fondo Económico Mundial (FEM), para el año 2012, México aparece como uno de los principales países que cuenta con un amplio mercado externo, ocupando el lugar número 14 de 148 economías, el valor del índice del tamaño del mercado externo obtenido en dicho reporte fue de 6 para México, donde 1 representa el valor más bajo en relación al tamaño del mercado externo y 7 el valor máximo del tamaño del mercado externo.

El transporte mayormente utilizado en México para la movilización de las mercancías es el autotransporte, tomando en cuenta que la mayor parte del comercio exterior mexicano se realiza con EE.UU. La utilización del autotransporte se ha incrementado de manera sostenida y sustancial durante los últimos años, aunado a que se ha realizado una expansión precisamente de la infraestructura carretera en el país, contribuyendo a que las empresas privadas aumentaran su inversión en flota vehicular. En el 3er trimestre del 2013 de acuerdo a datos del INEGI (2013), se realizaron el 53% de las exportaciones por medio del transporte carretero, 25% mediante la utilización del transporte marítimo, 13% a través del transporte ferroviario, y el 4% por medio del transporte aéreo.

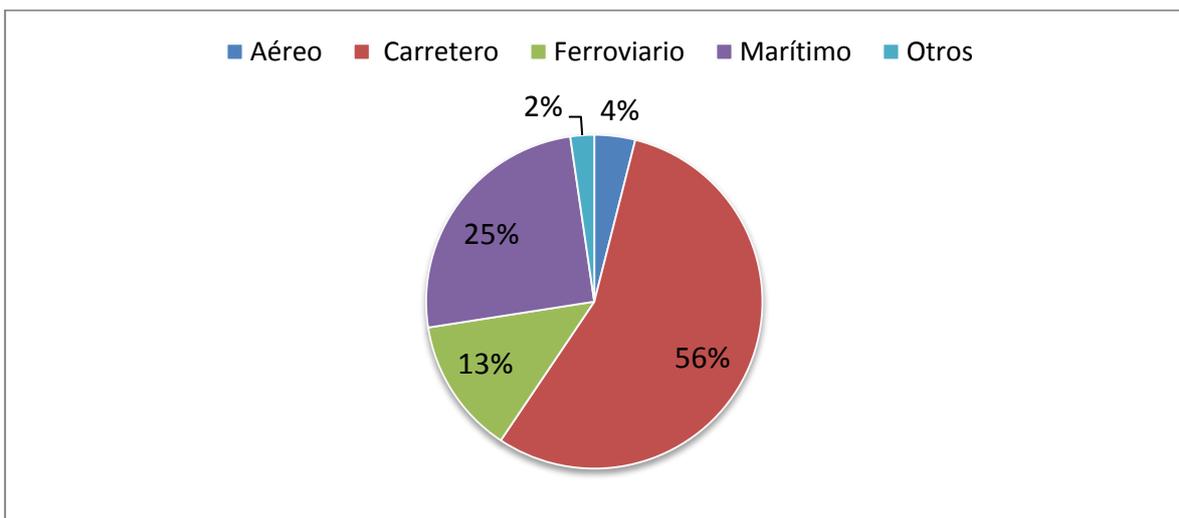
Gráfica 3. Destino de las Importaciones mexicanas, 2013.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, (2013).

De acuerdo al Informe de la SCT, al 2013, México cuenta con 374 mil kilómetros de red carretera y caminos; de los anteriores 49 mil kilómetros corresponden a la red carretera federal; en los cuales 8,400 km se operan por cuota y 40,600 km se utilizan como carreteras libres, estando el 80% en condiciones buenas o aceptables de acuerdo al criterio de la SCT. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2013)

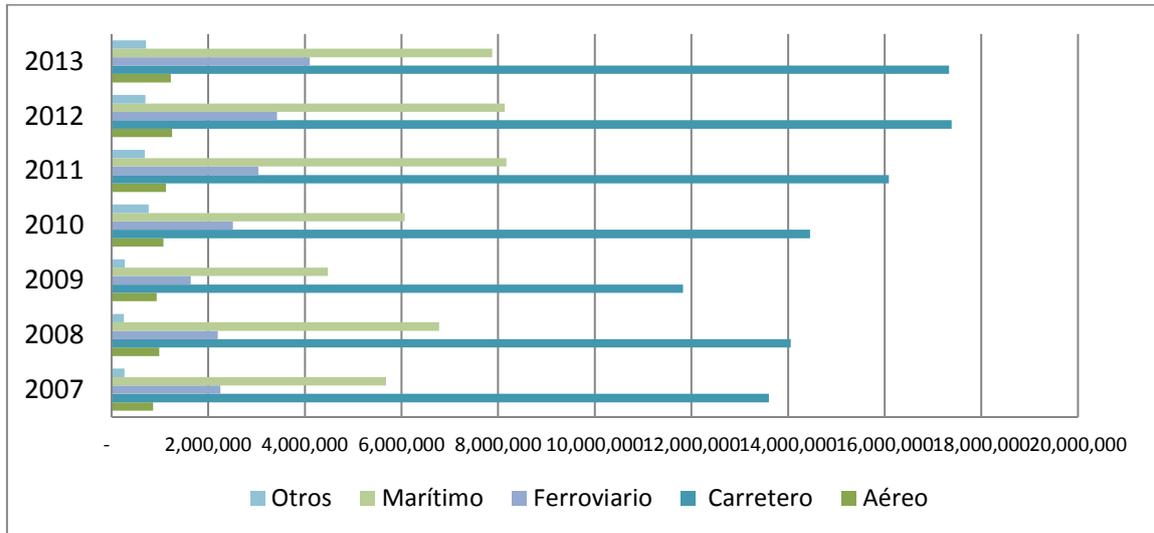
Gráfica 4. Porcentaje de Exportaciones según modo de transporte, 2013.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, (2013).

Actualmente, se cuenta con 102 Puertos y 15 terminales fuera de puerto, así mismo, México cuenta con 78 aeropuertos, de los cuales, 17 de los mismos manejan el 86% del transporte de personal. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2013)

Gráfica 5. Exportaciones según modo de transporte en México, 2007-2013. (Miles de dólares)

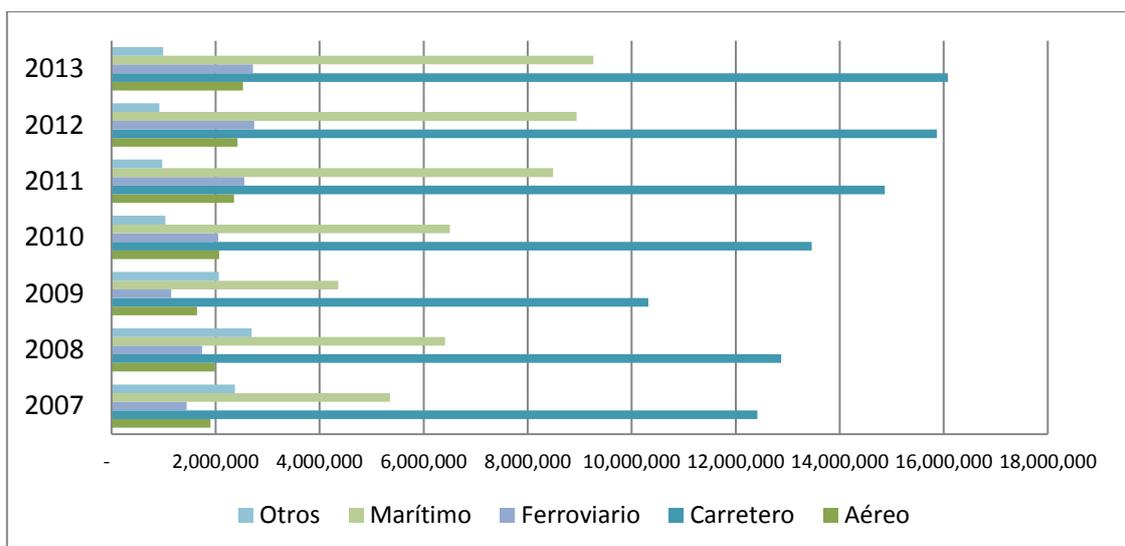


Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, (2013).

En relación con el ferrocarril, este medio de transporte cuenta con 27 mil km de vías férreas de las cuales, se encuentran en operación aproximadamente 22 mil km. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2013)

En la actualidad el transporte ferroviario mexicano, se encuentra concesionado; las 3 principales empresas ferroviarias son: Ferromex, Kansas City Southern y Ferrosur, incluso. En el 2010 las empresas mencionadas firmaron un acuerdo sobre los derechos de paso y acceso por el territorio mexicano. (Ferrosur Grupo México, 2010)

Gráfica 6. Importaciones según modo de transporte en México, 2007-2013. (Miles de dólares)



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, (2013).

La empresa Ferromex es la compañía que cuenta con una mayor participación dentro del transporte férreo. Actualmente cuenta con el 51% de la flota de locomotoras del sistema ferroviario mexicano. Seguida de Kansas City Southern con el 30% de la flota y de Ferrosur con el 12%. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Manual Estadístico del Sector Transporte 2012, 2012)

En relación a la empresa Kansas City Southern de México controlada por Kansas City Southern Lines es una compañía ferroviaria de propiedad estadounidense que cuenta con la concesión por un plazo de 50 años de los cuales, únicamente los primeros 30 años serán de manera exclusiva, para el préstamo del servicio de transporte de carga. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2014)

Kansas City Southern de México tiene actualmente la conexión de los 2 puntos fronterizos de Matamoros y Nuevo Laredo, es decir la parte noreste del ferrocarril mexicano, así mismo da servicio al centro del país, en Lázaro Cárdenas y al norte en Tampico. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SCT, 2014)

Como resultado de la situación actual del sistema ferroviario mexicano y debido a las concesiones que se han mencionado se enfoca la presente investigación en el estudio del autotransporte de carga mexicano, ya que se pretende que los resultados de la misma beneficien a las empresas del sector automotor de carga y a la figura de los “hombres-camión”.²

² De acuerdo a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (2014), la figura del hombre-camión, se refiere a los operadores que manejan sus propias unidades.

Problemática

El desempeño del comercio ha cambiado de manera continua, influenciado por la época, la ubicación geográfica, la cultura incluso la religión; jugando el comercio un papel fundamental en el desarrollo de las sociedades, como consecuencia de la inminente globalización en la que se encuentra el mundo actual. En donde la existencia de un creciente mercado de consumidores “innovadores” muestra una predilección hacia diferentes tipos de productos inter-continentes. Bajo este contexto se destaca la existencia de un conjunto de redes complejas y necesarias para la distribución de dichos productos a nivel nacional e internacional.

La búsqueda del éxito en el mercado globalizado ha provocado que las empresas se vean enfrentadas a diferentes retos, entre ellos las reducciones de costos, desde la cadena de suministros, recursos humanos, canales de distribución, entre otros. Incluso ha estimulado a las empresas a implementar estrategias que permitan aumentar la calidad en la totalidad de los procesos necesarios de un producto o servicio. Volviéndose indispensables para que llegue en óptimas condiciones al consumidor final. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Manual Estadístico del Sector Transporte 2012, 2012)

En el ámbito de los negocios internacionales es indispensable el área logística para el mantenimiento de un mercado exterior eficiente. De acuerdo con el *Council of Supply Chain Management Professionals* (2013), la logística se define como: “el proceso de planeación, implementación y control, de manera eficiente y efectiva, del flujo y almacenaje de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo con el propósito de responder a los requerimientos de los clientes”.

El factor confianza juega un papel fundamental en el área de la logística tanto a nivel local como internacional. La confianza fundamentada, es la base de la capacidad de respuesta de una empresa. Una adecuada capacidad de respuesta consiste en cumplir con los tiempos de entrega, calidad de los insumos y cantidad del pedido contratado. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Manual Estadístico del Sector Transporte 2012, 2012)

Precisamente con el objetivo de tener una perspectiva del desempeño logístico a nivel mundial, el Banco Mundial (BM) desarrolló un índice, al que denominó “Índice de Desempeño Logístico” (IDL).

El IDL refleja las percepciones de la logística de un país, basadas en la eficiencia del proceso del despacho de aduana, la calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte, la facilidad de acordar embarques a precios competitivos, la calidad de los servicios logísticos, la capacidad de seguir y rastrear los envíos, y la frecuencia con la cual los embarques llegan al consignatario en el tiempo programado. El índice varía entre 1 y 5, donde el puntaje más alto representa un mejor desempeño. (Arvis, Mustra, Ojala, Sheperd, & Saslavsky, 2012)

El IDL realizado en el 2012 por el BM, se aplicó a profesionales en logística de 215 países, operadores o agentes. La posición y el puntaje obtenido por México en las áreas de estudio que integran dicho índice son las siguientes:

Tabla 1. Lugar ocupado por México en el Índice de Desempeño Logístico, 2012.

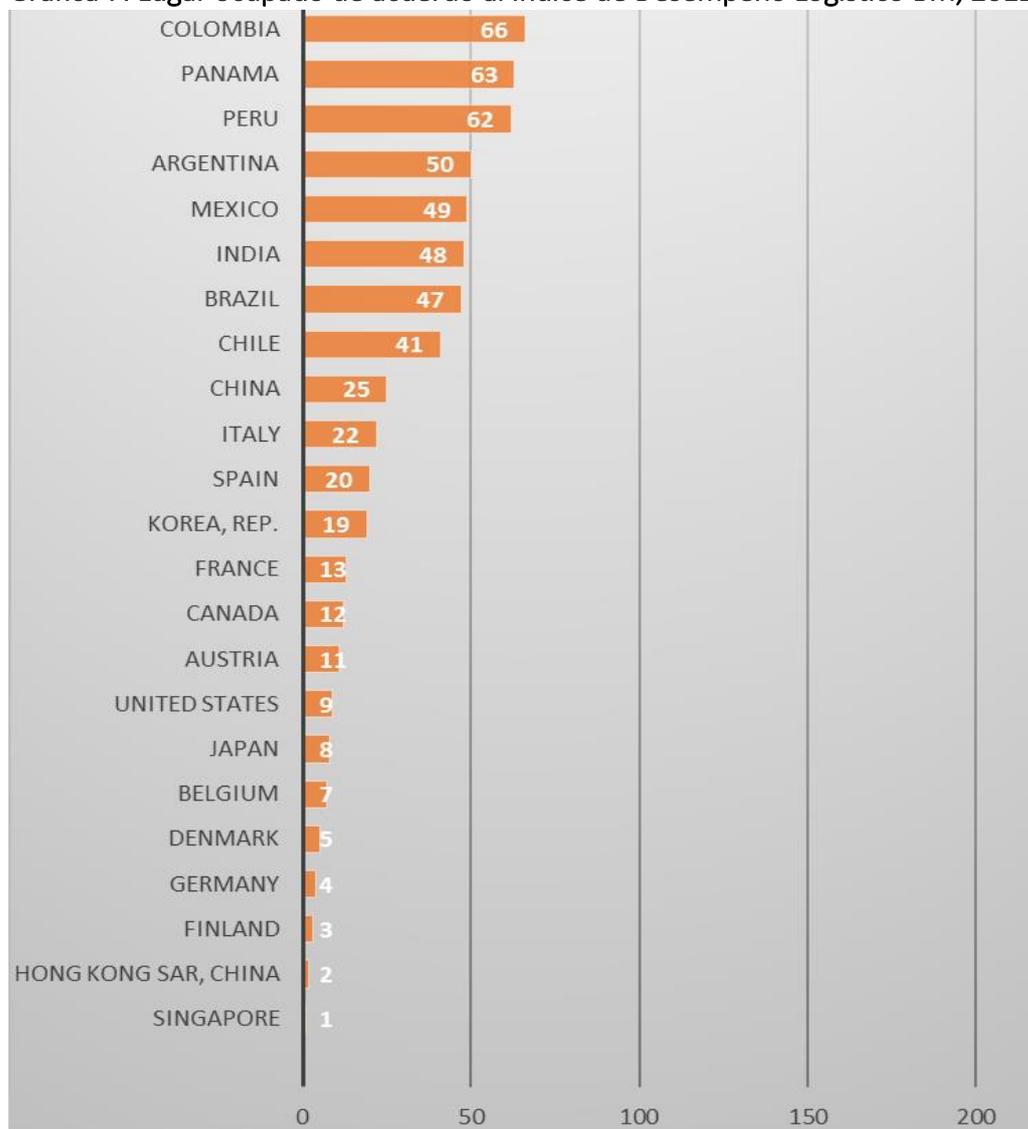
México	Índice de Desempeño Logístico	Procedimientos de Carga en Aduana	Tiempo de Espera		Documentos		Índice de conectividad de transporte marítimo de línea	Calidad de la Infraestructura Portuaria	Costos de Transporte a los Estados Unidos
			Para Exportar	Para Importar	Para Exportar	Para Importar			Paquete 1kg / DHL
	1-5 (Del peor al mejor)	1-7 (Del peor al mejor)	Días	Días	Número	Número	0-100 (menor a mayor)	1-7 (peor al mejor)	\$ USD
	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2013
	3.06	4	3	6	5	4	38.8	4.3	51.41

Fuente: Elaboración propia con datos de The World Bank, World Development Indicators: Trade Facilitation, (2013).

El IDL respecto a los países de la muestra, ubica a México en el lugar 49; revelando que en la actualidad países latinoamericanos como Brasil y Chile cuentan con mejores indicadores logísticos, (3.13 y 3.17 respectivamente) teniendo por lo tanto costos logísticos más bajos que México. Actualmente el IDL es un indicador novedoso y completo, aunque la desventaja actual de dicho indicador radica en que al ser de reciente creación (2007), no puede ser utilizado como una serie de datos, ya que se tiene el índice para los años 2007, 2010, 2012 y 2014 únicamente, lo cual para fines comparativos a nivel internacional es bastante útil, sin embargo para fines estadísticos no es utilizable todavía.

De acuerdo al FEM, México obtuvo en el reporte 2013-2014, un Índice de eficiencia en los procedimientos de carga aduanales de 4 puntos igual al presentado por el BM (donde 1 es el menos eficiente y 7 es el más eficiente). Sin embargo el índice del FEM se calcula con una muestra de 148 países.

Gráfica 7. Lugar ocupado de acuerdo al Índice de Desempeño Logístico BM, 2012.



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial, (2013).

Debido a la cercanía y a que la mayor parte de las exportaciones son dirigidas a EE.UU., el transporte terrestre vía carretera ha mostrado un aumento sostenido en los últimos años, a excepción del año 2009 donde el comercio exterior se vio disminuido debido a la recesión provocada por la crisis estadounidense³. (Romer, 2009)

³ En el segundo trimestre del 2008, EE.UU sufrió una crisis económica y financiera cuyas causas fueron: el exceso de gasto y del endeudamiento por parte de los estadounidenses, estimulado por bajas tasas

Tabla 2. Índices de Calidad en la Infraestructura, México. 2013-2014

Índices de Calidad en Infraestructura, México. 2013-2014	Puntaje*	Nivel**
Calidad de la Infraestructura Carretera	4.6	51
Calidad de la Infraestructura Férrea	2.8	60
Calidad de la Infraestructura Portuaria	4.4	62
Calidad de la Infraestructura del Transporte Aéreo	4.7	64

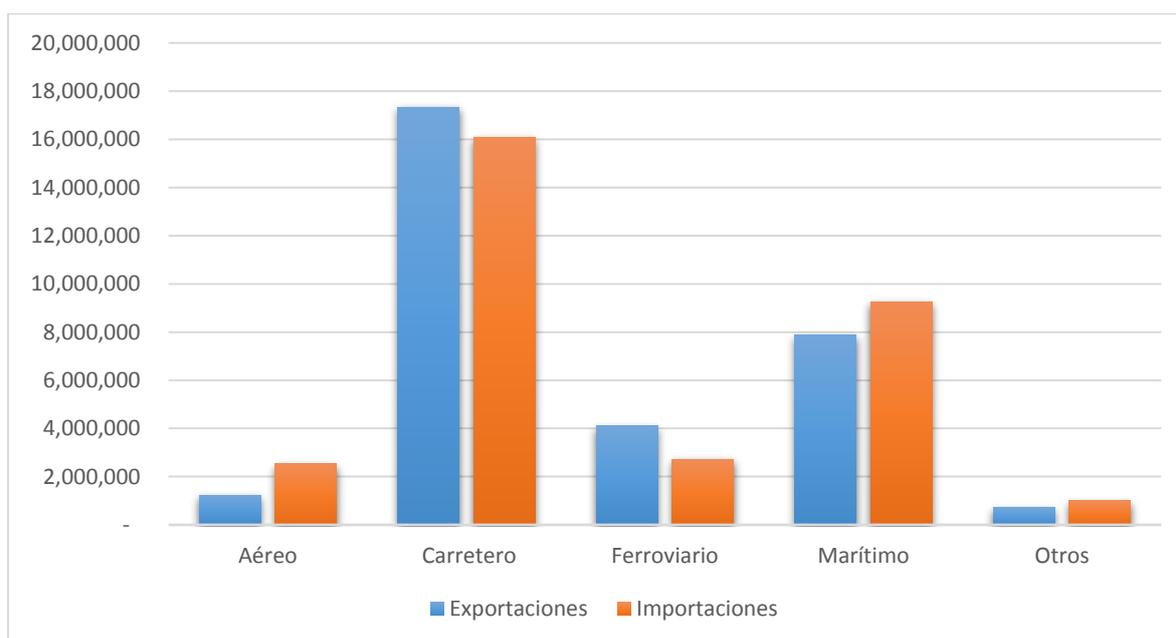
Fuente: Elaboración propia con datos del Reporte Global de Competitividad, elaborado por el Foro Mundial Económico en cooperación con la Universidad de Columbia, 2013-2014.

* Valor del índice obtenido por el IGC, medido del 1 al 7, donde 1 representa , el valor más bajo en relación a la calidad de la infraestructura y 7 mayor calidad en la infraestructura

** Lugar ocupado entre las 148 economías utilizadas como muestra en el análisis

Respecto a las importaciones y exportaciones mexicanas, ha sido dominante la participación del transporte carretero en el comercio internacional mexicano, siendo ligeramente mayor el volumen de las exportaciones transportadas al de las importaciones, caso contrario del transporte marítimo, que es el segundo más utilizado en México.

Gráfica 8. Comercio exterior mexicano según medio de transporte, 2013.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, (2013).

La problemática general a la que se enfrenta el transporte terrestre radica en varios aspectos, entre ellos la edad de la flota del sector, ya que la mayor parte de las unidades existentes son unidades en malas condiciones, debido a la falta de mantenimiento y a que exceden el tiempo de vida útil, incluso el sector importa unidades usadas de EE.UU.

de interés, aun cuando popularmente fue atribuido a la crisis hipotecaria. (Zurita González, Martínez Pérez, & Rodríguez Montoya, 2009)

Lo anterior presenta la necesidad de modernizar el sistema en las áreas operativas, administrativas y las relativas a la infraestructura. (Gradilla Hernández , 2012)

Así mismo, el sistema de transporte en México tiene un servicio que carece de confiabilidad en los tiempos de entrega ya que estos no siempre son los contratados, lo cual puede ser resultado de los grandes requerimientos en los procedimientos aduanales. Con base en lo anterior, el FEM (2013) presenta un Índice de Control de la distribución internacional medido del 1 al 7, donde 1 es el peor y 7 es el mejor. En dicho índice, México obtuvo 4 puntos, encontrándose justo en la media del valor obtenido por 148 países en ese año.

En relación a la seguridad en la cadena logística, la empresa *FreightWatch*, proveedora de Seguridad Logística, considera el territorio mexicano como “País de Alto Riesgo”, ya que actualmente México se encuentra ubicado dentro de los países que registran las tasas de riesgo más altas del mundo para las cadenas logísticas terrestres. Lo anterior debido a las cuestiones políticas-sociales existentes en el país, vinculados a carteles de droga. De acuerdo al índice de violencia que maneja la Asociación Mexicana de Instituciones y Seguros, México tiene un porcentaje de Violencia del 57.10% a nivel nacional. (FreightWatch International, 2013)

Tabla 3. Porcentaje de robo con violencia de vehículos asegurados a nivel nacional

Entidades con porcentaje de Violencia superior al 57% nacional.	
Nacional 2012-2013	57.10%
Sinaloa	78.50%
Guerrero	77.70%
Tamaulipas	70.00%
Zacatecas	69.90%
México	69.60%
Durango	67.60%
Coahuila	64.20%
Nuevo León	62.90%
San Luis Potosí	62.40%
Michoacán	61.30%
Tlaxcala	61.20%
Morelos	61.10%
Hidalgo	59.40%

Fuente: Elaboración propia con datos de la Asociación Mexicana de Instituciones y Seguros, (2013).

De acuerdo a Cedillo, G. (2011), la iniciativa más utilizada por las empresas que comercian con EE.UU es la certificación C-TPAT⁴, misma que es emitida por la aduana estadounidense. El objetivo de dicho programa es evitar que la carga comercial sea contaminada con sustancias ilegales, como armas, drogas o explosivos.

En la parte medioambiental, existen actualmente varios conceptos manejados en el transporte de mercancías en el marco del comercio internacional, uno de esos conceptos es el de la “Huella de Carbono”, el cual se refiere a un certificado encargado de medir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) que se realizan en la cadena de producción de bienes, desde la obtención de materias primas hasta el tratamiento de desperdicios, pasando por la manufacturación y culminando con el transporte.

La huella de CO₂ es la medida del impacto que provocan las actividades del ser humano en el medio ambiente y se determina según la cantidad de gases de efecto invernadero producidos, son medidos en unidades de dióxido de carbono. Es un indicador de sustentabilidad ampliamente utilizado. Según Johnson (2009), la huella de carbono es la suma de emisiones GEI emitidas de manera directa e indirecta por un servicio o producto a lo largo de su vida.

Cabe destacar que en la actualidad el certificado de la huella de carbono no es obligatorio, aunque cada vez más empresas están interesadas en que sus productos lleven la etiqueta que certifica los valores de CO₂ de sus productos, por lo tanto existe un aumento en el mercado de consumidores que al tener diversas opciones de consumo, prefieren consumir un producto menos contaminante.

La CEPAL (2010), indica que la adopción temprana de directrices en el sentido medio ambiental, deberían ser consideradas como acciones que implican un valor agregado a la ventaja competitiva de las exportaciones, contribuyendo a la captación de mercados adicionales de mayor poder adquisitivo y conciencia ecológica. Por lo tanto, parece primordial la utilización de medios de transporte que generen bajas emisiones en un entorno logístico eficiente.

⁴ Customs-Trade Partnership Against Terrorism (La Asociación Aduana-Comercio Contra el Terrorismo, C-TPAT, por sus siglas en inglés) Es un programa diseñado para la protección de los contenedores de carga contra los actos de terrorismo, implementada poco después de la tragedia del 11 de Septiembre de 2001. El programa obliga a los exportadores e importadores a mejorar las prácticas de seguridad en cada nivel de la cadena de abastecimiento, razón por la cual los miembros se benefician de un cruce más rápido y de inspecciones reducidas, obteniendo como resultado beneficios monetarios y competitivos para el importador. Actualmente cuenta con más de 10,000 compañías asociadas de manera voluntaria. (U.S. Customs and Border Protection, 2014)

Claramente el sistema de transporte en México se encuentra sustentado de manera general por el transporte carretero. Y aun cuando se puede observar un crecimiento del mismo a nivel nacional e internacional en las últimas décadas, este presenta deficiencias de carácter tecnológico, operativo y administrativo. (Centeno Saad y Mendoza Díaz , 2004)

Con base en lo anterior, se considera trascendental la realización de una investigación dedicada a la determinación de las variables que influyen en la eficiencia del autotransporte de carga mexicano en el marco del comercio internacional. Haciendo énfasis en el estudio y análisis de la eficiencia desde dos puntos de vista: económico y ecológico. Lo anterior enfocado a los dos principales mercados del autotransporte de carga mexicano, es decir, EE.UU y Canadá.

Planteamiento del Problema

En la actualidad existe una baja eficiencia económica y ecológica del autotransporte de carga en México, a pesar de que el 80% del comercio internacional mexicano se maneja a través de este medio de transporte. En este contexto, se percibe un desconocimiento general de las variables que influyen significativamente en el comportamiento de este sector por lo que se propone la determinación de las variables que contribuyan a mejorar la eficiencia económica y ecológica del autotransporte de carga mexicano en el marco del comercio con Estados Unidos y Canadá.

Pregunta de Investigación

En el marco de los negocios internacionales, ¿Cómo se puede incrementar la eficiencia económica y ecológica (eco-eficiencia) del autotransporte, en el marco del comercio internacional de México con Canadá y Estados Unidos?

Objetivo de Investigación

Investigar la manera de incrementar la eficiencia económica y ecológica (eco-eficiencia) en el autotransporte mexicano de carga en el marco del comercio internacional, a fin de generar una propuesta para el incremento de la eficiencia para el autotransporte de México con Canadá y Estados Unidos

Hipótesis

La eficiencia económica del autotransporte mexicano de carga, en el marco de los negocios internacionales, se encuentra determinada por las variables: Costos de Transporte, Calidad, Infraestructura Logística, Tecnologías de Información y Seguridad de la Cadena Logística. Tales variables inciden en el incremento de la eficiencia económica del sector.

La eficiencia ecológica o eco-eficiencia del autotransporte mexicano de carga, en el marco de los negocios internacionales, se encuentra determinada por los Costos de Transporte, Infraestructura Logística y Tecnologías de Información, mismas que ayudan a incrementar la eficiencia ecológica del sector del autotransporte de carga.

Identificación de variables

En referencia a la hipótesis no. 1, las variables identificadas fueron las siguientes:

Variable dependiente

Eficiencia económica del autotransporte internacional mexicano de carga

Variables independientes

Costos de Transporte,
Calidad,
Infraestructura Logística,
Tecnologías de Información y
Seguridad de la Cadena Logística

Respecto a la hipótesis no. 2, las variables identificadas fueron las siguientes:

Variable dependiente

La eficiencia ecológica o eco-eficiencia del autotransporte internacional mexicano de carga

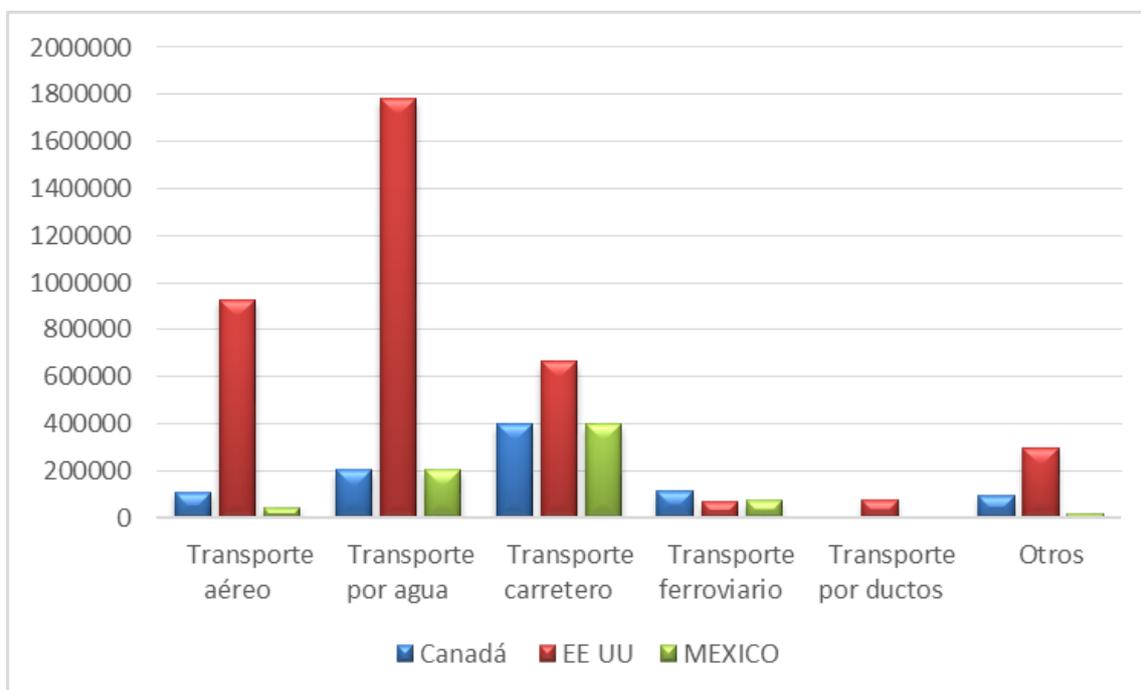
Variables independientes

Costos de Transporte,
Infraestructura Logística y
Tecnologías de Información.

Justificación

Realizando una comparación de los medios de transporte utilizados en el comercio internacional entre México, EE. UU y Canadá, se destaca que en el año 2012, la utilización del transporte carretero en México y Canadá fue de 54% y 43% respectivamente, siendo el tipo de transporte más utilizado en ambos países. (NATS, 2013)

Gráfica 9. Canadá, EE. UU, México. Transporte utilizado en el comercio exterior, 2012.
(Millones de dólares)

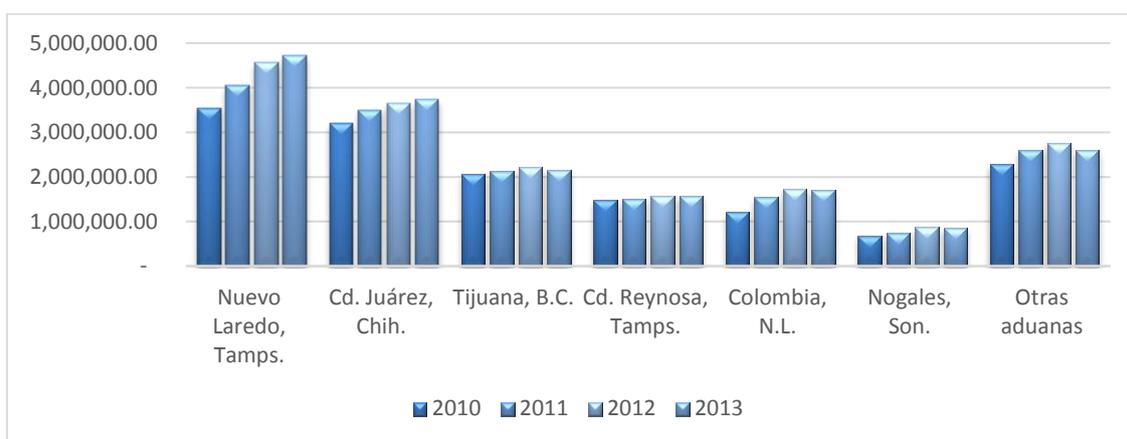


Fuente: Elaboración propia con datos de Estadísticas de Transporte de América del Norte, (2013).

Mientras que para EE. UU, el transporte carretero representó en el mismo año y bajo el mismo contexto, el 17%. Lo anterior debido a que el transporte más utilizado para el comercio internacional estadounidense es el transporte marítimo, en el 2012 lo utilizó en un 47%, seguido del transporte aéreo con un 24%, siendo el transporte férreo el menos utilizado con un 2%. (NATS, 2013)

De acuerdo a la SHCP (2013), México cuenta con 49 aduanas de las cuales, 19 se ubican en la frontera norte, 2 en la frontera sur, 17 son marítimas y 11 son interiores⁵, de las cuales las más importantes en relación a la cantidad y valor de las mercancías que opera, son Nuevo Laredo, seguida por Ciudad Juárez. Ambas aduanas mostraron un aumento en el número de operaciones controladas tanto de importación como de exportación, en el periodo 2010-2013.

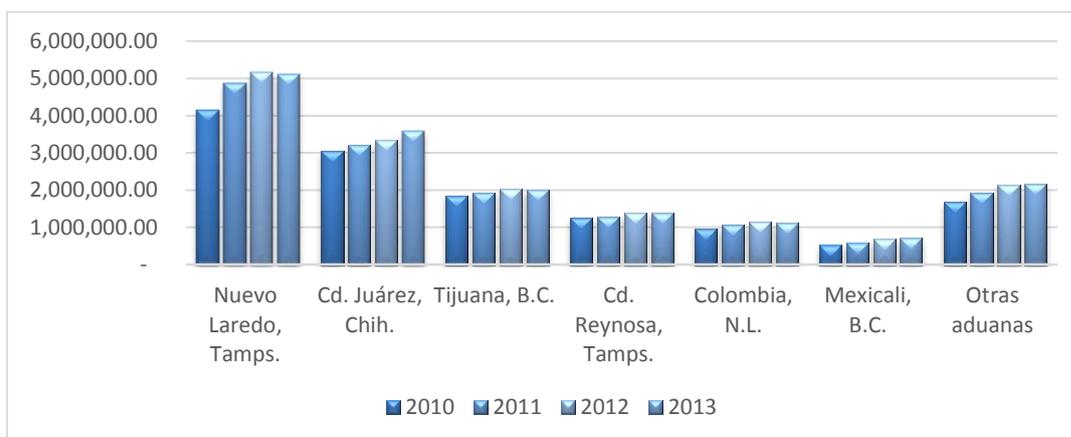
Gráfica 10. Exportaciones por principales aduanas, Transporte Carretero mexicano, 2010-2013. (Miles de dólares)



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, (2013).

El transporte terrestre en México en el 2011, se utilizó en el 69% de las operaciones comerciales realizadas con otros países, destacando la importancia de este sector en los negocios internacionales. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2013)

Gráfica 11. Importaciones por principales aduanas, Transporte Carretero mexicano, 2010-2013. (Miles de dólares)



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, (2013).

⁵ Las aduanas interiores, son aduanas nacionales que tienen por objetivo el traslado de mercancías, bajo control fiscal, de una aduana nacional a otra. (Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 2014)

Debido al grado de utilización del autotransporte de carga en las operaciones comerciales nacionales e internacionales mexicanas, se propone un análisis concerniente a la investigación de la manera de incrementar la eficiencia económica y ecológica del autotransporte mexicano de carga en el marco de los negocios internacionales enfocado a sus dos principales mercados internacionales, es decir, EE. UU y Canadá.

Esta investigación resulta conveniente para la generación de una propuesta para el incremento de la eficiencia del autotransporte de carga ya que actualmente la variable de enfoque el gobierno federal mexicano ha sido la infraestructura, específicamente en la chatarrización de la flota vehicular obsoleta del autotransporte de carga (Mendoza y Romero, 2012), así como en la seguridad vial, de manera concreta en la disminución de accidentes mediante cursos de capacitación en la conducción técnica (Gradilla Hernández, 2012).

Sin embargo, existen otras variables que han sido dejadas de lado por lo que se considera necesario verificar el grado de causalidad y el nivel de influencia, cuyo objetivo sea el incremento de la eficiencia del autotransporte de carga mexicano en América del Norte.

Por otra parte, en relación al estudio de la eficiencia ecológica en México, existen muy pocas investigaciones relativas al estudio del sector del autotransporte de carga mexicano. Se cuenta únicamente con la medición de la huella de carbono de los productos que ya se encuentran certificados bajo la norma ISO 14967. Es importante destacar que para la validez del cálculo de la huella de carbono se requiere que dicho cálculo sea realizado a través del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (Greenhouse Gas Protocol GHGP) desarrollado por el WBCSD. (Gradilla Hernández, 2012).

Es verdaderamente importante el establecimiento de un sistema de transporte con menor intensidad energética. Desde el punto de vista económico para disminuir el grado de afectación ocasionado por las variaciones en los precios del combustible. Mientras desde el punto de vista ecológico se podría contribuir a la descarbonización⁶ del transporte. (Gradilla Hernández, 2012).

⁶ La descarbonización se refiere a la disminución total en la generación de emisiones de carbono en el transporte, la utilización de biocarburos (biodiésel, bioetanol, entre otros) contribuyen al proceso de descarbonización así como la utilización de unidades recientes de manera eficiente.

La descarbonización del transporte es uno de los objetivos actuales del gobierno federal mexicano cuya estrategia es el proyecto de chatarrización,⁷ ya que al renovar la flota e incrementarla, aumenta también la importancia en la adopción de estándares para ahorro del combustible; tales estándares pueden regular también la eficiencia en el uso del combustible en los nuevos vehículos de carga así como la cantidad de emisiones de GEI por cada kilómetro recorrido (Bonilla, 2010).

Debido a lo anterior es conveniente la realización de la presente investigación para fines estratégicos, teóricos y empresariales para de manera directa generar estrategias con la finalidad de que cada día un mayor número de empresas formen parte del programa GEI México, mismo que se encuentra coordinado por la SEMARNAT, el WRI, el WBCSD y la Comisión de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable (CESPEDES) y otras instituciones.

De la misma manera, para que las empresas dedicadas al autotransporte de carga en México puedan ser más eficientes a nivel nacional e internacional.

El valor teórico de la presente investigación se presenta en la puntualización de las variables influyentes para incrementar la eficiencia tanto en el nivel económico como ecológico del autotransporte de carga mexicano.

Cabe mencionar que actualmente no existen investigaciones de eficiencia ecológica en México o en América del Norte, ya que es un concepto de reciente creación y las investigaciones existentes en la actualidad refieren al transporte europeo, sin embargo los gobiernos federales de América del Norte a partir del 2014 han apuntado a la creación de estrategias en materia ecológica para el sector de estudio, por lo que la información obtenida brindará la pauta para el desarrollo de estrategias gubernamentales y empresariales. Del mismo modo servirá como plataforma para futuras investigaciones al respecto.

⁷ El gobierno mexicano cuenta actualmente con un “Esquema de Renovación del Parque Vehicular del Autotransporte” mismo que consiste en el otorgamiento de un estímulo fiscal por la destrucción de un vehículo obsoleto, que se hace efectivo al adquirir una unidad nueva o usada de hasta 6 años de antigüedad, sustituyendo a un vehículo (motriz) de más de 10 años de antigüedad, que haya prestado un servicio público federal, incluyendo permisionarios del autotransporte federal (hombres-camión). El decreto anterior fue publicado el 26 de marzo de 2015 en el Diario Oficial de la Federación. (SCT, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2015)

Dicho decreto se puede consultar a detalle en:

http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGAF/Formatos_Renovacion/DOF_-_Decreto_Renovaci%C3%B3n.pdf

Delimitación Geográfica y Temporal

La investigación se propone para los períodos que se explican a continuación:

El enfoque econométrico se llevará a cabo mediante un análisis de causalidad de Granger y un modelo de regresión con el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), abarcarán los períodos de estudio 2004-2013 y 1995 – 2014 respectivamente, mientras el enfoque eco-eficiente se llevará a cabo mediante la medición y comparación de la huella de carbono para México, Canadá y EE.UU, para el período 2003 - 2011.

Respecto al espacio geográfico de estudio, se consideran los datos del sector del autotransporte mexicano de carga respecto a sus principales mercados de operación, es decir, EE.UU y Canadá.

Las bases de datos utilizadas fueron: INEGI, BM, Estadísticas del Transporte de Norte América, Sistema de Información Energética (SENER) y la Encuesta sobre el Consumo de Energía en el Sector Industrial de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Trascendencia

La importancia de la presente investigación radica en varios aspectos, en primer lugar existe la necesidad de un autotransporte eficiente en los negocios internacionales sobre todo para la región de América del Norte. Lo anterior considerando que el autotransporte de carga en México aportó \$37.5 miles de millones de dólares a la composición del PIB en el 2013, dichos datos mostraron un aumento sostenido en las últimas dos décadas. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014)

Esta investigación pretende apoyar a la planeación estratégica tanto de las grandes empresas mexicanas como de los hombres-camión, ya que en la actualidad parece que no existe la diversificación de mercados destino por parte del sector.

Así mismo, el autotransporte de carga necesita acciones y estrategias puntuales para la promoción del desarrollo del mismo de manera económica, es decir, que dichas estrategias se vean reflejadas directamente en los ingresos de las empresas dedicadas al sector.

Con base en lo anterior resulta conveniente la identificación puntual de las variables que contribuyen a aumentar la eficiencia del autotransporte mexicano de carga en los negocios internacionales, tanto de manera económica como ecológica, ya que ante un incremento en la eficiencia del sector sería potencialmente posible un incremento en la cantidad de importaciones y exportaciones mexicanas, donde dicho proceso detonaría un incremento directo de las utilidades comerciales en las empresas mexicanas.

Por otra parte, la contaminación del aire considerada como la principal amenaza ambiental que se plantea por la operación del autotransporte, siendo las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O⁸ los principales contaminantes emitidos por este sector en México, siendo el CO₂ predominante. (Mendoza Sánchez y Salazar Cortéz, 2014)

⁸ Dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄) y Óxido nitroso (N₂O), 3 de los 7 tipos de gases de efecto invernadero (GEI) establecidos en el Protocolo de Kyoto y en el Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental Climático (IPCC por sus siglas en inglés).

Dichos contaminantes tienen un efecto nocivo en la salud humana, en los ecosistemas y en las estructuras, razón por la cual, esta investigación enfatiza la importancia de la educación ecológica en este sector.

Lo anterior presentaría un beneficio directo a las empresas de autotransporte responsables con el medio ambiente ya que al cubrir los requerimientos de segmentos de mercado preocupados por la adquisición de productos elaborados y transportados mediante procesos amigables con el medio ambiente, permite a las empresas mexicanas de autotransporte de carga dirigir sus productos y servicios a diferentes países.

Método de investigación

Existen diferentes tipos de métodos para realizar una investigación, debido a la naturaleza de la presente, el método de investigación empleado es el método científico, a continuación se detallan los argumentos sobre los cuales se deriva la elección del método científico.

De acuerdo a Whitehead (1911), “el sentido común es un mal instructor, debido a que su único criterio para juzgar es que las ideas nuevas deben parecerse a las viejas”

Por otra parte, la ciencia y el sentido común⁹ difieren en 5 aspectos:

1.- Los usos de los esquemas conceptuales y de las estructuras teóricas son diferentes. La persona común usa teorías y conceptos de forma vaga, mientras los científicos construyen estructuras teóricas que después evalúan y someten a pruebas empíricas.

2.-La persona común prueba sus hipótesis de manera selectiva, seleccionando evidencia por ser consistente con la hipótesis, mientras los científicos prueban sus teorías de forma sistemática y empíricas. Los científicos sociales tienen especial

⁹ “El sentido común es un mal instructor, su único criterio para juzgar es que las ideas nuevas deben parecerse a las viejas” (Whitehead, 1911)

cuidado en no contaminar su investigación con sus propias preconcepciones o predilecciones.

3.-La persona común tiende a aceptar las explicaciones que concuerdan con sus preconcepciones, mientras el científico trata de descartar las variables que son posibles “causas” de los efectos de estudio de otras variables que se han hipotetizado son las “causas.”

4.- El científico persigue las relaciones de forma sistemática y concienzuda mientras la persona común persigue las relaciones de manera relajada, no sistemática y sin control.

5.- Cuando el científico explica una relación entre fenómenos descarta de manera cuidadosa las “explicaciones metafísicas”¹⁰. Lo anterior debido a que la ciencia está involucrada con asuntos que pueden observarse y probarse.

Existen 4 métodos del conocimiento de acuerdo a Sanders Peirce (1877):

Método de la tenacidad: Cuando la gente sostiene una verdad que asume como cierta, aumentando su validez debido a su repetición.

Método de la autoridad: Conjunto de hechos asumidos como verdaderos con base en la autoridad.

Método a priori o método de la intuición: La observación a priori concuerda con la razón y no precisamente con la experiencia. La parte inexacta de este método es: “concuerda con la razón” pero ¿La razón de quién?

Método de la ciencia: Se refiere a la determinación de creencias mediante algo externo sin ser afectado por el pensamiento propio. Siendo el método tan efectivo que la conclusión de cualquier hombre deberá ser la misma.

Derivado de lo anterior Buechler (1995), sostiene que “hay cosas reales cuyas características son totalmente independientes de nuestra opinión acerca de ellas...”

La principal característica del enfoque científico es la autocorrección, por lo tanto un científico no aceptará una declaración como verdadera aun cuando al principio de la investigación la evidencia pudiera hacerla parecer como tal.

¹⁰ Una explicación metafísica es una proposición que no puede ser probada. Decir por ejemplo que la gente es pobre y padece hambre porque Dios así lo dispuso, o decir que es malo ser autoritario, es hablar metafísicamente. (Kerlinger, 1988)

De acuerdo con Conant (1951), la ciencia tiene dos visiones, la visión estática y la visión dinámica. Por visión estática se refiere a aquella que influye en la mayor parte de la gente común. Define a la ciencia como una actividad que aporta al mundo información sistematizada, como resultado el científico descubre nuevos hechos y los agrega al cuerpo de información que ya existe.

Mientras que la visión dinámica, considera a la ciencia como una actividad y no como algo que realizan exclusivamente los científicos. La situación actual del conocimiento es importante siempre y cuando sea la base para la realización de futuras teorías e investigaciones científicas.¹¹

De acuerdo a Kerlinger (1988), el objetivo de la ciencia es la teoría por lo que al aceptarse ésta como último fin, la explicación, comprensión, predicción y control se convierten en subobjetivos del objetivo.

Así mismo Kerlinger (1988), sostiene que una teoría es un conjunto de constructos (conceptos) interrelacionados, definiciones y proposiciones que presentan una visión sistemática de los fenómenos al especificar las relaciones entre variables (constructos) con el propósito de explicar y predecir los fenómenos.

A continuación se presenta la definición de investigación científica citada por Kerlinger (1988):

“La investigación científica es una investigación sistemática, controlada, empírica, amoral, pública y crítica de fenómenos naturales. Se guía por la teoría y las hipótesis sobre las presuntas relaciones entre esos fenómenos”.

Al describir a una investigación como sistemática y controlada, se refiere a que el investigador puede confiar en los resultados ya que la investigación ha sido estrictamente disciplinada.

Se presenta como “empírica” debido a las consideraciones subjetivas que deben ser verificadas contra una realidad objetiva.

¹¹ A esta definición se le conoce también como “visión heurística” donde “heurística” se entiende como “descubrir o revelar”. La visión heurística de la ciencia se centra en la teoría y esquemas conceptuales interconectados que resultan fructíferos para investigaciones posteriores. (Kerlinger, 1988)

Una investigación es amoral porque el conocimiento que se obtiene no está sujeto a una evaluación moral, es decir, los resultados no son juzgados como “buenos” o “malos”, sino válidos o confiables.

El enfoque científico se refiere a una manera sistematizada del pensamiento y cuestionamiento y de acuerdo a Dewey (1933), se encuentra compuesto por las siguientes etapas:

Problema. Se refiere al problema o pregunta de investigación que se quiere resolver.

Hipótesis. Es un enunciado acerca de la relación entre fenómenos o variables.

Razonamiento. Se presenta cuando el científico deduce las consecuencias de la hipótesis generando ideas para probar las hipótesis en términos observables.

Observación. En esta etapa se realiza la recolección y análisis de datos.

En lo anterior se sustenta la elección del método científico para la elaboración de la presente investigación.

Tipo de Investigación

Existen diferentes tipos de investigaciones, de manera general se conocen como cualitativas, cuantitativas y mixtas.

El método cualitativo también conocido como investigación naturalista, fenomenológica, interpretativa o etnográfica, es aplicado comúnmente en el área de las ciencias sociales ya que hace énfasis en las relaciones que existen entre la variable independiente con el entorno, razón por la cual la importancia de los resultados obtenidos mediante dicho método radican en la calidad interpretativa de investigador. (Buendía Eisman, Gonzalez Gonzalez, y Carmona Fernandez, 1999)

El enfoque cualitativo tiene como objetivo la descripción de las cualidades de un fenómeno. (Dzul Escamilla, 2006)

Por otra parte se encuentra el método cuantitativo, llevado a cabo mediante la utilización de técnicas estadísticas e instrumentos matemáticos estructurados cuya finalidad es la recolección y medición de las variables propuestas en la investigación. Generalmente, las funciones entre variables son expresadas con fórmulas matemáticas. La presente investigación utilizará métodos o técnicas cuantitativas, debido a que las variables son representadas numéricamente mediante series de datos que proporcionan los diferentes gobiernos de manera oficial.

De acuerdo a Sampieri Hernández, Collado Fernández, y Baptista Lucio (2003), el enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente.

Así mismo, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, el enfoque cuantitativo es utilizado para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. (Dzul Escamilla, 2006)

El enfoque de la presente investigación es cuantitativo ya que se utilizarán series de datos numéricos para las mediciones de las diferentes variables propuestas, resultados que una vez obtenidos se describirán y analizarán, con la finalidad de conocer la influencia de las variables y las causas de los resultados obtenidos.

Hasta el momento han sido determinados los fundamentos de la investigación que se presenta, por lo que en el siguiente apartado se tratarán algunas generalidades del autotransporte de carga mexicano, su relación histórica con EE.UU, así como su situación actual y conformación empresarial entre otra serie de datos importantes para el entendimiento de la industria.

Parte II. Marco Referencial

En este apartado se expone el marco referencial y el marco normativo. Respecto al primero se describen algunos aspectos del autotransporte de carga mexicano como la estructura empresarial del mismo, su relación histórica con EE.UU, el número de unidades relativas a la industria que operan en ambos países y la situación de las mismas, la diferencia de ingresos entre un operario mexicano y uno estadounidense, el rango de edad, entre otros.

Por otra parte, se mencionan los requerimientos y las diferencias para operar unidades de carga en México y EE.UU, así como el procedimiento para la prestación de Servicios Internacionales de Autotransporte de Carga de Largo Recorrido.

También se detallan algunos aspectos de diferenciación entre los tres países como el tonelaje establecido por cada país y las medidas más utilizadas de los contenedores en América del Norte.

Respecto al enfoque ecológico, se describen algunas iniciativas empresariales del autotransporte de carga con el objetivo de disminuir las emisiones de carbono generadas por la operativa comercial internacional. En esta parte se menciona la NOM-044 relativa a los límites de las emisiones de CO2 generadas por las unidades de carga en México.

Por último dentro del marco referencial, se presenta un modelo generado por las agencias aduanales que poseen la infraestructura para brindar el servicio de autotransporte de carga hasta EE.UU, es decir de puerta a puerta.

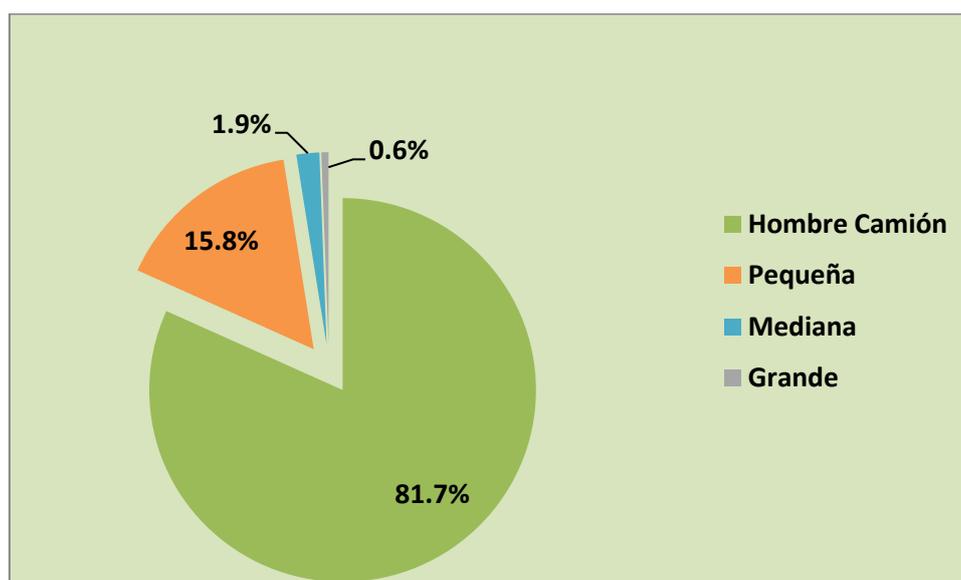
En relación al marco normativo se exponen aspectos históricos y normativos desde 1982 a la fecha así como los beneficios y contradicciones establecidos en el TLCAN para esta industria.

Capítulo 1. Actualidad en el autotransporte de carga mexicano

En México, el mercado del autotransporte se encuentra conformado por más de 147 mil unidades económicas de las cuales 128 mil se encuentran en la modalidad Hombre-Camión y 19 mil como empresas.(Ramírez, 2015)

Los “hombres-camión” se refieren a las microempresas que poseen menos de 5 vehículos y que prácticamente laboran en la informalidad. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes, 2013)

Gráfica 12. Estructura empresarial del autotransporte de carga mexicano, 2014.



Fuente: SCT, (2014).

El desarrollo económico influye directamente en la manera de operar en cada país, en el sector transporte, sobre todo debido a que en los países desarrollados las empresas transportistas afrontan regulaciones con un mayor grado de restricción, en comparación con los países menos desarrollados. Sin embargo, en los países de mayor desarrollo económico existe también un mayor número de opciones de financiamiento, permitiendo que las empresas en esos países cuenten con mayor facilidad de adaptación a los cambios comerciales, que en el sector transporte pueden ser: gestión y pago de las

licencias, cambios en equipos de seguridad, renovación de unidades, entre otros. (Mendoza Cota y Díaz, 2003)

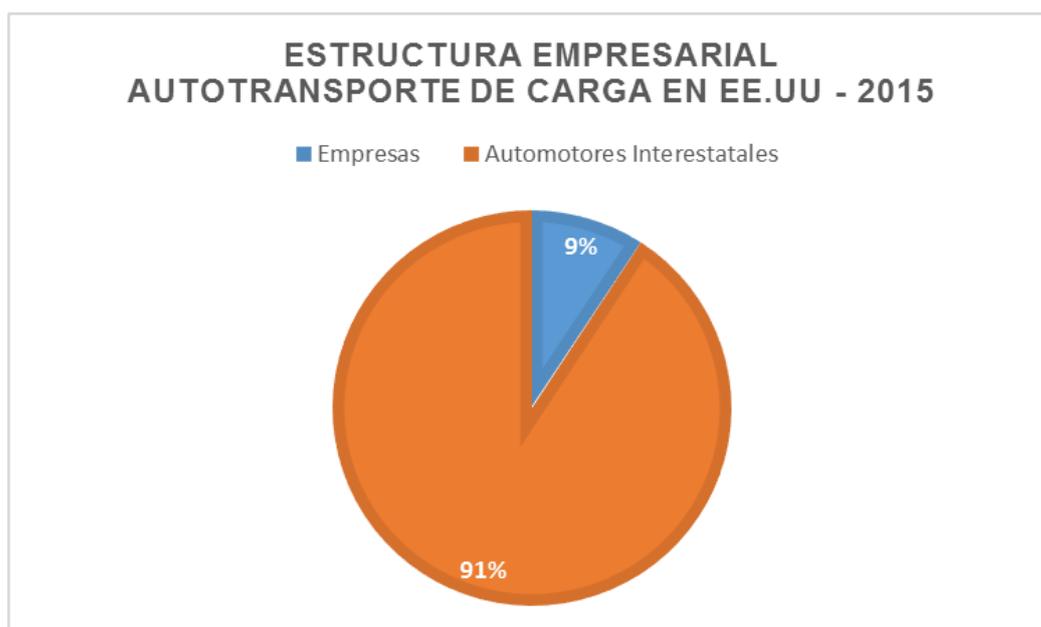
Las estadísticas estadounidenses del American Trucking Associations, indican que en el 2004, el 23.3% de los camiones registrados en EE.UU, se utilizaron para el comercio de carga, es decir, 31,4 millones de camiones fueron utilizados para fines comerciales. (American Trucking Associations, 2017)

De acuerdo al Departamento del Transporte de EE.UU, en el 2015 el número de transportistas registrados fue de 586, 014 de los cuales el 90.8% tiene en operación 6 camiones o menos, este tipo de transportistas se conoce con el nombre de automotores interestatales, que sería la figura más cercana a lo que se conoce en México como hombre-camión. (US Department of Transportation, 2017)

La diferencia entre los hombres-camión mexicanos y los automotores interestatales estadounidenses es que estos últimos requieren de licencias especiales para poder acceder a otros estados con la unidad de carga mientras los hombres -camión pueden circular por toda la República Mexicana.

Las estadísticas anteriores indican que las empresas grandes en el transporte de carga estadounidense abarcan el 9.2% del sector.

Gráfica 13. Estructura empresarial del autotransporte de carga estadounidense, 2015.



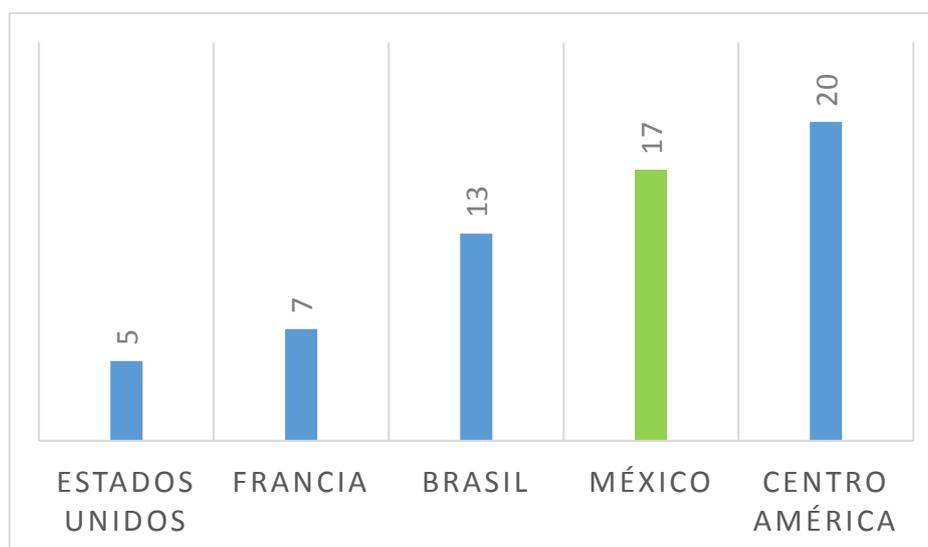
Fuente: Elaboración propia con datos del US Department of Transportation (2017).

Lo anterior destaca la diferencia existente en la regulación mexicana del transporte de carga respecto a la estadounidense, siendo dicha regulación uno de los principales obstáculos para la eliminación de las barreras al comercio entre ambos países. (Mendoza Cota y Díaz, 2003)

Las empresas estadounidenses con mayor capacidad cuentan con 10 mil unidades, en EE.UU se encuentran registradas 10.9 millones de unidades, mientras en México se tienen 689 000 unidades registradas. (Estadísticas de Transporte de América del Norte, 2011)

De acuerdo al Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes la eficiencia y los costos del autotransporte de carga se ven afectados por la alta edad promedio de la flota, en la siguiente gráfica se puede observar la edad promedio de la flota vehicular, que para México es de 16.5 años, mientras para EE.UU la edad promedio es de 5 años. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2013)

Gráfica 14. Antigüedad de la flota vehicular (2010)



Fuente: Elaboración propia con datos de la Estadística Básica del Autotransporte Federal 2010, DGAF.

En relación a la estructura de mercado del sector transporte en México, se percibe que la estructura que se maneja es de carácter oligopólico¹² como resultado de las barreras de entrada impuestas por las principales empresas en el país. Lo anterior es resultado de que las grandes empresas operadoras del servicio de transporte, desarrollan estrategias empresariales designadas a restringir la operación de su competencia,

¹² En este caso la estructura oligopólica se refiere a la existencia de una cantidad restringida de grandes empresas en el sector.

inclusive a disuadir a las nuevas empresas en el sector, impidiendo la entrada de nuevos competidores. (Medina Ramírez, 2011)

El sector del autotransporte de carga mexicano se encuentra dividido en dos segmentos, el primero se refiere a las empresas del sector transporte de capacidad pequeña encargadas de cubrir distancias cortas, bajo el esquema de hombre camión, es decir, operadores que manejan sus propias unidades. Por otra parte, se encuentran las grandes empresas propietarias de un número mayor de unidades, cuyo servicio especializado permite el uso de contenedores refrigerados, unidades especiales para traslado de materiales y residuos peligrosos, entre otros. Siendo claro el estilo de mercado oligopólico en el sector del autotransporte, en donde según Mendoza Cota y Díaz (2003), son únicamente algunos los principales participantes de mercado los que restringen y excluyen de la operación a las empresas pequeñas, impidiendo la entrada de nuevos competidores. Dicha estructura de mercado no es exclusiva de México, ya que presenta grandes similitudes en EE.UU.

En relación a los combustibles, EE.UU combina combustibles fósiles con biocombustibles en los vehículos utilizados para transporte de carga. Sin embargo, México no cuenta con ese tipo de vehículos para el autotransporte de carga a nivel federal. Por lo que de acuerdo a Carmona (2009), la diferencia tecnológica es una clara imposición como barrera a la libre circulación.

De acuerdo a la OCDE (2007), México opera con altos costos arancelarios¹³ y no arancelarios¹⁴, siendo los costos de las barreras no arancelarias superiores a las arancelarias. El comportamiento anterior parece presentarse en los sectores de telecomunicaciones, energía y transporte. Dichos costos de barreras no arancelarias en México son superiores a los manejados por países como Brasil, Colombia, Argentina, Japón y Canadá, entre otros.

Por otra parte, de acuerdo a Djankov (2007), dichas barreras no arancelarias disminuyen la eficiencia en tiempo, siendo este una variable destacada, ya que cada día adicional

¹³ Un arancel se refiere a la Tarifa oficial para el pago de impuestos o contribuciones y tasas o derechos. Impuesto que se debe pagar por concepto de importación de bienes. Pueden ser "ad valorem" (al valor), como un porcentaje del valor de los bienes, o "específicos" como una cantidad determinada por unidad de peso o volumen. Los aranceles se emplean para obtener un ingreso gubernamental o para proteger a la industria nacional de la competencia de las importaciones. (Banco de México, 2016) Lo anterior hace referencia al costo arancelario monetario y estipulado en la comercialización de un determinado producto entre 2 países.

¹⁴ Se refieren a las normas, regulaciones y trámites burocráticos que retrasan el proceso logístico de un determinado producto de exportación o importación. Entre los costos no arancelarios se pueden encontrar, el lento procesamiento de los permisos de importación o exportación. (M. Rugman y M. Hodgetts, 1997)

para transportar un producto se tiene una caída de 1% en el comercio. (Djankov, y otros, 2007)

El World Bank (2008), afirma que México opera con 17 días y 1,302 dólares por exportación promedio de cada contenedor, en el transporte comercial transfronterizo, mientras las importaciones no muestran un horizonte eficiente debido a que operan con 23 días y 2,411 dólares estadounidenses promedio (Los países de la OCDE operan con 10.4 días y 986 dólares estadounidenses). El reporte del World Bank (2008), también apunta a que es en la preparación de documentos en donde las operaciones comerciales mexicanas a nivel internacional utilizan la mayor parte del tiempo, tanto en importaciones como en exportaciones. Por lo que aún cuando México pareciera ser competitivo, al realizar una comparación tiempo-costo en términos relativos con otros países, dicha eficiencia no es real.

Debido a la cercanía con EE.UU, México manobra más del 60% de su comercio exterior por vía terrestre, sin embargo, en gran parte de América Latina y el Caribe la tendencia es hacia el transporte marítimo. Como ejemplo se encuentra Brasil que maneja el 75% de su comercio por vía marítima. (J. Sánchez y Ulloa, 2007)

De acuerdo a la SCT (2014), el autotransporte mexicano opera el 80% de la carga por medio de unidades motrices, donde las más utilizadas son: tractocamiones de tres ejes, tractocamiones de dos ejes, camiones de dos y tres ejes, entre otros. De los cuales no todos se encuentran registrados actualmente ante la SCT, sin mencionar las unidades de arrastre y las grúas industriales.

Existen estudios en relación al sector transporte en México, sin embargo, de acuerdo a Dussel Peters (2008), es necesaria la realización de un estudio de mediano y largo plazo del transporte terrestre de carga, tanto a nivel regional como sectorial, en torno a los costos del transporte y el vínculo de éste con el comercio internacional. En México existen actualmente varias formas de calcular el costo de transporte de carga terrestre de acuerdo a la empresa.

Actualmente, de acuerdo a la SCT, los conductores del autotransporte de carga deben portar:

Licencia tipo B, que autoriza a conducir vehículos de carga a excepción de aquellos que transporten materiales y residuos peligrosos.

Licencia tipo C, que autoriza la conducción de vehículos de carga de dos o tres ejes (rabón o torton) a excepción de aquellos que transporten materiales y residuos peligrosos.

Licencia tipo E, que autoriza la conducción de vehículos de carga con materiales o residuos peligrosos.

Así mismo, por parte del vehículo de arrastre se debe portar la tarjeta de circulación y la placa metálica, tanto para el semirremolque como el remolque, ambas otorgadas por la SCT.

También debe portarse el certificado conforme a la NOM-068-SCT-2-2000 que demuestre que la unidad de acoplamiento cumple con las condiciones físico-mecánicas para operar. Lo anterior para el caso de unidades doblemente articuladas. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2015)

Para los autotransportistas de bienes mexicanos y autotransportistas privados domiciliados en México, que requieren entrar a territorio estadounidense y zonas comerciales de la frontera con EE.UU., es necesario presentar el formulario OP-1(MX), mismo que es necesario también para la obtención del registro de autorización por parte del Departamento del Transporte en EE.UU. (DOT) (Department of Transportation, 2015)

El programa piloto de autotransporte transfronterizo entre México y EE.UU, es un programa cuya finalidad fue que los transportistas mexicanos obtuvieran la autorización de ingresar con sus unidades a territorio estadounidense. Dicho programa se llevó a cabo entre el 14 de octubre de 2011 y el 10 de octubre de 2014. (SCT, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2015)

El permiso obtenido como resultado del programa piloto es el permiso para prestar servicios internacionales de autotransporte de carga de largo recorrido, dicho permiso se refiere a la prestación de Servicios Internacionales de Autotransporte de Carga de Largo Recorrido, autoriza el traslado de mercancías desde EUA y Canadá hacia México y viceversa. (SCT, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2015)

La declaración del DOT que permite el ingreso a los camiones mexicanos, debido al programa piloto comentado, se llevó a cabo con una muestra de 15 empresas mexicanas, aun cuando se hizo extensiva la invitación por parte del gobierno estadounidense las 15 empresas mencionadas, fueron las únicas que participaron en

dicho programa, lo anterior de acuerdo a la muestra del informe desarrollado por la Administración Federal Seguridad en el Autotransporte (FMCSA, por sus siglas en inglés)

Las 15 compañías mexicanas inscritas en el programa piloto realizaron más de 28 mil cruces fronterizos y recorrieron más de millón y medio de millas en EE.UU. Dichas compañías fueron sujetas a 5,545 inspecciones con niveles de desempeño similares o superiores con respecto a los transportistas canadienses y estadounidenses. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SCT, 2016)

El objetivo de dicho programa es brindar servicios de carga internacional de entrega de puerta-a-puerta, es decir mediante la utilización del incoterm DDP (Entregado Con Pago de Derechos), que hasta antes de la operación de dicho programa no era utilizable debido a la falta de integración productiva entre México y EE. UU.

Cualquier unidad que transporte mercancías debe llevar la carta de porte. Este documento es emitido por las empresas de transportes y los hombres-camión, y es obligatorio portarlo ya que en el mismo se indica la recepción de mercancía para ser trasladada hacia un determinado punto.

En relación a los procedimientos logísticos entre México y EE.UU, la diferencia en tiempos entre ambos se agudiza, al observar que mientras en EE.UU el tiempo promedio de estadía de los contenedores en Recinto Fiscal es de 7 días en México es de 10 días, tomando en cuenta que el promedio de mejores prácticas mundiales es de 5 días. (Instituto Mexicano para la Competitividad, 2006)

Por otra parte, de acuerdo al Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), las empresas grandes dedicadas al autotransporte de carga cuentan con una participación de mercado del 13%, las empresas medianas el 18%, las empresas pequeñas el 24% y las empresas micro constituidas por la figura hombre-camión cuentan con el 45% de la participación de mercado. (Instituto Mexicano para la Competitividad, 2006)

De acuerdo a Instituto Mexicano del Transporte (IMT) 2015, la mayoría de los transportistas calculan los costos de sus tarifas mediante la siguiente fórmula:

$$T = CF + CV (D)$$

Donde, CF se refiere a los costos fijos, que se componen de los costos relacionados con los sueldos y salarios de la dirección y gerenciamiento, seguros, impuestos, derechos e incluye el gasto de los servicios domésticos que utilizan, entre otros.

CV a los costos variables, que son la suma de los gastos incurridos durante la prestación del servicio de transporte como el combustible, mantenimiento, llantas, gastos de camino, operador, entre otros y D a la distancia a recorrer del viaje que cotiza.

El costo de la tonelada por kilómetro es de 0.025 usd para las empresas grandes, 0.025 usd para las empresas medianas, 0.029 usd para las empresas pequeñas y de 0.044 usd para las micro empresas hombre-camión. (Instituto Mexicano para la Competitividad, 2006)

De acuerdo al IMT (2015), los costos de operación en el transporte se presentan en extremo variables debido a que se encuentran en función del mantenimiento de la unidad, la forma de conducción de cada operador, los tipos de caminos, el nivel de utilización, tipo de motores, antigüedad de las unidades, entre otras características. Tomando en cuenta lo anterior cada unidad tiene su propio costo de operación, mismo que no es tomado en cuenta por razones prácticas por parte de los transportistas.

Así mismo, los transportistas utilizan diferentes metodologías para el cálculo de sus costos de transporte, que van desde emplear información del año anterior para determinar el flete actual¹⁵, sin tomar en cuenta la depreciación, hasta determinar la rentabilidad de los camiones en base al número de viajes necesarios y de ahí realizar el cálculo del costo del servicio. (IMT, 2015)

Los transportistas mexicanos en la actualidad no cuentan con una referencia estadística referente al costo del autotransporte de carga, que le brinde un apoyo para la negociación de sus tarifas. Sobre todo a los hombres-camión que no tienen la capacidad para la generación de un sistema de referencia propio. (IMT, 2015)

En el transporte terrestre el contenedor juega un papel importante en la distribución física de mercancías tanto nacional como internacional, ya que permite la movilización de las cargas a través de diversos modos de transporte, disminuye el número de manipulaciones intermedias y reduce la probabilidad de pérdida o avería.

¹⁵ Algunas variables básicas del costo de operación utilizadas por los transportistas son combustible y peajes más utilidad, sin tomar en cuenta las condiciones de las carreteras que determinan el desgaste de las unidades ya que entre más alto es el índice de rugosidad de la carretera mayor es el desgaste de la unidad. (IMT, 2015)

Se ha convertido en pieza clave de la competitividad internacional de las mercancías, buscando disponer de los bienes en el momento justo, al menor costo posible y en la actualidad buscando incrementar la eficiencia ecológica mediante la disminución de emisiones de carbono. (Comisión Interamericana de Puertos, 2016)

Cabe mencionar que en el comercio internacional existen diferentes tipos de contenedores que se contratan y manejan de acuerdo a las necesidades del cliente y la mercancía comercializada.

Existen contenedores utilizables en el transporte marítimo, transporte terrestre y transporte multimodal. Se considera al contenedor como el mejor embalaje utilizable debido a que brindan la opción de conservación de mercancías mediante servicios frigoríficos, isotérmicos¹⁶, caloríficos, de temperatura controlada o contenedores plegables. (Diario del Exportador, 2016)

Los contenedores frigoríficos son utilizados mayormente para el transporte de frutas, verduras y hortalizas, así como alimentos procesados, mientras que los contenedores isotérmicos, permiten transportarlos calientes, fríos o congelados e incluyen un seguro de garantía térmica.

Por otra parte los contenedores plegables se contratan para la transportación de mercancías en vacío.

Las grandes empresas exportadoras o importadoras generalmente manejan cargas consolidadas completas o lo que se conoce como *Full Container Load (FCL)*, donde la carga equivale a la capacidad total en volumen o peso del contenedor. Mientras que el empresario que negocia cantidades de productos pequeñas, contrata servicios de carga parcial también conocidos como *Less Than a Container Load (LCL)*. (Diario del Exportador, 2016)

Existen empresas dedicadas a la consolidación y desconsolidación de contenedores en las cuales se lleva a cabo el llenado y vaciado de los contenedores LCL con la carga de varios contenedores o consignatarios que por la operativa manejada no necesitan la contratación de un contenedor FCL. (Diario del Exportador, 2016)

¹⁶ Un contenedor isotérmico es aquél que se encuentra aislado mediante algún tipo de aislante térmico, utilizados generalmente para productos alimenticios.

Los contenedores se fabrican a nivel internacional de acuerdo a la normativa ISO (International Standardization Organization), concretamente la norma ISO-668, los contenedores son fabricados principalmente de acero, existiendo también de aluminio así como madera contrachapada reforzada con fibra de vidrio. (Escudero Serrado, 2014)

El suelo de la mayoría de los contenedores se encuentra fabricado a base de madera con un recubrimiento especial anti-humedad. (Diario del Exportador, 2016)

Anteriormente se mencionó que los contenedores pueden utilizarse en buques, camiones o trenes, debido a que en cada una de las esquinas del contenedor se encuentra un dispositivo de alojamiento para los *twislocks*¹⁷, mismos que se encargan de fijar el contenedor al transporte utilizado o para unir un contenedor a otro. (Diario del Exportador, 2016)

Los contenedores se miden en pies y pulgadas donde los más utilizados tienen una longitud de 40' y 20' con ancho de 8' y altura de 8.6". (Barra Nacional de Comercio Exterior, 2016)

Es preciso tomar en cuenta que las carreteras de EE.UU., la UE y gran parte de Asia no permiten cargas mayores a las 44,000 libras, es decir, 19.96 toneladas. (CSAV, 2016)

Debido a lo anterior, aun cuando se tenga la opción de llenar un contenedor a toda su capacidad en cuanto a volumen, la manera de acomodar el producto dentro del contenedor dependerá del producto en sí mismo, ya que el peso máximo de un contenedor de 40' es de 20 toneladas mientras que para uno de 20' es de 20 toneladas también. (PROMÉXICO, 2010)

Con base en lo anterior si se trata de un producto pesado, se debe tomar en cuenta el acomodo dentro del contenedor y el peso máximo de acuerdo a las normas internacionales, ya que es necesario tener en cuenta que un contenedor no debe llenarse al 100% de su capacidad. (PROMÉXICO, 2010)

De acuerdo a la SE (2010), por norma y para efectos de cotización se considera un 10% de espacio libre en un contenedor, independiente del producto, el peso y el embalaje del mismo.

¹⁷ Son los elementos de unión entre el camión y el contenedor.

La mercancía cargada en el contenedor se encuentra generalmente paletizada, aunque existen contenedores que cargan en menor medida mercancía a granel. La utilización de pallets simplifica costos y tiempos que de otra manera se utilizarían en un envase y embalaje especial, ya que las medidas de estos son compatibles con las de los contenedores, a excepción del caso de la UE donde las medidas de los pallets son diferentes¹⁸. (PROMÉXICO, 2010)

Al proceso descrito anteriormente encargado de verificar un correcto llenado y acomodamiento de mercancías dentro de un contenedor se le conoce en los negocios internacionales como “cubicaje”. (Secretaría de Economía, 2010)

Cada vez que se mencionan iniciativas para aumentar la eficiencia ecológica del comercio internacional, en cualquier tipo de transporte utilizado, es necesario tomar en cuenta lo anterior, en relación a las capacidades y normas aplicables a los contenedores en el manejo de mercancías internacionales.

Tomando en cuenta el manejo de contenedores para el envío de mercancías internacionales existen iniciativas empresariales cuyo objetivo es ofrecer a los clientes diferentes opciones de transporte marítimo y terrestre con el objetivo de ser eficientes en cuanto al llenado de contenedores para así realizar menos viajes con una carga mayor y disminuir las emisiones de carbono generadas por el manejo de mercancías a nivel internacional. (DHL, 2016)

Precisamente en el primer semestre del 2016 la empresa alemana Deutsche Post DHL Group conocida en México como DHL, lanzó un nuevo servicio ecológico denominado Green Danmar, que es una empresa consolidadora de carga, ofreciendo a los clientes un servicio de contenedores llenos o FCL ofreciendo un servicio 5 por ciento más eficiente en materia de emisiones de carbono que el promedio de la industria. (DHL, 2016)

Dicho servicio brinda además una compensación de emisiones mediante la emisión de certificados GoGreen por lo que brinda el servicio de envío internacional libre de CO2.

¹⁸ La medida del pallet standard en la UE es de 1200 x 800 mm, mientras en el continente americano la medida standard del pallet es de 1000 x 1200mm. Se puede consultar la operación y autorización relativa a la utilización de pallets en México en la NOM-029-SCT2/2011, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 17 de enero del 2012.

A nivel internacional existe una iniciativa llamada *Clean Cargo Working Group* (CCWG), cuyo objetivo es la medición, evaluación y presentación de informes del rendimiento medioambiental en el transporte de contenedores marítimos únicamente.

Entre las empresas que forman parte de la iniciativa CCWG se encuentran las empresas: Damco Logistics México, S.A. de C.V., conocida a nivel internacional por las siglas DAMCO, así como la empresa DHL, la alemana Hapag Lloyd y Maersk Line dedicadas al transporte de contenedores, asimismo las empresas Nike, Inc., Hyundai y BMW, entre otras. (BSR, 2016)

Del mismo modo la empresa Evergreen Marine Corp Ltd, dedicada al manejo de contenedores cuya visión empresarial gira en torno a minimizar el impacto de las operaciones internacionales manejadas por la empresa. (EVERGREEN LINE, 2016)

Las medidas anteriores muestran el impulso hacia una nueva cultura de cuidado del medio ambiente en el comercio internacional, otra muestra de ello es la publicación de la NOM-044 emitida por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) en el 2006, estableciendo los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible. Lo anterior para vehículos automotores nuevos cuyo peso vehicular sea mayor de 3,857 kg. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2006)

Los límites máximos permisibles de las emisiones establecidas en la NOM-044, se volvieron más estrictos a partir del 2014 mediante el proyecto de modificación de la norma misma que tuvo la participación de la Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones, AC, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, la SEMARNAT, el Centro Mexicano de Derecho Ambiental, A.C. entre otros.

Derivado de las modificaciones anteriores será en el mes de enero del 2017 cuando la SEMARNAT evaluará la disponibilidad de diésel de ultrabajo contenido de azufre con la finalidad de determinar la existencia de las condiciones necesarias para cumplir con los límites máximos permisibles que señala la NOM-044. (International Council on Clean Transportation, 2014)

Como resultado de la norma anterior el gobierno mexicano publicó la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-005-CRE-2015 cuyo objetivo es determinar especificaciones de calidad de los petrolíferos de la Comisión Reguladora de Energía (CRE), estableciendo a partir del mes de diciembre del 2014, la obligación de suministrar 100 mil barriles diarios de diésel de ultra bajo azufre (UBA), cuyo propósito es el abastecimiento del 70 por ciento del territorio nacional, incluidos 11 corredores de distribución definidos por Petróleos Mexicanos (Pemex). (Secretaría de Gobernación, 2016)

Las normas descritas anteriormente muestran algunas de las acciones que el gobierno mexicano ha realizado de manera particular en los vehículos de carga, siendo el objetivo principal de las acciones mencionadas que el diésel UBA sea distribuido en todo el territorio nacional a partir del 2018, ya que de lo contrario las unidades de carga con el peso especificados no podrán circular por la totalidad de la República Mexicana derivado del desabasto del diésel UBA. (Secretaría de Gobernación, 2016)

De acuerdo a Daniels, Radebauch y Sullivan (2010), la reducción en las barreras arancelarias, la integración de los mercados y el mejoramiento de las comunicaciones han transformado el mercado, creando nuevas opciones estratégicas.

Del mismo modo ha abierto el camino al aumento de empresas internacionales, mismas que operan en un entorno determinado por las fuerzas económicas, políticas, legales, culturales de mercado, comerciales, monetarias, gubernamentales e institucionales.

En la mayoría de los casos las empresas internacionales inician su camino como resultado de la estrategia de los gerentes o administradores de las mismas, a partir de una serie de influencias externas que se pueden definir como: la dinámica competitiva de la industria la estructura y directrices, las condiciones económicas, el entorno político, jurídico y regulatorio, las normas y tendencias tecnológicas, las orientaciones culturales, la expectativa del cliente, entre otras. (Daniels, Radebaugh, y Sullivan, 2010)

Los aspectos mencionados son precisamente algunos de los factores que han provocado cambios en la estructura del autotransporte en México, ya que la industria ha tenido que crear valor mediante la aplicación de estrategias innovadoras para llevar a cabo la entrega de un determinado producto hasta el destino establecido. Aun cuando existen algunos aspectos políticos que impiden el trabajo eficiente de dicho sector.

Los aspectos políticos a los que esta tesis se refiere son los diferentes cambios y restricciones relativas a la circulación de los vehículos de carga mexicanos por el territorio estadounidense, que aún al margen del TLCAN siguen afectando el funcionamiento de la industria del autotransporte de carga mexicano.

Como se ha mencionado anteriormente, a partir del 2016 las empresas morales y los hombres camión tienen la opción de obtener el permiso para prestar servicios internacionales de autotransporte de carga de largo recorrido, autorizando la prestación de servicios internacionales de autotransporte de carga de mercancías desde EE.UU y Canadá hacia México y viceversa. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Competitividad del Autotransporte Federal, 2015)

Sin embargo existe un modelo operativo alternativo que ha surgido por parte de las compañías mexicanas que brindan el servicio de autotransporte y tienen como destino EE.UU o Canadá. Dicho modelo operativo brinda la capacidad de respuesta que el cliente exportador busca al solicitar los servicios de cualquiera de estas compañías.

El modelo operativo mencionado consiste en la creación de una estrategia multinacional, ya que ante la necesidad de transportar la mercancía de manera directa las agencias aduanales que brindan un servicio completo al momento de transportar las mercancías optaron por la apertura de oficinas, bodegas, contratación de recintos fiscalizados y hasta contratación de agentes aduanales norteamericanos para solucionar el aspecto de la cobertura de entrega. Lo anterior debido al bloqueo de las unidades que hasta el año 2015 existía de manera tajante en la frontera México – EE.UU. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2015)

Debido a lo anterior las agencias aduanales que ofrecen un servicio completo, es decir, de México a EE.UU y que tienen el capital financiero necesario optaron por establecer el negocio aduanal en territorio estadounidense. Lo anterior sin la renta de unidades estadounidenses para el cruce de la mercancía, situación que encarecía el precio del servicio y aumentaba el tiempo de entrega.

Entre las agencias aduanales que prestan el servicio de autotransporte de manera directa hasta el territorio estadounidense se encuentra la agencia Eduardo Díaz, TSM Logistics, Grupo FH, Grupo EI, entre otras. Estas agencias cuentan con servicios de Transfer¹⁹ y unidades propias de transporte terrestre. Así como oficinas en EE.UU En la

¹⁹ El cliente contrata un servicio de Transfer cuando requiere únicamente el cruce de puente fronterizo de su mercancía.

tabla 4 se puede observar la ubicación en México y en EE. UU de algunas de las agencias aduanales mencionadas.

Tabla 4. Agencias aduanales mexicanas establecidas en Estados Unidos.

Denominación empresarial en México	Ubicaciones en México	Denominación empresarial en EE.UU	Ubicación en EE.UU.
TSM logistics	Querétaro, Querétaro. Nuevo Laredo, Tamaulipas	TSM USA Forwarding warehouse	Laredo, Texas.
Grupo ED	Lázaro Cárdenas, Michoacán Ciudad de México Nuevo Laredo, Tamaulipas Guadalajara, Jalisco Manzanillo, Colima Tijuana, BCN	TFS TEXAS FORWARDING SERVICES	Laredo, Texas.
Agencia Aduanal Borquez y Asociados S.C.	Reynosa, Tamaulipas Space Logistics	J.G. Customs Forwarding, LLP	Pharr, Texas
Grupo FH	Ciudad de México Nuevo Laredo, Tamaulipas	FH Transfer, S.A.de C.V.	Miami, Florida
Grupo EI	Cd. Juárez, Chihuahua México, DF León, Guanajuato Puerto Vallarta, Jalisco Ciudad Guadalupe, Nuevo León Querétaro, Querétaro. Altamira, Tamaulipas Nuevo Laredo, Tamaulipas Veracruz, Veracruz Mexicali, Baja California Ciudad Hidalgo, Chiapas Manzanillo, Colima Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco Lázaro Cárdenas, Michoacán Apodaca, Nuevo León Tampico, Tamaulipas Matamoros Tamaulipas Mérida, Yucatán	Grupo EI	Nogales, Arizona Calexico, California Brownsville, Texas
Consorcio Aduanal Castañeda Rivero,	Baja California Norte Hidalgo, Chiapas Lázaro Cárdenas, Michoacán Manzanillo, Colima Veracruz, Veracruz Ciudad de México Tampico, Tamaulipas Altamira, Tamaulipas Matamoros Tamaulipas Ramos Arizpe, Coahuila Monterrey, Nuevo León Nuevo Laredo, Tamaulipas Piedras Negras, Coahuila	Alcalosa Forwarding, Inc.	Eagle Pass, Texas

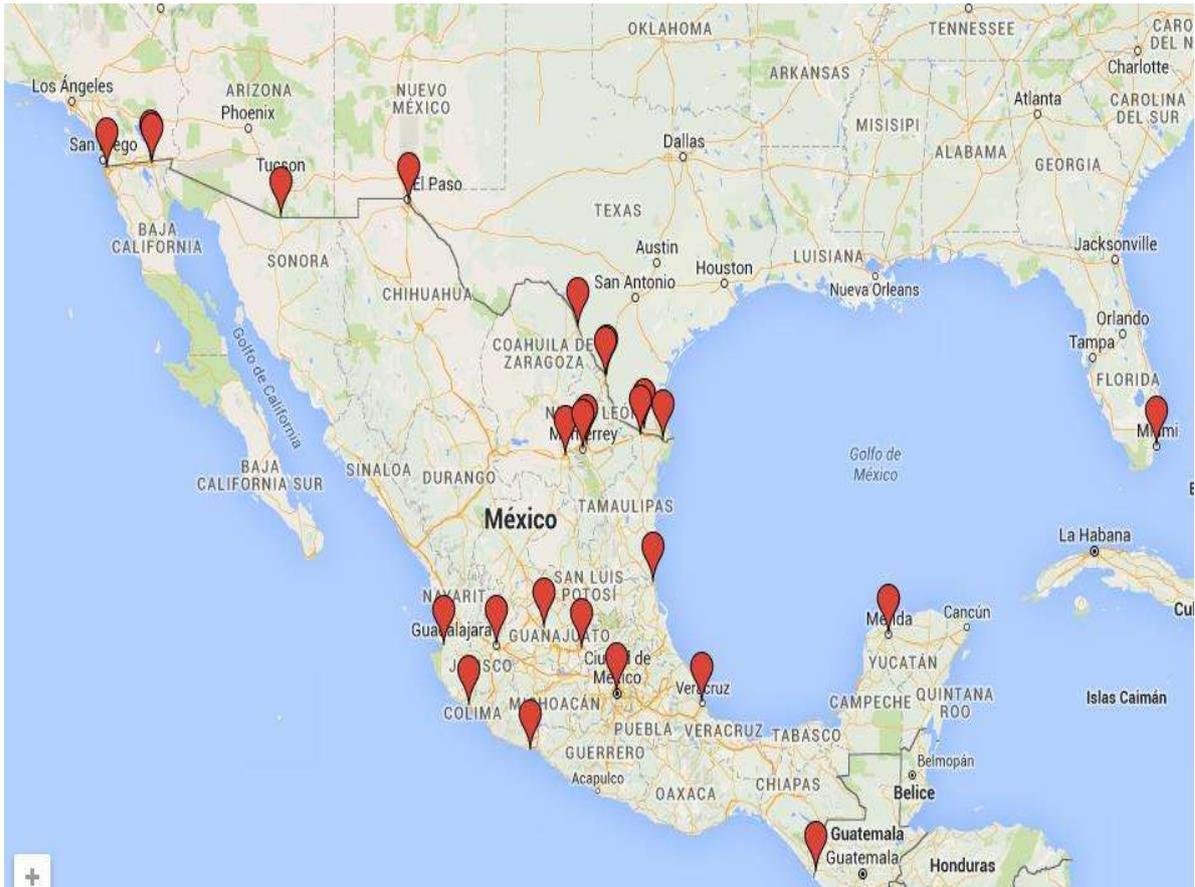
Fuente: Elaboración propia, (2016).

Se mencionan dichas agencias por aplicar a la modalidad de empresa multinacional ya que cuentan con agentes aduanales norteamericanos, servicio de “transfer” recintos

fiscalizados para recibir la mercancía en sus propios espacios, así como bodegas en frontera.

Las agencias anteriores cuentan con bodegas y oficinas en las ubicaciones que se muestran en el siguiente mapa, en el cual se puede observar que la ubicación estratégica de las mismas es prácticamente fronteriza.

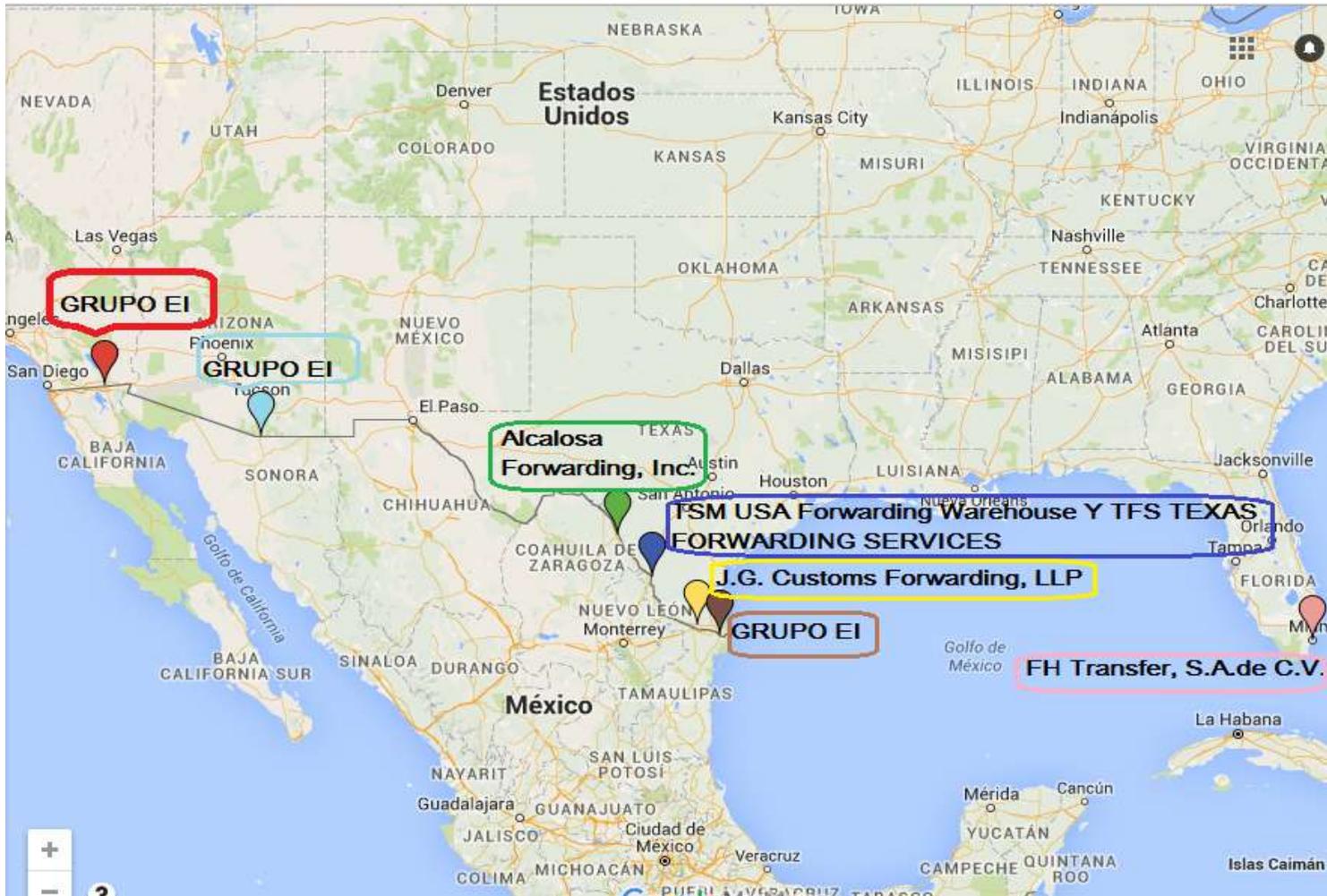
Figura 1. Agencias aduanales: Ubicación en México y en EE.UU



Fuente: Elaboración propia, (2016).

Como ejemplo de dicha operación se encuentra el Grupo ED que brinda el servicio de cruce de puentes fronterizos mediante el servicio de “Transfer” en la frontera o flete terrestre a EE.UU y Canadá, lo anterior mediante la empresa TFS TEXAS FORWARDING SERVICES propiedad del Grupo y establecida en Laredo Texas. (Grupo Eduardo Diaz, S.C., 2016)

Figura 2. Agencias aduanales de capital mexicano ubicadas en EE.UU



Fuente: Elaboración propia, (2016).

Cabe señalar que todas las empresas mencionadas cuentan con la certificación C-TPAT (Customs-Trade Partnership Against Terrorism), misma que después de los atentados terroristas a EE. UU., es prácticamente obligatoria. (FreightWatch International, 2013)

La certificación C-TPAT es una iniciativa anti-terrorista de la Aduana de EE. UU. a fin de evitar que la carga comercial sea contaminada con sustancias ilegales o no manifestadas, tales como armas, drogas o explosivos. La certificación se divide en siete elementos que son: seguridad de procedimientos, seguridad física, control de acceso, seguridad del personal, educación y entrenamiento, procedimientos con los manifiestos, y seguridad del transporte. (Aduana en México y el Mundo, 2016)

Por obvias razones, son las empresas de transporte establecidas de manera moral las que cuentan con dicha certificación, ya que para los transportistas que operan bajo la figura del hombre-camión dicha certificación no representa una inversión redituable al no contar con acceso al territorio estadounidense.

En relación a la situación laboral de un operario mexicano respecto a un estadounidense es muy distinta, como primer parámetro de comparación se encuentra el salario, mismo que en ambos países incluye varias horas de manejo y apoyo en maniobras de carga y descarga. (Canadian truckers, 2017)

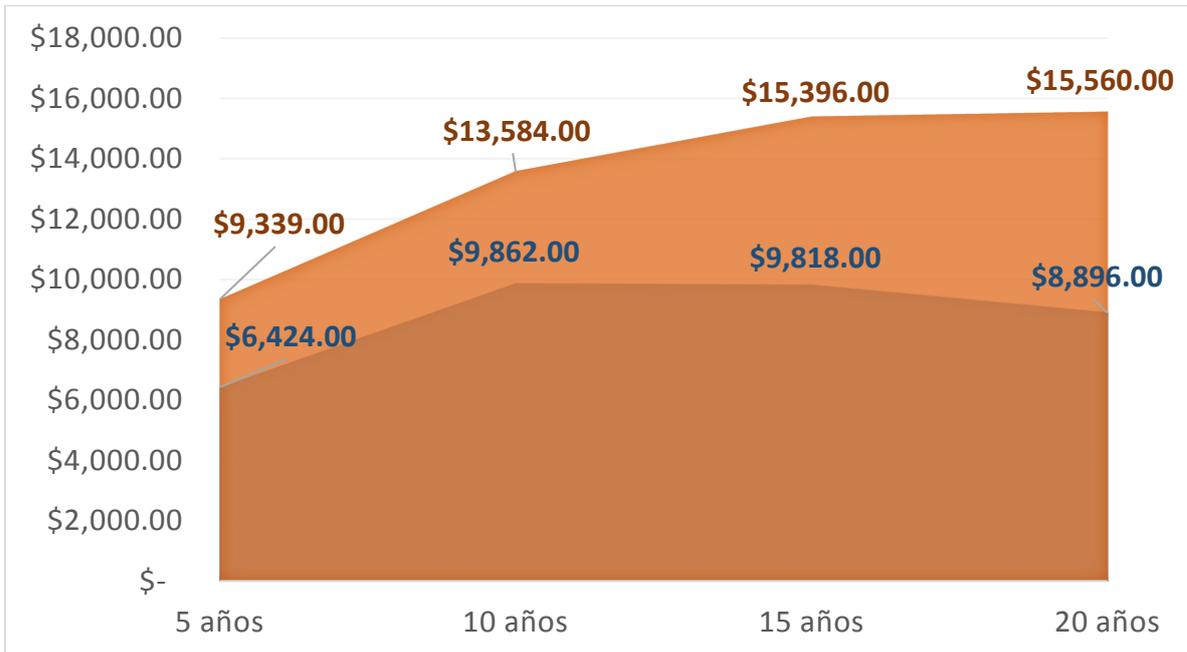
El salario promedio anual de un conductor de camión estadounidense contratado por una empresa privada es de \$44,000 dólares estadounidenses anuales. (United States Department of Labor, 2016)

Por otra parte un conductor de camión mexicano percibe alrededor de \$11,691 dólares estadounidenses al año. (ITAM, 2016)

Sin embargo no todos los camionero mexicanos ganan igual depende de la empresa, la zona, la experiencia y sobre todo de la antigüedad laboral.

El salario bruto mensual para un operador que tiene trabajando 5 años en la industria percibirá un sueldo correspondiente al rango de \$6,424 a \$9,339 pesos; con 10 años en la industria de \$9,862 a \$13,584; con 15 años en la industria de \$9,818 a \$15,396 y con 20 años en la industria percibirá dentro del rango de \$8,896 a \$15,560. Lo anterior con un promedio de 48 horas trabajadas a la semana. (ITAM, 2016)

**Gráfica 15. Salario bruto mensual de un conductor de carga en México, 2016.
(Pesos)**



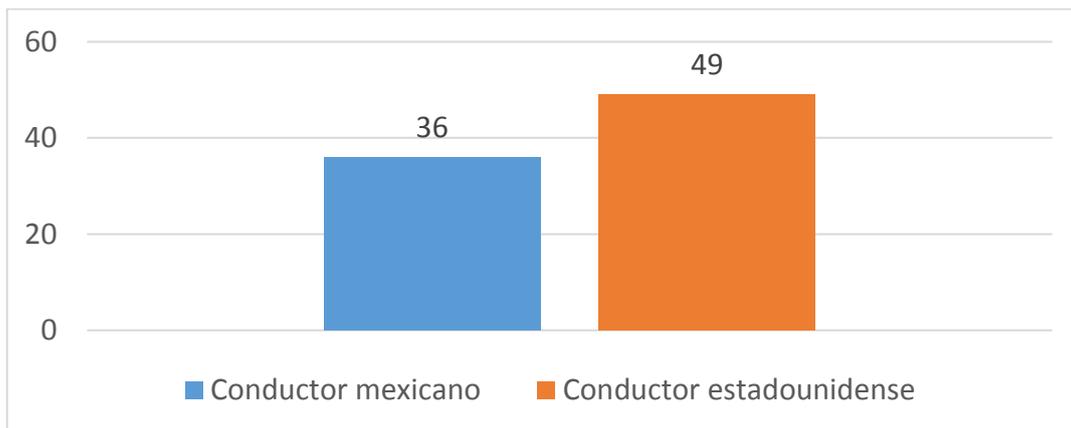
Fuente: Elaboración propia con datos del ITAM, (2016).

En relación a la edad promedio de un conductor estadounidense es de 49 años mientras la de un conductor mexicano es de 36 años. (ITAM, 2016) (United States Department of Labor, 2016)

El personal que se dedica a operar unidades en EE.UU son personas grandes y con amplia experiencia en la industria, sin embargo las nuevas generaciones no muestran interés por laborar en dicha industria razón por la cual la American Trucking Association (2015), afirma que la industria del transporte de carga estadounidense tiene una escasez de personal dedicado al manejo de unidades. Las empresas estadounidenses necesitan conductores de camiones para transportar mercancías. (United States Department of Labor, 2016)

Los requisitos para ser conductor en EE.UU, son muy parecidos a los mexicanos, a excepción que deben ser mayores de 21 años (la mayoría de edad estadounidense mientras que para México es de 18 años), aprobar una verificación de antecedentes y una prueba de drogas, portar licencia de conducir comercial y asistir a un curso de manejo de camiones profesional. (United States Department of Labor, 2016)

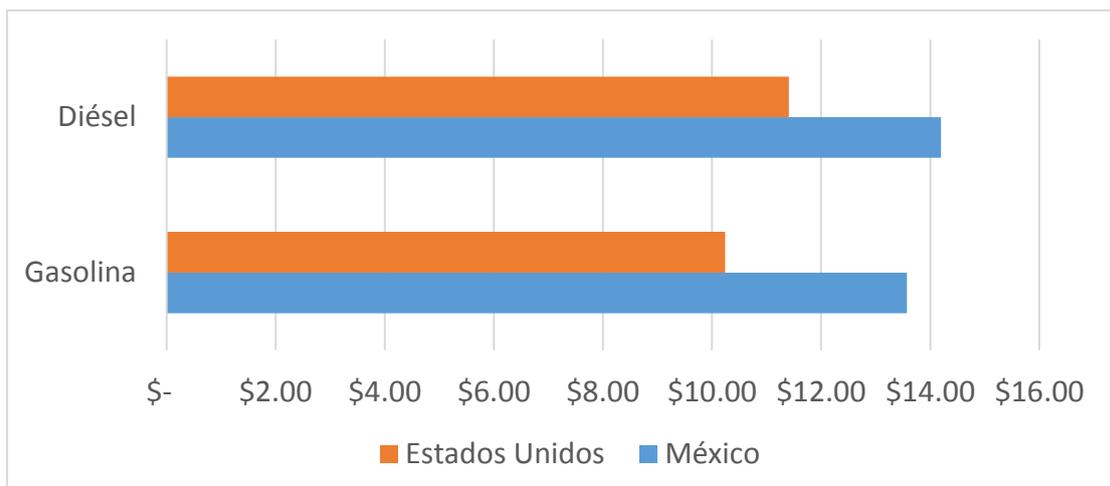
Gráfica 16. Edad promedio de un conductor en México y EE.UU



Fuente: Elaboración propia con datos de ITAM, (2016).

Anteriormente se mencionó que las industria del autotransporte de carga mexicana presentan una ventaja competitiva en relación al costo de los servicios que brindan, lo anterior puede explicarse debido a la mano de obra que significativamente más barata que en EE.UU. así como a los precios de los combustibles, a continuación se presenta una comparación del precio de la gasolina y el diésel en México y EE.UU., tomando en cuenta que el precio de la gasolina presentado en la gráfica corresponde al precio de la zona centro del país ya que en la zona fronteriza se encuentra a un precio más cercano al manejado por el mercado estadounidense. (ITAM, 2016)

Gráfica 17. Comparación de precios de gasolina y diésel entre México y EE.UU, 2015. (Pesos)



Fuente: Elaboración propia con datos de PEMEX (2015), INEGI (2016) y U.S. Energy Information Administration (2016).²⁰

²⁰ El cálculo fue realizado con un tipo de cambio promedio al 2015 de \$15.97 de acuerdo a cifras del INEGI (2016). Los datos obtenidos del U.S. Energy Information Administration (2016), obtenidos en dólares estadounidenses y galones se convirtieron en pesos y litros para realizar la comparación.

De acuerdo a la EAT (2014), el combustible constituyó el mayor costo de operación para las empresas que brindan el servicio de carga general y carga especializada, mismo que fue de 42.95% y 42.58% respectivamente, seguido del rubro referente a las refacciones donde el autotransporte de carga general destinó el 13% de sus costos, mientras el de carga especializada el 15%. El pago por servicios por peaje y uso de infraestructura representa el 3er rubro en el cual las empresas que brinda el servicio de carga general y especializada representaron el 10% y 9%. (Ramirez, 2015)

Otra característica de la industria del autotransporte de carga mexicano es en definitiva la situación de la inseguridad, misma a la que se refiere el gerente general de transporte de la empresa Bridgestone, Dan Vits comentando que la empresa Bridgestone se ha visto afectada por una serie de secuestros o robos de carga en México, situación por la cual el seguro es básico en las unidades que operan en el territorio mexicano ya que se tiene que adquirir un seguro adicional para cubrir el riesgo de pérdida total de la carga en caso de alguno de los percances mencionados anteriormente. (Harrington, 2013)

Respecto a la frontera norte las entidades federativas registradas con una tendencia denominada por la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS) como: “alza permanente” en el robo de unidades son: Sonora y Baja California, con un 23% del robo total en la República Mexicana y con tendencia a la alza respecto a los últimos 10 años. (Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros, 2015)

Así mismo, de acuerdo a la AMIS (2016), la marca más robada perteneciente al autotransporte de carga es la marca KENWORTH, a continuación se muestra el número de unidades registradas como robadas del 2012 al 2015.

Tabla 5: Marca más robada de unidades de carga.

Unidades robadas de la marca KENWORTH en el transporte de carga en México, 2012-2015.			
2012	2013	2014	2015
1,522	1,576	1,440	1,563

Fuente: Elaboración propia con datos de la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros, (2015).

Es debido a la cuestión de inseguridad actual que los costos en los seguros son más altos en México que en EE.UU.

El costo de los seguros de transporte de carga por supuesto encarece el servicio que pueda brindar una unidad mexicana, sin embargo dicho costo sigue siendo más bajo que el brindado por una empresa estadounidense debido a que el salario del conductor estadounidense es mucho mayor que el de un conductor mexicano. (Jiménez Sánchez y Barrón Bastida, 2013)

Por otra parte existe una clara diferencia entre el tonelaje permitido entre los 3 países que pertenecen al TLCAN, mientras que en Canadá y México se permiten unidades con un peso de 25 toneladas métricas, EE.UU tiene un límite de carga de 20 toneladas métricas aproximadamente. (Harrington, 2013)

Por ahora se han explicado algunos los aspectos de la industria, las diferencias operativas entre el autotransporte de carga mexicano y los países de América del Norte, por lo que en el siguiente apartado se presentará de manera específica el marco normativo, explicando también de manera general las diferentes situaciones que ha tenido que pasar esta industria desde 1982, esperando una total apertura a partir de la firma del TLCAN que no tuvo lugar.

Capítulo 2. Normativa histórica y actual del autotransporte de carga mexicano en el comercio internacional

México cuenta con 12 Tratados de Libre Comercio, con 45 países, así mismo, posee 30 Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones y 9 acuerdos de alcance limitado (Acuerdos de Complementación Económica y Acuerdos de Alcance Parcial).²¹

De los tratados firmados ha sobresalido el TLCAN desde la firma del mismo, como resultado de las relaciones comerciales con el país vecino del norte, se tiene un comercio del 80% con EE.UU el TLCAN ²², entró en vigor el 1ro de diciembre de 1994.

²¹Secretaría de Economía, <http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/comercio-externo/tlc-acuerdos>. Consultado en Abril 2014

²²Para la solución de controversias acuerdo sobre la interpretación y aplicación de las disposiciones del TLCAN, mediante la cooperación y consulta entre las partes. Solución de controversias conforme a las disposiciones del GATT o de conformidad con las del tratado, a elección de alguno de los países signatarios.

Es el tratado más estudiado, y citado en el área del comercio exterior mexicana. Dicho tratado cobra importancia debido a la cercanía inminente con EE.UU, así como al hecho de que es precisamente con este país con el que México mantiene el mayor porcentaje de sus relaciones comerciales internacionales. De acuerdo a la Secretaría de Economía (2014), el objetivo de este Tratado es:

Formar una Zona de Libre Comercio, estableciendo reglas claras y permanentes para el intercambio comercial, que permita el incremento de flujo comercial e inversión, así como nuevas oportunidades de empleo y mejores niveles de vida.

El TLC, en relación al comercio de servicios, establece lo siguiente:

Servicios Acceso al comercio transfronterizo de servicios como: construcción, profesionales, computación, transporte terrestre, telecomunicaciones, portuarios, aéreos especializados, reparación y mantenimiento, comercio al mayoreo y menudeo, telecomunicaciones de valor agregado, turísticos y financieros.

Principios de trato nacional, nación más favorecida y no obligatoriedad de residencia en la prestación de servicios.

Acceso para la realización de actividades productivas como: reparación y mantenimiento de motores y equipos, vehículos, aviones, entre otros.

Acceso y uso de las actividades de telecomunicaciones.

Permiso inmediato de entrada a operadores mexicanos de transporte terrestre, a partir del 1° de enero de 1996, y desde 1999 se extiende al servicio de transporte de carga internacional en todo el territorio; se continúa con el alquiler de carros de ferrocarril y construcción de terminales. (Arámbula Reyes y Corona Aguilar, 2008)

Según Mendoza Cota y Díaz (2003), antes de 1982 los camiones de carga con domicilio en México podían solicitar una autorización a la Comisión Interestatal de Comercio para acceder y operar a EE.UU. En 1982, el congreso estadounidense, impuso una moratoria de dos años a la expedición de nuevos permisos de autorización para la operación de los camiones de carga con domicilio en los países vecinos, ante la Ley de Reforma de la Regulación de Transporte. Por lo que autorizaron al presidente la modificación

También existe un mecanismo transparente, uniforme y sencillo que opera a través de tres instancias: consulta directa entre los gobiernos, intervención de la comisión a solicitud escrita de cualquiera de las partes e integración de un panel arbitral, conformado por cinco miembros escogidos de una lista de treinta panelistas, designados por consenso de los países signatarios. Instauración de comités de revisión científica sobre diversas cuestiones o materias.

Promoción y facilidad de un recurso de arbitraje y otros medios alternativos de solución de controversias comerciales internacionales entre particulares en la Zona de Libre Comercio establecida. <http://www.economia.gob.mx/?P=2116>
Consultado en Abril 2014

respectiva conforme al interés nacional. Prohibiendo a México y Canadá el acceso a su mercado mediante camiones, a lo que México y Canadá respondieron mediante la misma prohibición, negando el acceso de camiones estadounidense a los respectivos países.

Sin embargo, fue Canadá quién resolvió dicho conflicto de inmediato, aunque a México le llevó más de 1 década avanzar en el tema, es decir, hasta la firma del TLCAN en 1994. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2014)

De acuerdo al Anexo del TLCAN se establece que EE.UU deberá levantar gradualmente la moratoria a los camiones con domicilio en México para su operación dentro de territorio estadounidense. Por lo que el 1 de enero de 1994, EE.UU comenzó a admitir solicitudes de autobuses mexicanos de pasajeros con el objetivo de conducir unidades bajo la operación de contratos de flete e inclusive para realizar recorridos turísticos en EE.UU. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2014)

A partir de la entrada en vigor del TLCAN en 1994, las empresas que proporcionan servicios de carga vieron la oportunidad de negociar en un mercado cuyo dinamismo económico fuera mayor. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2014)

Posteriormente, fue en 1995, cuando se promulgó una nueva regla por la Comisión Interestatal de Comercio para el procesamiento de las solicitudes de los camiones mexicanos. Debido a lo anterior, el Congreso autorizó al mandatario estadounidense la eliminación de la moratoria con la finalidad de cumplir lo establecido en el TLCAN. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2014)

El sindicato de camioneros en EE.UU, denominado *The International Brotherhood of Teamsters* solicitó la suspensión de la Regla de la Comisión en la Corte de Apelaciones de EE.UU del Distrito de Columbia, el 15 de diciembre de 1995, sosteniendo una actuación arbitraria por parte de la Comisión con respecto a la seguridad con la que contaban los camiones mexicanos durante su operación, por lo que solicitaron complementar el formato de solicitud con preguntas relativas a la seguridad. No obstante, el 18 de diciembre de 1995, se anuncia la suspensión indefinida de la aplicación de las disposiciones del TLCAN para el acceso de los camiones de carga por el Departamento de Transporte de EE.UU. (Mendoza Cota y Díaz, 2003)

La corte ordenó mantener el caso en suspensión mientras se establecía el procedimiento para las solicitudes de las unidades domiciliadas en México con la

finalidad de la operación de las mismas después de la frontera mexicana. En respuesta a lo anterior México presentó una impugnación mediante lo dispuesto en el TLCAN en el apartado de resolución de controversias, estableciendo la negación de EE.UU al acceso de camiones, autobuses e inversiones. (Mendoza Cota & Díaz, 2003)

Para el año 2000 se forma un panel de arbitraje, mismo que se estableció con la selección de cinco miembros de ambos países, teniendo como resultado final, el 6 de febrero de 2001, la admisión de la violación del TLCAN, ante la suspensión impuesta por EE.UU a los camiones mexicanos. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2014)

No obstante, dicho panel reconoció el derecho de EE.UU a la aplicación de normas de seguridad más restrictivas que a las unidades estadounidenses e incluso canadienses, ya que establecieron que EE. UU no estaba obligado a tratar todas las solicitudes de la misma manera. (Mendoza Cota y Díaz, 2003)

Por lo que el presidente de EE.UU se vio obligado a suspender la moratoria establecida desde 1982. Como resultado, en marzo de 2002 se publicaron las reglas para los transportistas mexicanos que desearan operar dentro de EE.UU, mismos que debían portar un marbete que expedía la autoridad estadounidense de transporte así como rígidos criterios de seguridad por parte de México y de EE.UU durante los primeros 18 meses a partir de dicha autorización. Así mismo se estableció un inspector de seguridad, por lo que las unidades mexicanas podían cruzar únicamente cuando dicho inspector se encontrara en turno. Del mismo modo, se debía pasar las pruebas de alcohol y drogas y la cobertura de la unidad y la carga mediante un seguro avalado por una compañía estadounidense. (Mendoza Cota y Díaz, 2003)

En el mes de marzo de 2011, fue cuando la SCT, suscribió un memorándum en conjunto con el Departamento de Transporte de EE.UU (*Department of Transportation, DOT*), permitiendo tanto a las empresas mexicanas como estadounidenses, el tránsito permanente en ambos países. Lo anterior, siempre y cuando las empresas dieran cumplimiento a las siguientes etapas: (Mendoza Cota y Díaz, 2003)

Etapas preoperativa: Consiste en efectuar el reconocimiento de la documentación de la empresa, sus vehículos y conductores, así como cumplir con las normas técnicas de seguridad y medio ambiente, y estar cubierto por un seguro para la carga y de responsabilidad civil del transportista y sus vehículos.

Etapas operativas: En la cual se realizan dos revisiones durante 18 meses; con la finalidad de acreditar el registro de las operaciones de la empresa de acuerdo al régimen de seguridad vial establecido. La primera revisión se realizará en un periodo de 3 meses y la segunda en uno de 15 meses.

Etapas de autorización permanente: En esta etapa se autoriza de manera definitiva el tránsito de los transportistas por el territorio de ambos países.

En México, en el sector relativo al transporte, existen muchos proveedores pequeños, coexistiendo con empresas de mayor capacidad, donde los proveedores pequeños operan en distancias cortas, además de estar apoyados por el servicio de “hombre-camiión”, es decir, los operadores que manejan su propio transporte. Las empresas grandes, prestan servicios especializados como unidades especiales para el traslado de materiales, residuos peligrosos, camiones refrigerados, entre otros, mismos que por la utilización de carreteras de cuota en su mayoría son más rápidos y de mayor calidad, aunque con precios más altos. (Mendoza Cota y Díaz, 2003)

En el año 2007, se creó el Proyecto Demostrativo de Autotransporte Fronterizo por el presidente estadounidense, la finalidad de este proyecto era realizar un ensayo de la libre entrada de circulación de las empresas que se encontraban restringidas así como una rigurosa revisión a las mismas. El resultado al anterior proyecto fue que los transportistas mexicanos eran eficientes y seguros. A pesar de lo anterior, en el año 2009 el senado estadounidense canceló los fondos del proyecto, quedando las empresas transportistas mexicanas sin avance en el tema.

En la actualidad el proceso que siguen los camiones al llegar a la frontera, consta de los siguientes pasos a grandes rasgos: (Gobierno del Estado de Nuevo León, 2009)

Al llegar a la frontera, desenganchar la plataforma o el remolque, según sea el caso. En seguida, un camión con permiso para cruzar la frontera, denominado *transfer*, se encarga de enganchar la caja o remolque cruza la frontera y vuelve a desenganchar. Del otro lado de la frontera un camión autorizado se encuentra esperando la carga, engancha el remolque y se interna en territorio estadounidense.

En la comercialización de productos mexicanos hacia EE.UU, la utilización de tres unidades y conductores diferentes se traduce en un aumento de costo y tiempo.²³ Por

²³ De acuerdo al Gobierno del Estado de Nuevo León, 2009, el aumento es de al menos 80 dólares.

lo que en respuesta se han incrementado las alianzas y apertura de filiales en el giro de transporte en territorio estadounidense.

El reporte del Gobierno del Estado de Nuevo León (2009), determina varias complicaciones que inciden en la falta de eficiencia del sector del transporte en México, enfatizando la poca integración de los modos de transporte, exceso de trámites, corrupción en las instituciones supervisoras del comercio y transporte.

Por otra parte, en relación al costo en el servicio del transporte de carga, éste se establece en gran medida por la distancia que existe entre los centros de producción al punto de exportación más el trayecto al centro de consumo. Sin dejar de lado la regulación relativa al transporte que de acuerdo a Mendoza Cota y Díaz (2003), generan obstáculos definidos como sobrecostos.

El transporte de carga relativo al comercio de México con EE.UU tiene como actores básicos a tres tipos de agentes: las empresas, las agrupaciones y los permisionarios mismos que para prestar el servicio de carga, necesitan la autorización del gobierno.

Así mismo, de acuerdo a la SCT, existen tres tipos de licencias para la prestación del servicio de transporte de carga: 1) Licencias de operación otorgadas a empresas, agrupaciones o permisionarios; 2) Licencias para la operación específica del servicio de carga y 3) Licencias a operadores/choferes de unidades autorizadas de transporte.

La SCT también sostiene que México reconoce y acepta la Licencia Comercial de Conductor emitida por los EE.UU, así mismo, EE.UU reconoce y acepta la Licencia Federal de Conductor emitida por México. En la actualidad la operación para los transportistas mexicanos se encuentra normada por el programa FAST (*Free and Secure Trade* o Comercio Libre y Seguro).

Para los autotransportistas de bienes mexicanos y LOS autotransportistas privados domiciliados en México, que requieren entrar a territorio estadounidense y zonas comerciales de la frontera con EE.UU., es necesario presentar el formulario OP-1(MX), mismo que es necesario también para la obtención del registro de autorización por parte del Departamento del Transporte en EE.UU. (DOT) (Department of Transportation, 2015)

Lo anterior derivado del programa piloto de autotransporte transfronterizo entre México y EE.UU, cuya finalidad era que los transportistas mexicanos obtuvieran la autorización de ingresar con sus unidades a territorio estadounidense, mismo que se llevó a cabo

entre el 14 de octubre de 2011 y el 10 de octubre de 2014, cuyo resultado fue el permiso se de prestación de Servicios Internacionales de Autotransporte de Carga de Largo Recorrido, (SCT, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2015)

Hasta aquí se presenta la parte normativa de la industria en México, dando paso al marco teórico que se explicará en la siguiente parte, así como la exposición de los estudios empíricos examinados relativos al autotransporte de carga en el ámbito del comercio internacional.

Parte III. Marco teórico

Según Case y Fair (1997) la eficiencia se define como aquella en la cual las empresas tienen que elaborar sus productos utilizando la mejor tecnología disponible, por lo tanto la de costo más bajo.

En este apartado se presentan algunos conceptos referentes a la eficiencia así como los desarrollos teóricos más conocidos, como el enfoque eficiente de Pareto, la eficiencia desde el punto de visto de Kaldor – Hicks y de la Escuela Austriaca de Economía, así como las perspectivas de eficiencia técnica, económica y dinámica.

Por otra parte, se presentan algunos estudios relativos al autotransporte de carga con el objetivo de conocer las variables más importantes que se han obtenido como resultado de las investigaciones realizadas.

Capítulo 3. Desarrollos teóricos sobre la Eficiencia

A lo largo del tiempo el concepto de eficiencia ha sido definido por varios autores y de varias maneras, existen incluso áreas científicas y de apoyo que se han visto implicadas de manera directa en el análisis de eficiencia entre ellas la econometría, economía, investigación operativa, estadística y teoría de la producción. (Dios, 2004)

La definición más simple de eficiencia, sostenida por Case y Fair (1997), se refiere a aquella en la cual las empresas tienen que elaborar sus productos utilizando la mejor tecnología disponible, por lo tanto la de costo más bajo.

Entre los autores más citados en los estudios relativos a la eficiencia se puede encontrar a Farrell (1957), quien concibe a la eficiencia desde una perspectiva real no ideal, donde cada unidad de producción es evaluada en relación con otras. Dichas unidades son tomadas de un grupo representativo y comparable. De ahí su percepción de que la eficiencia será relativa y no absoluta. Indicando también que el valor alcanzado por determinada unidad productiva, corresponde a una expresión de la desviación observada respecto a aquellas consideradas como más eficientes, dada la información disponible. Por otra parte, Schuschny (2007), sugiere que la metodología propuesta por Farrell (1957), es una técnica basada en el concepto de “*benchmark*”²⁴ o de referenciación.

De acuerdo a Bardhan (1995) “se entenderá como eficiencia la alusión a la capacidad de obtener objetivos por medio de una relación deseable entre *inputs* y *outputs*”.

Estrada (2007), establece que la eficiencia se define como la mejora de la competitividad de un puerto por medio de un modelo de gestión de la estrategia aplicando el cuadro de mando integral.

²⁴ De acuerdo a la definición de Spendolini (1994), el *benchmark* es un proceso sistemático y continuo para evaluar los productos, servicios y procesos de trabajo de las organizaciones que son reconocidas como representantes de las mejores prácticas, con el propósito de realizar mejoras organizacionales. La Corporación Calidad (1995) define el *benchmark* como un proceso de referenciación competitiva que comprende las actividades permanentes de comparación con la competencia y en general del mercado; esta comparación debe hacerse sobre los resultados de los mejores, con el ánimo de buscar e implementar las estrategias que permitan lograrlos.

Para Seijas (2004) la eficiencia es la capacidad de alcanzar los objetivos programados con el mínimo de recursos disponibles logrando así su optimización. Alternativamente, la define como: alcanzar el máximo objetivo para los recursos disponibles.

Una idea extendida sobre la eficiencia es el concepto de “óptimo de Pareto” según el cual una asignación de recursos A, es preferida a otra B, si y solo si, con la segunda al menos algún individuo mejora y nadie empeora, es decir, un óptimo paretiano es una asignación de recursos que no puede modificarse para mejorar la situación de una persona sin empeorar la de otros (Gravelle y Rees 1981).

En la presente investigación se estudiará la eficiencia económica y la eco-eficiencia en relación al autotransporte internacional de carga, de las cuales existen varias definiciones, por lo que a continuación se muestra la desintegración de cada uno de los enfoques de eficiencia citados.

En referencia a la “*eficiencia económica*” existen diversos enfoques, por ejemplo García (2003), descompone la eficiencia económica en 3 medidas: eficiencia técnica, eficiencia asignativa (*allocative*) y eficiencia de escala (*scale efficiency*).

La eficiencia técnica, pone de manifiesto la capacidad que tiene una unidad DMU (*Decision Market Unit*) para obtener el máximo *output* a partir de un conjunto dado de *inputs* y se obtiene al comparar el valor observado de cada unidad con el valor óptimo que viene definido por la frontera de producción estimada. (Coll y Blasco, 2006)

Charnes, Cooper, y Rhodes (1978), definen a la DMU como una entidad sin ánimo de lucro. Sin embargo, el término DMU se ha extendido para hacer referencia a cualquier tipo de producto o unidad de producción: empresa, industria, personas, región, país, etc.

Bajo el término de eficiencia técnica, Dios (2004), define a una empresa como eficiente de manera técnica, a aquella que obtiene el máximo posible de producción habiendo empleado recursos dados, Así mismo define a una empresa como ineficiente, a aquella empresa que usando los mismos recursos obtiene menos producción que la anterior.

Partiendo del concepto de eficiencia técnica, Navarro (2005) considera a la tecnología como un elemento clave para entender este término. Las empresas se enfrentan a restricciones tecnológicas, puesto que sólo existen algunas combinaciones de factores viables para obtener una cantidad dada de producción, por lo que las empresas deben limitarse a adoptar planes de producción factibles desde un punto de vista tecnológico.

Otra subdivisión de la eficiencia económica de acuerdo a García (2003), es la Eficiencia Asignativa, la cual de acuerdo a Seijas (2004), tiene su base en la teoría microeconómica, específicamente en la Teoría de Pareto. Sin embargo, los autores le han dado definiciones acorde a su función como elemento de la teoría económica.

Por otra parte García (2003), indica que la eficiencia asignativa significa lograr determinada meta de producción con el mínimo gasto posible. En cuanto a la maximización de beneficios, podría argumentarse que el fin último del proceso de producción es generar valores de uso, que la generación de excedente económico es un objetivo demasiado “materialista”. Sin embargo, la viabilidad de cualquier economía en el largo plazo dependerá precisamente de que genere resultados que le permitan su reproducción.

En relación a la 3ra subdivisión de eficiencia económica de García (2003), la eficiencia de escala o también conocida como eficiencia global, de acuerdo a Farrel (1957), se define como el producto de la eficiencia técnica y la eficiencia asignativa, indica que su valor está comprendido entre cero y uno.

En el contexto económico, el término de eficiencia tiene varios significados y perspectivas por lo que para efectos de la presente investigación se entenderá como eficiencia económica de manera general cuando “el producto obtenido es el máximo con un cierto nivel de insumos” (Clement y Pool, 1997)

Por otra parte, en la presente investigación se hace referencia a la importancia no sólo de la eficiencia económica sino también de la “*eco-eficiencia*”, cabe señalar que el término anterior es relativamente nuevo. La eficiencia ecológica o eco-eficiencia. Aparece por 1ra vez en 1992 en la publicación *Changing Course* escrito por Stephan Schmidheiny del *World Business Council for Sustainable Development*. (Schmidheiny, 1992)

La eco-eficiencia es el suministro de bienes y servicios con precios competitivos, que satisfacen las necesidades humanas y dan calidad de vida, al tiempo que reducen progresivamente los impactos ecológicos y la intensidad de uso de los recursos a lo largo de su ciclo de vida, a un nivel por lo menos acorde con la capacidad de carga estimada de la Tierra. En síntesis, la definición de eco-eficiencia se encuentra estrechamente relacionada, con la creación de un mayor nivel de valor con el menor impacto ecológico. (WBCSD, 2000)

El término eco-eficiencia, es definido por la OCDE (1998), como la eficiencia con la cual se usan los recursos ecológicos para satisfacer las necesidades humanas. Así mismo, la puntualiza como el cociente de una salida (es decir, el valor de los productos y servicios producidos por una firma, sector o economía como un todo), dividido entre las entradas (la suma de las presiones ambientales generadas por la firma, el sector o la economía).

Labandeira y Vázquez (2007), comentan que la eco-eficiencia surge como la necesidad de evaluar el comportamiento ambiental de las empresas, por lo tanto los indicadores juegan un papel trascendental en este concepto.

De acuerdo al *World Business Council for Sustainable Development*, (WBCSD, 2000), la eco-eficiencia persigue básicamente 3 objetivos: 1) reducir el consumo de recursos, 2) reducción del impacto en la naturaleza y 3) suministrar más valor con el producto o servicio.

Adicionalmente, la Agencia Medioambiental Europea, el *World Business Council for Sustainable Development*, el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la OCDE, entre otros organismos, han publicado diversos informes que contribuyen a la definición de indicadores.

En base a los informes comentados, ha prosperado un modelo de *input-output*, en el cual al referirse al *input*, utilizan como indicadores: la energía, la tierra y las materias primas. En relación a los *outputs* se toman como indicadores los efluentes líquidos, las emisiones de aire y los residuos que contribuyen al agravamiento de problemas ambientales.

En la actualidad existen varios trabajos científicos que arrojan conclusiones positivas en la relación de variables competitividad / eficiencia vs medio ambiente.

Michael Porter (1995), establece que el paradigma de competitividad claramente ha cambiado debido a que las empresas logran un mayor nivel de competitividad como resultado de su capacidad de innovación y mejoras en los cambios que se presentan. A partir de este enfoque, Porter y Van der Linde en 1995, escribieron "Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship", estableciendo que una empresa percibe mayores ganancias o participación de mercado, mediante la implementación de estrategias que mejoren su desempeño ambiental. (Porter y Van der Linde, 2009)

Bajo la existencia de diferentes definiciones y enfoques de eficiencia, se enuncian a continuación algunas teorías y/o perspectivas importantes apoyadas en diferentes estudios teóricos, mismas que serán el sostén de la presente investigación, ya que se encargaran de delinear los parámetros que se seguirán a lo largo de la misma, ayudando a comprender la percepción de eficiencia de las diferentes enfoques y escuelas económicas.

3.1 Eficiencia de Pareto

Una economía eficiente es aquella en la que se produce lo que la gente desea, al menor costo. Bajo la premisa anterior surge el término de eficiencia distributiva, mismo que se le atribuye al economista italiano Vilfredo Pareto, en el siglo XIX. (Case y Fair, 1997)

La eficiencia de Pareto, podría ser el criterio de eficiencia más extendido al respecto, es también conocida como optimalidad de Pareto y se refiere a la situación en la cual, no es posible realizar ningún cambio que permita mejorar la situación de algunos miembros de la sociedad sin hacer que empeore la de otros miembros. (Case y Fair, 1997)

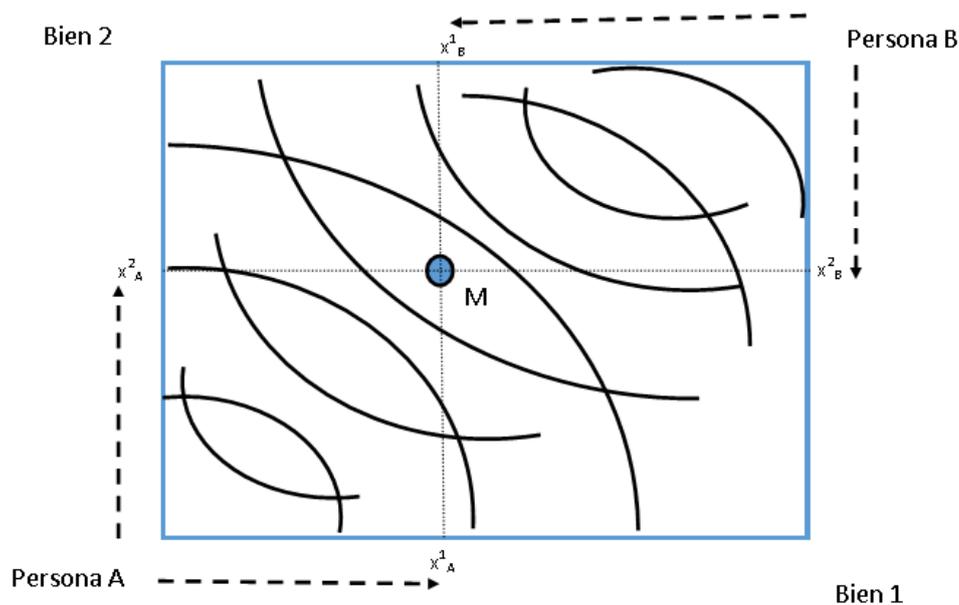
Stordeur (2005), explica que la Eficiencia de Pareto actúa bajo el premisa de que un estado de cosas "X" es superior respecto de otra "Z", sí y solo sí alguien prefiere "X" a "Z" y nadie prefiere "Z" a "X" de modo tal que "X" implica mayor utilidad que "Z". Por lo tanto se tiene un óptimo de Pareto cuando no hay ningún estado que sea Pareto superior, lo cual indica que cualquier otra distribución implica al menos alguien que disminuye su utilidad.

Por otra parte, Meiners y Miller (1989), señalan que el criterio del óptimo de Pareto afirma que cualquier cambio de situación afectaría a una economía sin perjudicar a otra. Es decir, una situación determinada se considera eficiente, si al haber un cambio de esa situación, se beneficia a alguno, sin perjudicar a otro.

Un cambio se considera eficiente cuando implica al menos la posibilidad de que algunos miembros de la sociedad mejoren su situación, sin que otros miembros de la misma empeoren la suya. La descripción anterior es contraria a la definición del óptimo del Pareto, en donde no son posibles tales cambios. (Case y Fair, 1997)

Con la finalidad de explicar descriptivamente dicha perspectiva de eficiencia, es común recurrir a la “caja de Edgeworth” cuyo nombre se debe al economista inglés Francis Ysidro Edgeworth.

Gráfico 18. Caja de Edgeworth



Fuente: Elaboración propia con base en Varian, (2006).

La caja de Edgeworth permite el análisis del intercambio de dos bienes entre dos personas, representando de manera gráfica las preferencias de las dos mediante curvas de indiferencia. (Varian, 2006)

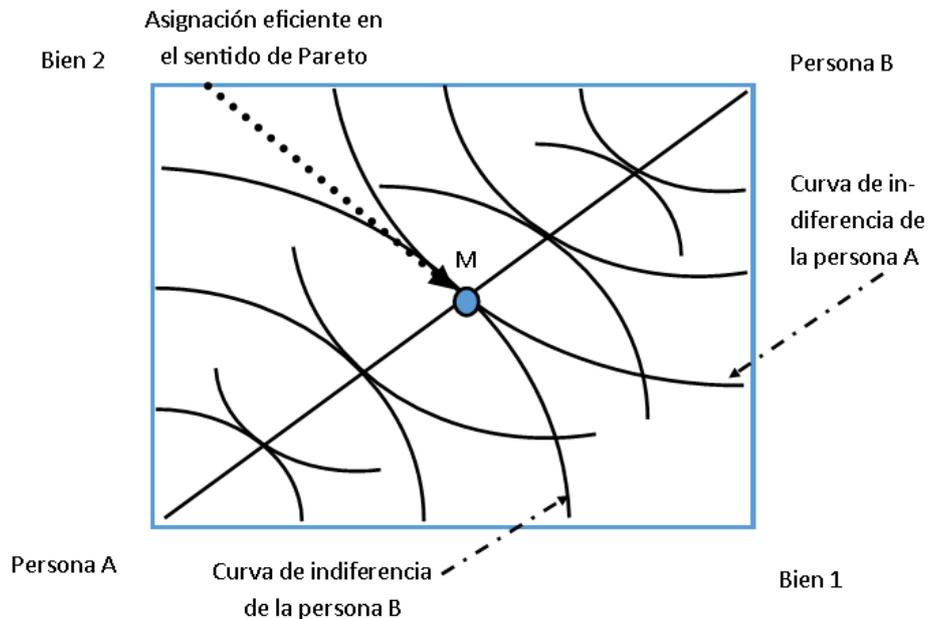
En la base de la caja se indica la cantidad total del bien 1 existente en la economía, y a la altura la cantidad total del bien 2. Por lo tanto las decisiones de la persona A se encuentran representadas a partir de la esquina inferior izquierda y las de B a partir de la esquina superior derecha. A partir de la caja de Edgeworth se puede concebir la asignación eficiente de Pareto. (Varian, 2006)

En una asignación eficiente en el sentido de Pareto como la del punto M del gráfico 13, cada una de las personas se encuentra en su curva de indiferencia más alta posible, dada la curva de indiferencia de la otra. Así mismo, la línea que conecta dichos puntos es denominada línea de contrato. (Varian, 2006)

De acuerdo a Varian (2006), una asignación eficiente de Pareto es aquella en la que:

No es posible mejorar el bienestar de todas las personas involucradas,
No es posible mejorar el bienestar de una de ellas sin empeorar el de otra,
Se han agotado todas las ganancias derivadas del comercio,
No es posible realizar ningún intercambio mutuamente ventajoso, etc.

Gráfico 19. Asignación eficiente en el sentido de Pareto



Fuente: Elaboración propia con base en Varian, (2006).

Una situación es considerada Pareto no óptima si es posible mejorar la situación de alguien sin empeorar la situación de nadie.

El conjunto de todos los puntos eficientes en el sentido de Pareto de la caja de Edgeworth es denominado "conjunto de Pareto" o "curva de contrato". Se encuentra basado en la idea de que todos los "contratos finales" de intercambio deben encontrarse en el conjunto de Pareto, ya que de lo contrario no serían finales, por lo que podría mejorarse el bienestar de ambas partes. (Varian, 2006)

Eficiencia de Kaldor - Hicks

La eficiencia de Kaldor-Hicks, conocida como “Criterio de Scitovsky” o “Criterio de Kaldor-Hicks”, es distinguida por ser una medida de eficiencia económica y fue dada a conocer por sus creadores Nicholas Kaldor y John Hicks. Este enfoque recolecta algunos soportes de la eficiencia de Pareto, sin embargo se destaca por ser menos estricta y por lo tanto aplicable a una amplia gama de situaciones. (Canavese, 2007)

En el enfoque de la eficiencia de Kaldor-Hicks, un determinado resultado es considerado eficaz si se puede alcanzar un resultado óptimo de Pareto por una determinada organización de manera que exista una compensación suficiente tanto para los que quedaran en una situación mejor como para los que quedaran peor, de manera que ninguno de los actores termine peor que antes. (Canavese, 2007)

Según Canavese (2007), una asignación es eficiente en el sentido de Kaldor-Hicks cuando se maximiza el bienestar global. Asociando dicho bienestar global al nivel de riqueza agregada. Por lo tanto, cuando al pasar de una asignación a otra se tiene un aumento de la riqueza agregada se produce una mejora en el sentido de Kaldor-Hicks.

Cuando se produce una mejora entre una asignación y otra se benefician más que aquellos que se perjudican. Por lo que el criterio de Kaldor-Hicks es un criterio Pareto potencial, debido a que los beneficiados tienen la posibilidad de compensar a los perjudicados dejándolos en la misma situación en que se encontraban en un principio. (Canavese, 2007)

Kaldor-Hicks afirman que una reasignación de recursos es eficiente si permite a los ganadores compensar a los perdedores. Siendo lo anterior equivalente a la maximización del bienestar. (Posner, 1979)

El criterio de Kaldor - Hicks se divide en tres razonamientos donde: (Mendieta López, 2007)

El criterio de Kaldor supone que una actividad contribuye a obtener el óptimo de Pareto si el importe máximo que los ganadores están dispuestos a pagar a los perdedores para aceptar el cambio es mayor que la cantidad mínima que están dispuestos a aceptar los perdedores.

Por otra parte Hicks tiene su propio criterio al respecto, en donde señala que una actividad contribuye a obtener el óptimo de Pareto si el importe máximo que los perdedores pagarían a los ganadores por la renuncia al cambio es menor que la cantidad mínima que los ganadores aceptarían para renunciar a ese cambio.

Por tanto, el criterio de Kaldor parte del supuesto de que los perdedores pueden impedir el acuerdo en cuestión y se cuestiona si los ganadores valoran su ganancia lo suficiente como para pagar a los perdedores para consentir un acuerdo, mientras que Hicks presume que los ganadores serán capaces de proceder con el cambio y se cuestiona si los perdedores consideran que su pérdida es un valor inferior a lo que costaría a pagar a los ganadores para que éstos se comprometan a no proceder con el cambio.

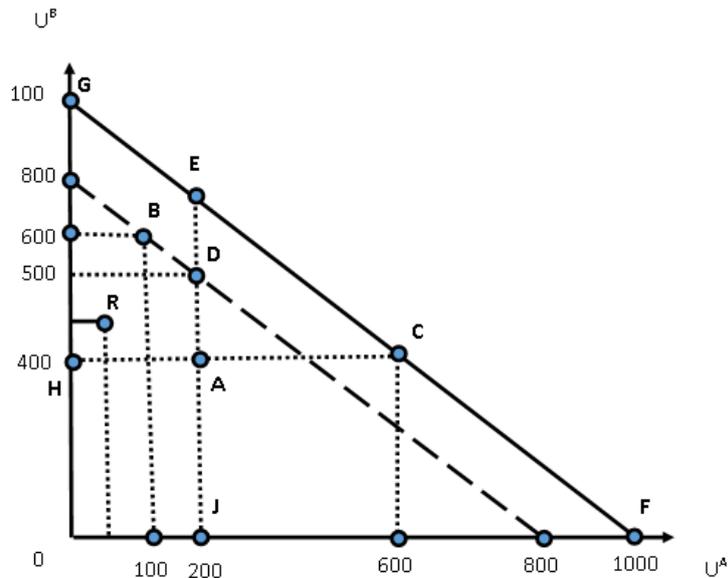
En base a la disparidad de criterios de manera separada, Kaldor - Hicks optan por combinar ambos en el denominado criterio de Scitovsky, es decir, el criterio de Kaldor-Hicks.

El apartado número tres, es conocido criterio de compensación potencial de Kaldor y Hicks, el cual trata básicamente de lo siguiente: si al pasar de un estado de la economía inicial "A" a uno final "B", y si las ganancias de los ganadores son tan grandes como para compensar a los perdedores (siempre y cuando los primeros continúen en una mejor situación), se dice que ese cambio o política es aprobado(a) través del criterio Kaldor - Hicks. En otras palabras, si el estado B es preferido al estado A, se puede explicar como un esfuerzo por ampliar el criterio de Pareto. (Mendieta López, 2007)

La compensación de la que habla Kaldor y Hicks es potencial, ya que en términos prácticos dicha compensación, quedara en función de los juicios de valor de los políticos o participantes encargados de la toma de decisiones.

La explicación gráfica del criterio de compensación potencial de Kaldor y Hicks se muestra a continuación en el gráfico 16, donde para se puede pasar del estado B al estado D a través de una nueva redistribución y lograr que el individuo A quede indiferente con el cambio, mientras que el individuo B aún quedaría en una mejor situación. (Mendieta López, 2007)

Gráfica 20. Criterio de compensación potencial de Kaldor y Hicks



Fuente: Elaboración propia con base en Mendieta Lopez, (2007).

El análisis gráfico brinda la pauta para observar que, con este criterio los puntos G, E, A, H y J, A, C, F tienen estados de la economía viables a partir del criterio de compensación potencial de Kaldor - Hicks, estados que antes no eran factibles bajo el criterio de Pareto.

El argumento clásico de Kaldor (1939), es que el gobierno puede compensar a los perdedores, teniendo como resultado el que todos estuvieran mejor. Lo anterior con la finalidad de favorecer el libre comercio. (Kaldor, 1939)

Hicks, le da seguimiento a la par a las investigaciones de Kaldor, siendo cauteloso, sugiriendo la necesidad de implementación de una práctica de compensación. Ambos autores propusieron el criterio de compensación en las políticas públicas, por lo que en la actualidad se conoce como el criterio Kaldor-Hicks, estableciendo que cualquier cambio en la política o en las instituciones puede mejorar la eficiencia si se acompaña de un sistema adecuado de compensaciones y recaudaciones, haciendo que los participantes disfrutasen de una situación mejor a la que se tenía antes del cambio. (Hicks, 1939)

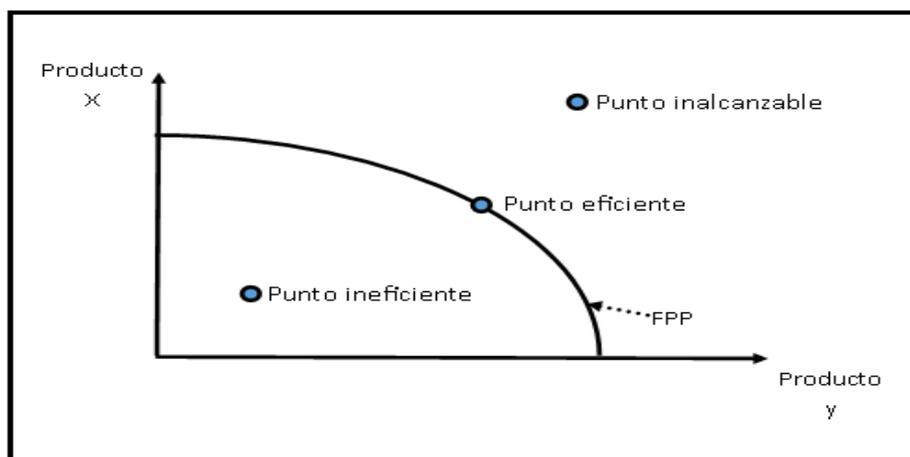
Tibor Scitovsky (1941), realiza una crítica al criterio de Kaldor-Hicks, conocido como “la paradoja de reversión de Scitovsky”, donde demuestra el problema en los cambios de bienestar producidos por los cambios en el ingreso real, por lo que argumentó que si una política económica cumple el criterio Kaldor-Hicks y la compensación no se paga (siendo la política ya introducida), puede suceder que al abandonar la política económica en cuestión se satisfaga también el mismo criterio Kaldor-Hicks. (Samuelson, 1950)

Eficiencia técnica y eficiencia económica

La eficiencia técnica manifiesta la perspectiva en la cual los recursos son explotados al máximo de su capacidad productiva o no. Por lo tanto, en el caso de que exista una determinada capacidad de los factores productivos que no se utilicen, así como si dichos factores estuvieran siendo utilizados de forma total. Lo anterior se puede representar mediante la Frontera de Posibilidades de Producción (FPP). (Cachanosky, 2012)

El punto por debajo de la FPP indica que en ese caso en particular no se están utilizando los recursos disponibles, por lo que existe una capacidad ociosa que en caso de ser utilizada permitiría pasar al Punto eficiente. (Cachanosky, 2012)

Gráfico 21. Frontera de Posibilidades de Producción



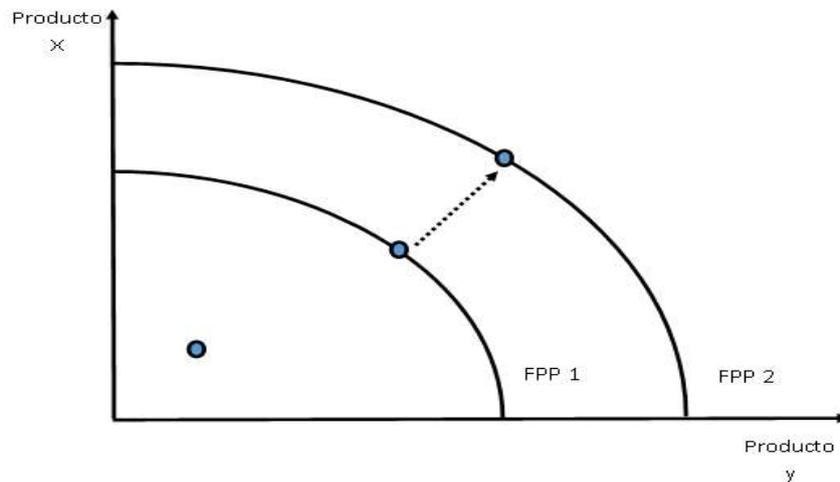
Fuente: Elaboración propia con base en Cachanosky, (2012).

Debido a la participación de los avances tecnológicos, la utilización de mejores bienes de capital, el *know how*²⁵, entre otros factores es posible la producción de una mayor cantidad de bienes y servicios, provocando un desplazamiento hacia la derecha de la FPP permitiendo llegar al punto inalcanzable, por lo tanto se requerirá de cualquiera de los factores antes mencionados para provocar un desplazamiento de la FPP hacia la

²⁵ El término “know-how”, es un anglicismo que se refiere al “saber cómo”, es decir, a las destrezas que se adquieren a partir de la experiencia directa en actividades productivas y de gestión. (Yoguel, 2000)

derecha. El efecto anterior es conocido como “expansión de la frontera de posibilidades de producción”. (Cachanosky, 2012)

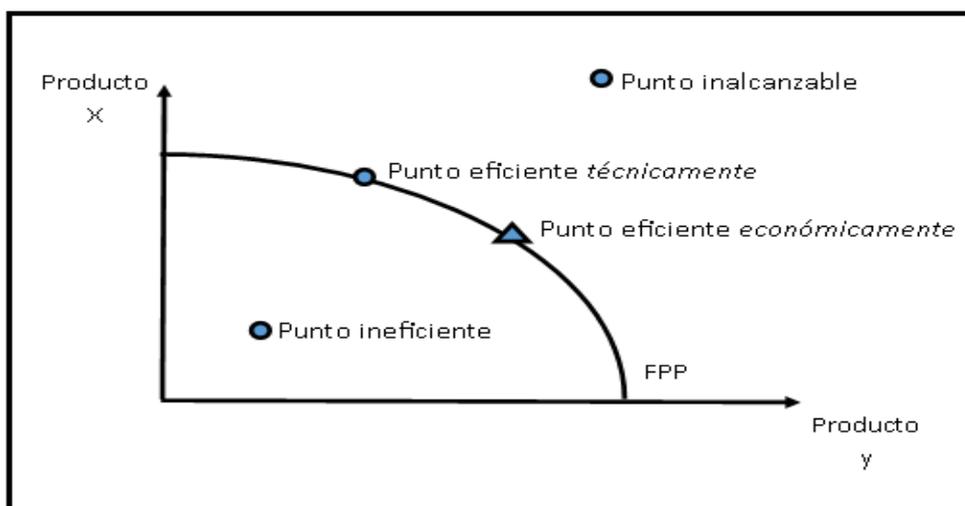
Gráfica 22. Expansión de la frontera de posibilidades de producción.



Fuente: Elaboración propia con base en Cachanosky, (2012).

La eficiencia técnica es la situación en la cual se utilizan los recursos disponibles y como consecuencia se encuentra en un punto eficiente, por lo tanto se sitúa sobre la FPP. (Cachanosky, 2012)

Gráfica 23. Eficiencia económica



Fuente: Elaboración propia con base en Cachanosky, (2012).

Es importante conocer el grado de eficiencia de una empresa o de un mercado, desde el punto de vista de la eficiencia técnica, sin embargo, la perspectiva de la misma queda

un poco limitada, ya que técnicamente se tendrían varios puntos de eficiencia, a lo largo de la FPP.

En base a lo anterior la eficiencia económica se encarga de investigar la demanda de la gente. Por lo que gráficamente se estaría buscando el punto sobre la FPP, que se debe utilizar para la producción de los bienes que los consumidores demandan. Lo anterior lleva a alcanzar la eficiencia económica, que es de vital importancia, ya que no tiene una finalidad clara el ser eficientes en la producción de un determinado servicio, si dicho servicio no será demandado. (Cachanosky, 2012)

Los bienes en una sociedad son demandados por muchas personas, con diferentes necesidades, sin embargo, la imposibilidad de representar gráficamente una curva de indiferencia para el conjunto de la sociedad no permite a la economía convencional encontrar el punto de tangencia entre la FPP y la curva de indiferencia, o lo que es lo mismo la demanda del consumidor. (Cachanosky, 2012)

Teoría Austro Liberal

La Escuela Austriaca de Economía es mencionada en los estudios de eficiencia, de hecho únicamente en algunos estudios. Cachanosky (1984), afirma que de las tres escuelas que produjeron la revolución marginalista a fines del siglo XIX, la austríaca es la menos divulgada. Justifica lo anterior bajo el argumento del idioma alemán, poco conocido, aunque también debido a la persecución nazi, que obligó a las principales figuras a abandonar Viena a mediados de 1930, provocando de esta manera su dispersión.

De acuerdo a Huerta Soto (2012), existen dos dimensiones diferentes del concepto de eficiencia, Como primera dimensión menciona a la «eficiencia estática» la cual consiste en la buena gestión de los recursos disponibles o dados propenso a evitar el despilfarro de dicho recurso. Cabe mencionar que dicho concepto de eficiencia estática es incluso mencionado por Keynes (1973), en su introducción a la versión alemana de la Teoría General.

Según Jenofonte (1966), esta gestión llamada eficiente se logra manteniendo en buen “orden” las cosas de la casa y supervisando con cuidado la administración de sus bienes, vigilándolos y cuidándolos de la mejor manera posible. (Huerta Soto, 2012)

A la par de la dimensión de eficiencia estática, Jenofonte (1966) propone la dimensión dinámica de la eficiencia a la cual se refiere como aquella que aumenta los bienes por la vía del comercio y la especulación, más que evitando el despilfarro de los recursos que ya se poseen. (Huerta Soto, 2012)

Cachanosky, (2012) explica a grandes rasgos los postulados de la Escuela Austriaca de Economía, donde el valor es subjetivo, debiendo respetarse el derecho de propiedad; sostiene también que la información está dispersa, que los precios no deben intervenir y que las nuevas oportunidades de beneficios son descubiertas por los empresarios.

En relación a la subjetividad del valor, la Escuela Austriaca argumenta que cada persona valora un determinado bien de una manera distinta. Por lo que una negociación se da gracias a que dos personas valoran un bien de manera distinta, realizando dicha transacción con la finalidad de beneficiarse, a lo que Mises (1927), denominó “*win-win situation*”, inclusive en relación a la subjetividad del valor publicó lo siguiente en su tratado de publicado en 1949 y titulado “La Acción Humana”:

“El aprecio de las existencias totales de dos cosas puede diferir de la valoración de algunas de sus porciones. Un hombre aislado que posea siete vacas y siete caballos puede valorar en más un caballo que una vaca; es decir, que puesto a optar, preferirá entregar una vaca antes que un caballo. Sin embargo, ese mismo individuo, ante la alternativa de elegir entre todos sus caballos y todas sus vacas, puede preferir quedarse con las vacas y prescindir de los caballos.”

Por lo tanto Cachanosky (2012), sostiene que las personas poseen diversas escalas de valoración, lo que facilita la posibilidad de intercambio.

Por otra parte, en relación a la información, la Escuela Austriaca sostiene que la información es imperfecta, por lo que interpreta la información mediante el denominado “mecanismo de precios” es decir, si se poseen los recursos A, B y C para producir un bien X o un bien Y, y si el precio de X es mayor al precio de Y, lo anterior brinda la percepción de que ese mercado es más rentable, por lo que la gente se encuentra demandando el bien X.

Debido a que no se tiene una información completa, son los precios lo que se utilizan como guía para la toma de decisiones, dicha acción se conoce como “proceso de mercado”. (Cachanosky, 2012)

Cachanosky (2012), sostiene que no es posible conocer el punto de la eficiencia económica, sin embargo el proceso de mercado acerca al mismo, dando importancia a las características mencionadas de la Escuela Austriaca de Economía, siendo de vital importancia para alcanzar la eficiencia económica.

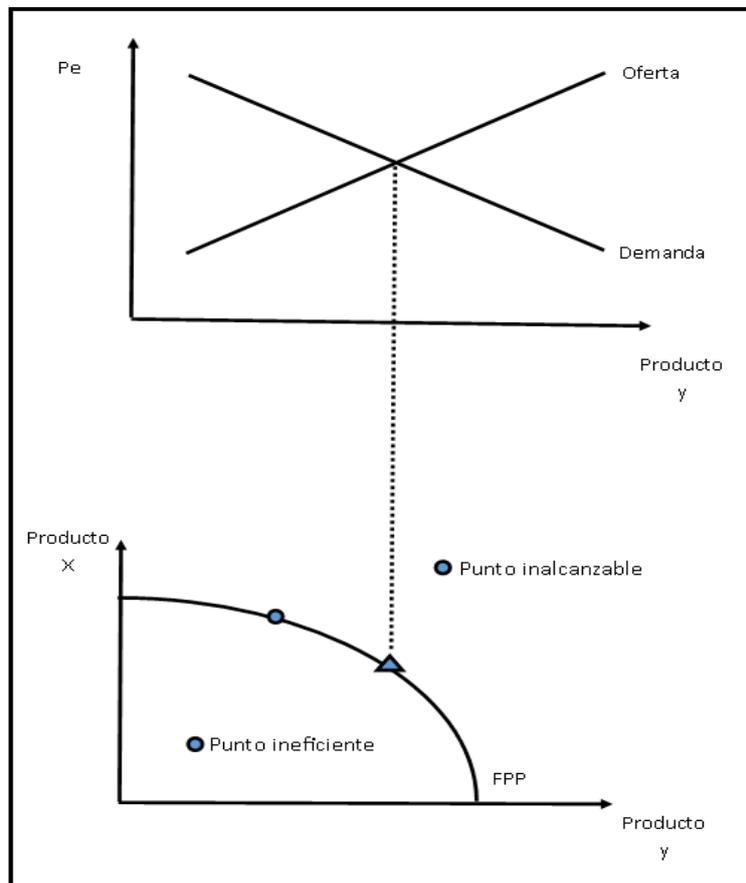
El tema verdaderamente relevante para la Escuela Austriaca, no es llevar el sistema hacia la frontera de posibilidades máximas. Lo trascendental es la aplicación sistemática del criterio de eficiencia dinámica, tomando en cuenta la capacidad del sistema, con la finalidad de desplazar hacia la derecha la curva de posibilidades máximas de producción. (Cachanosky, 2012)

Huerta Soto (2012) considera que la dimensión dinámica de la eficiencia es la más relevante debido a que aun cuando un sistema económico no se encuentre en la frontera de posibilidades máximas de producción, es posible que todos sus agentes salgan ganando si la creatividad empresarial desplaza de manera constante la curva hacia fuera, aumentando así, las posibilidades de todos los participantes. La explicación a lo anterior es debido a un flujo continuo de creatividad de nuevos fines y medios que, hasta su descubrimiento empresarial, no habían sido concebidos por nadie.

El marginalismo austriaco, concibe el mercado como un mecanismo transmisor de la información necesaria para la coordinación de la producción y el consumo de sociedades, determinadas como numerosas o externas, mismas que en ausencia del mercado no podrían poner en marcha la producción para satisfacer las preferencias de consumo. Agafonow (2007), señala que para el marginalismo austriaco la concepción del mercado es a través de la promesa de ganancias y la amenaza de pérdidas.

La Escuela Austriaca de Economía en resumen se encarga de analizar el proceso de mercado en el cual se acerca al equilibrio. Aunque según Cachanosky (2012), dicho equilibrio es inalcanzable debido a que las circunstancias de tiempo y lugar son cambiantes.

Gráfica 24. La eficiencia económica y la Escuela Austriaca.



Fuente: Elaboración propia con base en Cachanosky, (2012).

La eficiencia del marginalismo austriaco se considera más compleja que la eficiencia de Pareto, razón por la cual realizó críticas severas al marginalismo paretiano.

Como diferencia fundamental entre estas dos nociones de eficiencia se puede distinguir la definición de costos. Para el marginalismo paretiano habría una forma única de conseguir producir de manera más económica, con base en un conjunto de preferencias individuales. (Agafonow, 2007)

Por otra parte, para el marginalismo austriaco los menores costos de una economía eficiente están vinculados con técnicas de exploración no examinadas y preferencias no descubiertas, es decir, hace referencia a los costos de oportunidad. (Agafonow, 2007)

Eficiencia dinámica

Existen varias definiciones y autores que han tratado el concepto de eficiencia dinámica, Dolan y Lindsey (1988), se refieren a la eficiencia dinámica como la capacidad de un sistema económico para trasladar hacia la derecha la curva de posibilidades máximas de producción.

Kirzner (1998), la define como “la capacidad para impulsar la perspicacia y el descubrimiento empresarial de un conocimiento que previamente no se concebía que se podía adquirir”.

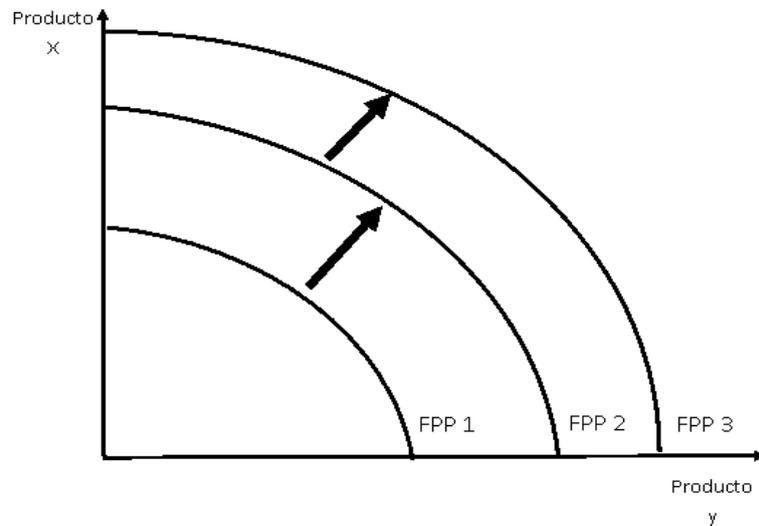
Wonnacott y Wonnacott (1986), en su libro *Economics*, la definen como “el ritmo óptimo de los cambios”, lo anterior debido a que sugieren que el modelo de competencia perfecta promueve la eficiencia dinámica, ya que mediante la adopción rápida y constante de nuevas tecnologías, se fuerza a las empresas.

Wolfgang y Manfred (1998), la conceptualizan como “la capacidad para adaptarse, responder y generar nuevo conocimiento. Mientras para Zipitria (2011), la eficiencia dinámica es la forma en que las empresas incorporan nuevas tecnologías de producción o nuevos productos al mercado.

Huerta de Soto (2004), sostiene que los economistas se han centrado en la discusión de la manera correcta de llegar a la FPP, sin embargo, el debate debería girar en torno al proceso de descubrimiento. La solución que él propone es: “aumentar los bienes por vía de la creatividad empresarial, es decir, del comercio y la especulación, más que evitando el despilfarro de los recursos que ya se poseen”. De aquí parte el proceso dinámico de la eficiencia, donde el objetivo principal es expandir de manera constante la FPP.

Aunque Huerta de Soto (2004), afirma que lo verdaderamente relevante, incluso más que llevar el sistema hacia la frontera de posibilidades máximas de producción sería la aplicación sistemática del criterio de eficiencia dinámica, el cual define como la capacidad del sistema para desplazar de manera continua la curva de posibilidades máximas de producción hacia la derecha.

Grafica 25. Eficiencia Dinámica



Fuente: Elaboración propia con base en Cachanosky, (2012).

Por lo que el mecanismo de precios es el encargado de proporcionar una aproximación a la eficiencia económica, mientras que desde el enfoque de la teoría de la eficiencia dinámica, sería el empresario el encargado de expandir la FPP de manera constante. (Cachanosky, 2012)

Eficiencia ecológica o eco-eficiencia

El término eco-eficiencia se encuentra definido por varios autores y organizaciones, encontrándose entre estas últimas el WBCSD y la SEMARNAT.

Las compañías que en 1992 pertenecían al WBCSD definieron la eco-eficiencia como una filosofía de gestión que permite, mediante un proceso de mejora continua, guiar y medir el desempeño o práctica ambiental de las empresas y otros agentes en su actividad económica (O'Neill-Carrillo, Irizarry-Rivera, Colucci-Ríos, Perez-Lugo, y Ortiz-García, 2008)

El objetivo de la eco-eficiencia es proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo, siempre y cuando estos satisfagan las necesidades humanas y aporten

calidad de vida, reduciendo de manera progresiva el impacto ambiental hasta un nivel compatible con la capacidad de carga estimada del planeta (Gimeno, 2010).

De acuerdo a Brady, Henson, y Fava (1999), la eco-eficiencia identifica de manera sintetizada siete elementos, mismos que colaboran a la generación de la misma:

1. Reducción en la intensidad material.
2. Reducción en la intensidad energética.
3. Reducción en la dispersión de sustancias tóxicas,
4. Aumento de la reciclabilidad.
5. Maximización en el uso de renovables.
6. Aumento en la duración del producto.
7. Incremento en la intensidad del servicio.

Otra definición de eco-eficiencia la propone Huppel (2005), partiendo de que el objetivo de ésta es crear valor mediante el incremento de la producción y la disminución del impacto ambiental. Para Huppel e Ishikawa (2007), la eco-eficiencia se encuentra dividida en cuatro tipos de acuerdo al objetivo perseguido:

1. La intensidad del medio ambiente.
2. La productividad del medio ambiente en el ámbito de la creación de valor.
3. El costo de la mejora ambiental.
4. El costo-efectividad en el ámbito de las medidas de mejora del medio ambiente.

De acuerdo a Díaz Villavicencio y Didonet (2008), la “eco-eficiencia” surge de la necesidad de crear indicadores de productividad y eficiencia que hicieran referencia a los procesos productivos limpios o verdes.

De acuerdo al Consejo Mundial de Negocios para el Desarrollo Sostenible en 1992, (WBCSD por sus siglas en inglés), la eco-eficiencia se puede aplicar al ámbito empresarial público o privado.

La eco-eficiencia puede ser obtenida por medio del suministro de bienes y servicios a precios competitivos, que satisfagan las necesidades humanas y proporcionen calidad de vida, siempre y cuando reduzcan y tomen en cuenta el impacto ecológico y el consumo de recursos durante el proceso de producción entrega y utilización. (Díaz Villavicencio & Didonet, 2008)

Erkko, Melanen y Mickwitz (2005), proponen la siguiente fórmula para la generación del índice de eco-eficiencia:

$$\text{Eco - Eficiencia} = \frac{\text{Valor económico (agregado)}}{\text{Impacto medioambiental (agregado)}}$$

Donde el valor agregado económico se refiere al generado o buscado por las empresas siendo este el factor a maximizar, mientras el impacto ecológico agregado es el valor a disminuir. Por lo tanto a mayor valor económico agregado y menor impacto medioambiental, más alto será el índice de eco-eficiencia. (Díaz Villavicencio & Didonet, 2008)

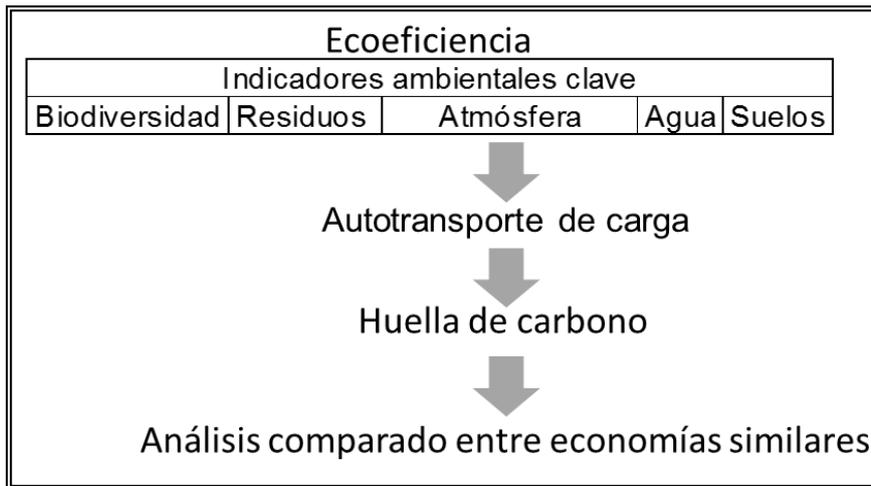
La situación que dificulta la medición anterior es el cálculo del valor económico agregado ya que no es fácil la valoración de este último, sin embargo, se puede prescindir de la utilización de valores monetarios. (Zúñiga Gonzalez, y otros, 2014)

Por otra parte, el impacto medioambiental, puede ser medido mediante diferentes indicadores; la SEMARNAT propone seis indicadores ambientales clave: biodiversidad, residuos, atmósfera, agua, suelos y recursos forestales. Cada uno de estos indicadores pueden estimarse mediante diferentes datos como: la huella de carbono, huella hídrica, entre otros. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016)

Existe también el denominado “*life cycling accounting*” (LCA), cuyo objetivo es proporcionar la valoración del impacto medioambiental de un producto o servicio en sus fases de producción y comercialización. Este método va ligado al cálculo de la huella de carbono de un producto o servicio. La mayoría de los métodos presentan al menos una limitación y en este caso corresponde a que es un método que al medir el impacto medioambiental no proporciona un precio de mercado, debido a lo anterior es poco atractivo para los empresarios sin que por eso sea poco importante. (Zúñiga Gonzalez, y otros, 2014)

De acuerdo al concepto de eco-eficiencia esta parte de la investigación estará dirigida por el cálculo del indicador ambiental correspondiente a la huella de carbono.

Figura 3. Modelo de eco-eficiencia para el autotransporte de carga



Fuente: Elaboración propia a partir de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (2016).

Por otra parte Hellström (2007), se centra en la eco-eficiencia como una fuente de innovación debido a sus implicaciones económicas debido al ahorro de recursos, por lo que se agrega valor al producto con un mínimo de recursos y de contaminación. También afirma que la incorporación de la eco-eficiencia como estrategia empresarial, puede generar una ventaja competitiva a dichas empresas. Para Hellström (2007), la eco-eficiencia gestiona de manera integral el rendimiento ecológico y económico. (García Ocampo, 2011)

Se han explicado los enfoques más conocidos de la eficiencia, mismos que aportan la base teórica para la presente investigación.

En la siguiente parte presentarán de manera breve los estudios empíricos realizados por diferentes investigadores y bajo diferentes enfoques y metodologías pero todos referentes al autotransporte de carga, lo anterior ayuda a conocer las investigaciones previas relativas al tema de estudio.

Capítulo 4. Revisión de estudios empíricos relativos al autotransporte de carga en el ámbito del comercio internacional

De acuerdo a las diferentes teorías y al amplio concepto de eficiencia, se exponen a continuación algunos de los estudios realizados mediante la utilización de las variables propuestas para la investigación, es decir, costo de transporte, infraestructura, seguridad de la cadena logística, tecnologías de información, calidad y medio ambiente. Cabe aclarar que dichas variables fueron elegidas debido a que en la mayoría de los estudios relativos a la logística internacional y al transporte de carga resultan ser las más influyentes, en relación a la eficiencia relativa al autotransporte de carga.

En seguida se hace mención de algunas de las investigaciones revisadas en las cuales se mencionan o se concluyen las variables en las cuales se basa esta investigación, la siguiente sección se divide de acuerdo a las variables propuestas.

Costos

Actualmente se pueden encontrar estudios relativos a los negocios internacionales que atribuyen un valor importante a los costos, en este sentido se identificaron costos de transacción, logísticos, y específicos del medio de transporte utilizado.

Coase, R. H. (1988), define a los costos de transacción como: “los costos de medir el valor de los atributos de lo que se está intercambiando y los costos de proteger derechos y vigilar y hacer valer acuerdos.

También Solanes (1999), menciona los costos de transacción en sus investigaciones que giran en torno a la logística internacional refiriéndose a que la generación, la implementación y la ejecución forzada de contratos implicando un aumento en los costos. La rama del Derecho ha dado respuesta a este tipo de costos tratando de reducirlos mediante una serie de normas aplicables, siempre y cuando las partes que

intervienen en dicho contrato, cumplan con sus derechos y obligaciones, sin invalidarlas, desconocerlas o modificarlas.

Según Sáez y Valdés S., (1999), afirman que los acuerdos tienen la función de reducir los costos de las relaciones económicas internacionales, sobre todo debido a su multidimensionalidad actual. Los acuerdos se encargan de proveer un conjunto de reglas aplicables a los miembros, proporcionando estabilidad y estimulando la transparencia mediante obligaciones específicas. Así mismo, promueven su cumplimiento mediante instrumentos vinculantes reduciendo el estímulo a desviarse de las reglas. Siendo esencial la operación en el comercio exterior de diferentes instrumentos para la reducción de futuros costos de transacción.

Desde el punto de vista comercial, los gastos logísticos constituyen un componente más importante que los aranceles dentro de los gastos comerciales totales, lo anterior debido a la existencia de diferentes opciones logísticas como el transporte multimodal, marítimo, terrestre, la comodidad, entre otras. Así como a los acuerdos comerciales entre los países que ayudan a disminuir o eliminar los aranceles. (World Bank, 2007)

De acuerdo a Martínez (2008), el gasto logístico en países en desarrollo puede superar el 20% del valor del producto final.

Anteriormente, se le restó importancia al tema de los costos comerciales generados en las operaciones internacionales, pasando por alto la influencia que tienen en la estructura y cantidad del comercio mundial, sin embargo, ahora se reconoce que estos costos son significativos. (Kropp, 2006)

Los costos logísticos, entre los cuales se incluyen los costos de transporte comprenden del 18 al 32% del valor del producto para los países de América Latina. Mientras que para los países integrantes de la OCDE, el costo logístico se encuentra en un promedio del 9%, menor al de EE. UU que es del 9.5%. (Gonzalez, Guasch, y Serebrisky, 2007)

Gonzalez, Guasch, y Serebrisky (2007), en su artículo: "*Latin America: Addressing High Logistics costs and poor infrastructure for merchandise transportation and trade facilitation*" realzan la importancia de los costos al realizar un estudio referente a los costos logísticos, considerando los costos logísticos totales, los costos de transporte, los costos de transacción, los costos financieros y los costos no financieros como determinantes de la eficiencia en el transporte de mercancías.

Infraestructura

En los negocios internacionales se menciona la variable infraestructura para hacer referencia a un gran número de conceptos y enfoques por parte de ésta. Es una variable que ha cobrado importancia en los últimos años y que es utilizada como sinónimo de modernización.

Cipoletta Tomassian, Pérez Salas y Sánchez (2010), amplían la perspectiva presentada en el 2007 por el BM, mediante la ampliación de variables que determinan el desempeño logístico, planteando como determinantes los servicios de infraestructura de transporte para facilitar el transporte y el comercio.

En este punto incluyen en sus investigaciones actividades regulatorias y de seguridad, (aunque las actividades regulatorias las comparten entre los servicios de infraestructura de transporte y la facilitación del transporte y comercio), y como tercer variable plantean la logística avanzada, misma que definen como un conjunto de servicios avanzados, que coadyuvan a la organización de cadenas de abastecimiento y apoyan a los operadores logísticos e intermediarios.

Aschauer (1989), afirma que la infraestructura tiene un efecto positivo en la producción, por lo que la productividad se ve afectada de manera directa por la infraestructura en el transporte, abarcando carreteras, puertos y aeropuertos.

Por otra parte, Prud'homme (2005), compara el efecto de la infraestructura y la reducción de aranceles con el tamaño del mercado, estableciendo que ante una inversión en infraestructura se provoca una reducción de aranceles y un incremento en el tamaño del mercado en una determinada economía.

De acuerdo a la perspectiva anterior, los autores afirman que la inversión en infraestructura tiene como resultado un aumento en la especialización y en el tamaño del mercado laboral produciendo una competencia más intensa y promoviendo economías de escala.

Continuando con la variable infraestructura, se encontraron investigaciones de Cipoletta Tomassian, Pérez Salas y Sánchez (2010), quienes realzan la influencia que tienen las políticas sectoriales y los aspectos medioambientales en el transporte y la logística,

mencionando también la importancia en la calidad de la infraestructura del transporte y en la utilización de dicha infraestructura.

La calidad en la infraestructura parece ser una variable primordial en el estudio de la eficiencia del transporte, apareciendo citada en estudios realizados por Wilmsmeier y Sanchez (2009), (Arvis J., 2007) entre otros.

Seguridad

La variable seguridad se propone en esta investigación como variable independiente, en este apartado se mencionan algunas investigaciones que hacen referencia a esta variable. Cabe mencionar que en las cifras relativas a la seguridad difieren entre organizaciones ya que puede ser vista desde varios enfoques.

La CEPAL (2010), divide a la seguridad relativa a la operación del transporte carretero en seguridad operacional y seguridad vial. Por seguridad operacional se refiere a las operaciones propias y complementarias del transporte encargadas de proveer un servicio seguro, incluyendo las medidas para prevención de delitos, robos y actos terroristas que afecten o impidan brindar el servicio. (CEPAL , 2010)

Es importante mencionar que para el caso mexicano se pueden encontrar varias cifras relativas a seguridad operacional sin embargo, no existen cifras oficiales que representen este tipo de seguridad.

La seguridad de las operaciones comerciales en el comercio exterior representa un gasto para las empresas. La Cámara Nacional del Autotransporte de Carga (CANACAR), la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS), Asociación Mexicana de Seguridad Privada, Información, Rastreo e Inteligencia Aplicada (AMSIRIA), el Centro de Estudios Económicos del Sector Privado (CEESP) y la Asociación Nacional de Transporte Privado (ANTP) afirman que las empresas en México destinan del 15 al 20% a gastos inherentes a la seguridad, aunque en la mayoría de los casos, dicho monto no se manifiesta en una mejora en la seguridad. (Cervantes S. , 2011)

Al mencionar las inversiones relativas a la seguridad se toma en cuenta la contratación de seguros de las unidades que cubran robo del vehículo, de la carga, accidentes, seguros de vida para el conductor, así como la contratación de programas satelitales para el rastreo de las unidades.

De acuerdo a Cedillo, G. (2011), los principales factores de riesgo logístico en México son el narcotráfico (con un 30%) y el robo (con un 25%), afirmando de acuerdo a los resultados de su encuesta, que el terrorismo y el sabotaje, fueron considerados por los encuestados como los factores de menor riesgo.

Por otra parte, las mayores violaciones al transporte, dentro de la República Mexicana, se presentan en los tramos Sinaloa-Jalisco, México-Puebla, Michoacán-Jalisco, México-Querétaro, Querétaro-Guanajuato y Guanajuato-San Luis Potosí, así como en los estados de Nuevo León, Tamaulipas y Zacatecas, lo anterior lleva a deducir que la mayor parte del país tiene un problema de seguridad en este sector, en mayor o menor medida. (Cervantes M. , 2012)

Ante la falta de indicadores oficiales en materia de seguridad en el sector del transporte, la SCT propuso la creación de una instancia encargada de investigar accidentes e incidentes graves de los medios de transporte de jurisdicción federal, que sucedan tanto en el autotransporte como en el transporte aéreo, ferroviario y marítimo, dicha programa se encuentra a cargo de la Agencia Federal de Investigación de Accidentes en el Transporte (AFIAT). (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2014)

Tecnologías de Información

Otra de las variables mencionadas en diferentes estudios relativos al transporte se refiere a las tecnologías de información (TIC), mismas que han adquirido gran importancia en todas las industrias. Al hablar de eficiencia logística existen varios autores que se refieren al uso de las tecnologías de información para el logro de dicho objetivo.

De acuerdo a Perez (2013), si lo que se busca es la facilitación de los procesos y la reducción de los tiempos de operación, será necesario la introducción de tecnologías que permiten brindar un nivel de seguridad acorde a los requerimientos internacionales.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) presenta en varias de sus publicaciones el tema de la seguridad en conjunción con las TIC, afirmando que la actuación de estos dos elementos se encuentra estrechamente ligada, requiriendo un análisis complementario. Aunado a lo anterior, agregan en sus estudios los factores de la reducción de costos, rapidez y confiabilidad en los servicios.

Pérez Salas (2012), sostiene que la incorporación de sistemas de transporte inteligentes (ITS, por sus siglas en inglés) como aplicación sectorial de las TICS juegan un papel primordial, ya que parece ser la conexión tecnológica que enlaza y nutre a la cadena logística, aumentando la competitividad de los participantes e incrementando la productividad de la infraestructura y servicios para la logística de cargas.

Existen autores que mencionan la importancia en la utilización de ITS, ya que éstos combinan y coordinan distintas tecnologías de control, transmisión y procesamiento de información, permitiendo mejorar la eficiencia, seguridad y sostenibilidad de los servicios de infraestructura. (Pérez Salas, 2012)

Echeverría (2007), afirma la relación existente entre las TIC y la facilitación del comercio internacional definiendo a éste último como la simplificación, armonización y normalización de los procedimientos internacionales de comercio y transporte con la finalidad de crear una red comercial eficaz, así como impulsar la automatización de los procedimientos y las actividades de control asociadas a estos.

De acuerdo a Echeverría (2007) la utilización de las TIC parece ser imprescindible para conseguir operaciones de comercio internacional fiables, precisas, seguras y con los costos de transacción más bajos, a la vez que sean rápidas tanto en los flujos de documentación como de mercancías.

Calidad

Existen un conjunto de estudios afines al tema del transporte internacional que derivan en la importancia de la calidad de los factores.

Precisamente en estudios realizados por Cipoletta Tomassian, Pérez Salas, y Sánchez, (2010), se pueden encontrar argumentos donde se menciona la trascendencia de la calidad de la infraestructura del transporte, así como la importancia de la calidad en la utilización de dicha infraestructura.

La calidad en la infraestructura parece ser una variable primordial en el estudio de la eficiencia del transporte, citada también por autores como Wilmsmeier y Sanchez (2009), (Arvis J.,2007) entre otros.

El tiempo siempre es importante y las operaciones comerciales no son la excepción por lo que la variable tiempo también es mencionada en varios estudios relativos a la industria.

La constante competencia de mercado exige el cumplimiento de plazos exactos en la entrega de bienes y servicios a nivel local e internacional, ya que el no cumplimiento del tiempo de entrega, a nivel comercial, representa en la mayoría de los casos la pérdida del mercado objetivo.

Según Dorta González (2013), la utilización de un determinado medio de transporte determina el tiempo que tendrán que estar almacenados los productos en los mercados de destino, la gestión del control de inventarios y pedidos, los embalajes a utilizar, etc.

Con base en lo anterior propone al contenedor multimodal como una de las alternativas actuales a la problemática del plazo temporal, obteniendo así, un transporte constante que puede ser utilizado a bordo de barcos, trenes o camiones y unificando la carga.

Dussel Peters (2008), realiza un análisis referente a los procesos de exportación de varias empresas mexicanas, aseverando que la principal limitación del transporte del comercio exterior mexicano es la incertidumbre en términos de tiempo ya que se requieren diversos permisos, existiendo incertidumbre en las aduanas en torno a la revisión exhaustiva de la mercancía, así como otros procesos de verificación de documentos y la mercancía, producen un alto nivel de incertidumbre en el tiempo de entrega del producto.

Djankov y otros (2007), se refieren a la eficiencia en términos de tiempo como una determinante para el comercio afirmando que cada día adicional que el producto requiere para ser transportado implica una caída de 1% en el comercio.

Medio ambiente

Derivado de las cumbres internacionales del medio ambiente y de la existencia de una mayor conciencia y educación ecológica por parte de los consumidores, el sector empresarial ha incorporado una mayor responsabilidad ecológica, de tal manera que en la actualidad se pueden encontrar empresas cuya gestión global, incluye en sus procesos el manejo de la responsabilidad social ambiental.

Ciertamente, el sector del autotransporte de carga tiene la necesidad de responder a la problemática ambiental, debido a que es uno de los principales generadores de emisiones de CO₂ en el planeta. La responsabilidad ecológica en este sector se ha vuelto indispensable por lo que han surgido diferentes iniciativas para la medición y disminución de las emisiones generadas por el sector, así como teorías derivadas del protocolo de Kioto²⁶ y del surgimiento de un mercado preocupado por la obtención de productos sostenibles.

Entre las teorías ambientales se pueden encontrar investigaciones que incorporan a la Curva de Kuznets Ambiental (CKA), obtenida de la teoría de la Curva de Kuznets (CK), propuesta por el premio nobel Simon Kuznets en 1955. Cabe aclarar que la CK es una teoría cuya hipótesis se centra en la intensidad del uso, enfocada en la relación entre el ingreso y la demanda de materiales. (Fander, Burbano, & Cango, 2016)

Como resultado de la CK fue desarrollada la CKA, esta última adquiere importancia en los años 90's debido a la publicación de las investigaciones medioambientales de Grossman y Krueger (1991), Shafik y Bandyopadhyay (1992), y Panayotou (1993), entre otros.

La teoría de la CKA sostiene que entre el producto y cualquier medida de contaminación utilizada como indicador de degradación ambiental, se obtiene en el largo plazo una relación funcional con forma de U invertida. (Zilio, 2012)

²⁶ El protocolo de Kioto compromete a los países industrializados a estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero. Establece metas vinculantes de reducción de las emisiones para 37 países industrializados y la Unión Europea, reconociendo que son los principales responsables de los elevados niveles de emisiones de GEI que hay actualmente en la atmósfera, y que son el resultado de quemar fósiles combustibles durante más de 150 años. En este sentido el Protocolo tiene un principio central: el de la «responsabilidad común pero diferenciada». **Fuente especificada no válida.**

Lo anterior significa que el daño generado al medio ambiente se representa por medio de una función creciente del nivel de actividad económica. Aunque hasta un determinado nivel crítico de renta, a partir del cual se asocia que al tener un mayor nivel de renta se tiene una mayor calidad ambiental. (Zilio, 2012)

Zilio (2012), afirma que la pendiente de la CKA puede ser resultado de la especialización internacional ya que ante el refuerzo de los controles y la regulación ambiental en los países desarrollados, se genera una reproducción masiva de industrias de contaminación-intensivas en los países en desarrollo.

Esta teoría, en las últimas décadas, ha estimulado el debate sobre las implicaciones sociales, económicas y medioambientales de los modelos energéticos utilizados a nivel internacional cuya base son los combustibles limitados y altamente contaminantes. (Balsalobre Lorente , Álvarez-Herránz, Oyala Iniesta, & Cantos Cantos, 2011)

Por otra parte, Kim y Van Wee (2009), realizaron una evaluación de las emisiones de CO₂ para los sistemas intermodales de mercancías mediante la utilización del ferrocarril y del transporte terrestre en Europa. En sus resultados concluyen que el sistema ferroviario es el medio de transporte que se ha considerado más respetuoso con el medio ambiente en comparación con el transporte terrestre, siendo este último utilizado de manera particular para la entrega de productos en largas distancias.

El resultado de su investigación indica de manera general que los sistemas intermodales de mercancías basados en el ferrocarril emiten menos emisiones de CO₂ que los sistemas terrestres europeos.

Kobayashi y Kahn Ribeiro (2007), realizan una investigación inherente al transporte y la infraestructura a nivel internacional, donde uno de los puntos trascendentales es la sostenibilidad de los tipos de transporte utilizados para el comercio exterior. Como resultado proponen algunas medidas para la reducción de gases de efecto invernadero (GEI) entre estas medidas mencionan la reducción de las cargas y la conversión de la energía utilizada para trabajo, es decir el manejo de combustible alternativos, proponiendo la utilización de un combustible menos intensivo en carbono.

Cabe señalar que según datos de la Agencia Internacional de Energía, (IEA/OECD, 2009), el 19% del consumo mundial de energía es resultado, de la utilización del transporte, generando el 23% de las emisiones de CO₂ relacionadas con la energía. Esta agencia menciona un pronóstico en el cual se establece que en caso de continuar

con la misma tendencia, las emisiones generadas para el año 2030 serían del 50%, mientras que para el año 2050 serían del 80%.

De acuerdo a Bossio y Filgueira (2014), la importancia en la medición de la huella de carbono radica en la reducción de emisiones de GEI que contribuyen a la mitigación del calentamiento global. También influye en la identificación de oportunidades en la reducción de costos, afirman la importancia de demostrar responsabilidad ambiental en las empresas. Así mismo, plantean que es necesario satisfacer la demanda de información relativa al medio ambiente por parte del consumidor sin dejar de lado el cumplimiento de los requerimientos internacionales para productos de exportación.

Bossio y Filgueira (2014), realizan una comparación entre los tipos de transporte utilizados a nivel mundial concluyendo que es el transporte carretero el mayor generador de emisiones GEI.

Ciertamente, existen estudios enfocados en la disponibilidad de la tecnología precisamente para descarbonizar el transporte de carga como el realizado por Vergara, Fenhann y Schletz (2016), quienes afirman que los contaminantes y compuestos tóxicos atmosféricos son derivados de manera general por el transporte, siendo el sector de mayor impacto en la huella de carbono. Concluyen que la primera fase para la utilización de tecnología alternativa es la implementación de unidades con sistemas híbridos.

Existen algunos estudios relativos al cálculo de la huella de carbono del transporte en latinoamérica, entre ellos se encuentra el realizado por Stern (2006), enfocado al costo de las emisiones que se generan como resultado de la utilización del transporte, cuyas conclusiones se orientan en las consecuencias financieras derivadas de la generación de emisiones de CO₂, ya que de acuerdo a sus investigación el costo asciende a 100 dólares por cada tonelada de CO₂ generada.

Se pueden encontrar algunas evaluaciones del impacto que tienen las emisiones generadas por el transporte en general como las realizadas por Mena-Carrasco, y otros, (2012); Istamto, Houthuijs, y Lebret, (2014); Falcocchio y Levinson, (2015), donde se considera el impacto de las emisiones mediante la asignación de un valor económico a cada uno de los impactos detectados.

También existen algunos estudios mexicanos como el desarrollado por Gradilla Hernandez (2012), que propone la generación de políticas enfocadas a la disminución de la demanda de combustibles fósiles y a la adopción de tecnologías de información

que permitan incrementar la eficiencia en las cadenas de suministro, con el objetivo de combinar diferentes tipos de transporte.

Gradilla Hernandez (2012), plantea la necesidad de una mayor integración de la red carretera y ferroviaria mexicana, mediante la utilización de plataformas intermodales cuya finalidad sea la reducción de emisiones.

Por otra parte la Comisión para la Cooperación Ambiental (2011), propone drásticamente cambiar el transporte carretero a ferroviario y marítimo, así como la inclusión de los costos sociales marginales, representados como emisiones de GEI, en el precio del servicio que otorga el transporte de carga.

Solis y Sheinbaum (2013), realizaron una investigación de las emisiones CO₂ generadas por el transporte de pasajeros y de mercancías en México, cuyas conclusiones apuntaron a que ante un aumento en el precio del combustible no existe un impacto en la demanda de este, por lo que su propuesta va encaminada a la creación de normas de eficiencia para el combustible y a la reducción en la utilización del autotransporte de carga ligera.

Siguiendo con el tema de los combustibles para el caso de México, se encuentra la investigación de Reyes, Escalante y Matas (2010), esta investigación se encuentra enfocada en la demanda de gasolina por parte del sector del autotransporte también como resultado de que este el sector más contaminante en México. Ellos afirman que la demanda de la gasolina es sensible al ingreso pero no al precio, muy parecido a Solis y Sheinbaum, (2013).

Por otra parte, Galindo (2009), presenta una investigación con algunas proyecciones bajo diferentes escenarios y enfoques medioambientales, en una de las proyecciones realizadas, para el período 2008 – 2100 midió el consumo de energía de las industrias en México en petajoules. En sus resultados el consumo de energía sigue siendo encabezado por el transporte, seguido de las industrias energéticas. En este escenario el incremento del consumo de energía, a partir del año base 2008 hasta el 2100, según sus resultados será del 900%.

La CEPAL (2010), se refiere al transporte carretero mexicano bajo el termino de “transporte de subsistencia” debido a que la mayor parte de su estructura se encuentra conformada por micro-operadores cuya flota vehicular tiene varios años de antigüedad. Afirma que el transporte carretero mexicano carece de exigencias mínimas en

cuestiones de seguridad operativa y de generaciones de emisiones, razón por la cual es un sector altamente inseguro y contaminante.

Se encontraron estudios un poco más radicales enfocados al autotransporte en México, como el realizado por Johnson, Alatorre, Romo y Liu (2009), cuya propuesta es la de reemplazar la estructura formada por los hombres-camión por cooperativas o empresas de transporte de carga, la recomendación anterior la formulan debido a que de acuerdo a su investigación, una empresa cuya flota sea de 80 camiones brinda el mismo servicio que 100 hombres-camión.

Como se puede observar, no existen tantos estudios relativos al sector del autotransporte de carga enfocados a para México, incluso hay algunos países de latinoamérica que cuentan con un mayor número de investigaciones al respecto.

Parte IV. Metodología

En este apartado se abordan las técnicas y los procedimientos por medio de los cuales se realizará el estudio y análisis de las variables propuestas en relación con el sector del autotransporte de carga.

El enfoque ecológico se analizará mediante el cálculo y análisis de la huella de carbono, lo anterior mediante la utilización del evaluador de emisiones GEI (Gas de Efecto Invernadero) de Quantis en su versión Scope 3.

En relación al estudio del enfoque económico se llevarán a cabo pruebas de causalidad, de manera específica las propuestas mediante las determinaciones de Granger, así como la elaboración de un modelo de regresión lineal mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

Capítulo 5. Metodología para el cálculo de la huella de carbono

En este apartado se detalla la metodología respectiva a la estimación de la Huella de Carbono mediante la herramienta proporcionada por el GHG Protocol, debido a que ante las opciones actuales existentes para la estimación de la misma es la única que se adapta al cálculo de la huella de carbono para un sector.

La huella de carbono permite conocer las emisiones de carbono generadas por una empresa o sector. En el caso de la presente investigación el tema a tratar es el sector del autotransporte de carga, siendo necesaria la realización de una comparación entre sectores de los socios comerciales a nivel internacional de México, razón por lo cual se ha calculado también la huella de carbono para EE.UU y Canadá.

5.1 Fuentes de información y período muestral

Las series de datos y el periodo de estudio utilizado para el cálculo de la huella de carbono son diferentes para el cálculo realizado en el apartado del enfoque económico, debido a que tanto los datos utilizados como la metodología utilizada son distintas.

En primer lugar el período de tiempo para el cálculo de la huella de carbono, corresponde al período 2003-2011. Los datos fueron obtenidos en su mayoría con la ayuda de la Base de Datos de Transporte de América del Norte (NAICS Basis).

Con la finalidad de dimensionar la eficiencia ecológica se utilizarán series de datos correspondientes a las diferentes emisiones generadas por parte del autotransporte carga, es decir, las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), y el consumo de energía medido en Petajoules²⁷.

²⁷ Un petajoule es igual a 10¹⁵ joule. (NATS, 2013), y un Joule se refiere al trabajo que realiza una fuerza de 1 N al desplazar el punto de aplicación de la fuerza una distancia de 1 metro en dirección de acción de la fuerza, y es representado por la letra J. (Becerra, 2007)

En la siguiente tabla se pueden encontrar los datos necesarios para el cálculo de la huella de carbono y las fuentes de los mismos, así como el período muestral referente al período de estudio.

Tabla 6: Huella de carbono - variables utilizadas y sus fuentes.

Fuentes de información y periodo muestral		
Variable	Fuente de información	Período muestral
Emisiones CO2 transporte terrestre de carga mexicano	NAICS Basis	2003-2011
Consumo de energía del transporte carretero de carga mexicano	NAICS Basis	2003-2011
Total Petrolíferos en México	NAICS Basis	2003-2011
Personal ocupado en el transporte de carga en México	NAICS Basis	2003-2011
Emisiones CO2 transporte terrestre de carga estadounidense	NAICS Basis	2003-2011
Consumo de energía del transporte carretero de carga estadounidense	NAICS Basis	2003-2011
Total Petrolíferos en EE.UU	NAICS Basis	2003-2011
Personal ocupado en el transporte de carga en EE.UU	NAICS Basis	2003-2011
Emisiones CO2 transporte terrestre de carga canadiense	NAICS Basis	2003-2011
Consumo de energía del transporte carretero de carga canadiense	NAICS Basis	2003-2011
Total Petrolíferos en Canadá	NAICS Basis	2003-2011
Personal ocupado en el transporte de carga en Canadá	NAICS Basis	2003-2011

Fuente: Elaboración propia, (2016).

El cálculo que se ha realizado correspondiente a la huella de carbono corresponde al período 2003 al 2011 debido a que las bases de datos de las cuales se obtuvo la información presentan información hasta esa fecha.

5.2 Huella de carbono

En la actualidad existen varios métodos internacionales reconocidos para el cálculo de la huella de carbono como son las ISO 14040/14044, la PAS 2050 y la futura ISO 14067. Así mismo para calcular la huella de carbono corporativa se aplican los estándares de la ISO 14064-1/2/3. (ITENE, 2015)

La huella de carbono puede ser calculada a diferentes niveles, es decir, puede ser personal, en el proceso de producción de algún producto o servicio, en todos los procesos productivos y laborales de una unidad empresarial, en un grupo de empresas o inclusive en un sector. (ITENE, 2015)

Existen diferentes calculadoras disponibles de manera gratuita y otras tantas proporcionadas por diferentes consultorías en todo el mundo que apoyan a realizar el cálculo de acuerdo al ente que pretenda ser analizado. Así mismo, cada persona, empresa o sector tendrá diferente objetivo al realizar dicho cálculo.

La norma internacional ISO 14064 se refiere a la verificación voluntaria de las emisiones de gases de efecto invernadero en combinación con esquemas obligatorios relativos al seguimiento, notificación y verificación de Gases de Efecto Invernadero (GEI), dentro de una corporación. (LR, 2015)

A nivel mundial existen diversos tipos de consultorías para el cálculo de la huella de carbono corporativa, en México alguna de las empresas que se dedican a emitir certificaciones de éste tipo son: TÜV RHEINLAND DE MÉXICO, Green Plus, Instituto Verde, entre otras.

En países de Europa y Latinoamérica se ha convertido en obligatoria la realización y publicación de la huella de carbono en algunos productos y servicios. El gobierno francés, mediante la creación del proyecto de ley *Granelle Environnement*, estableció la aprobación de un decreto relativo a la información sobre las emisiones de los GEI en la prestación de servicios de transporte, por lo que a partir del 1 de octubre del 2013 las empresas relativas al sector transporte se encuentran obligadas a informar a los usuarios de la huella de carbono generadas por el transporte utilizado ya sea de manera personal o corporativa. (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2012)

En España, la Oficina Española de Cambio Climático, anunció en 2014 que las empresas que trabajen para las administraciones gubernamentales tendrán que estar inscritas en el Registro de Huella de Carbono. (Comunicación ETRES Consultores, 2014)

La Huella de Carbono corporativa propia para el transporte contribuye a conocer el nivel de aprovechamiento energético de la flota y tomar decisiones en base al consumo de combustible, por lo tanto disminuir el gasto operativo de la empresa. (Universidad Austral de Chile, 2015)

La finalidad de una empresa o sector que plantea estrategias mediante el cálculo de la Huella de Carbono es llegar a ser carbono neutro, es decir, remover de la atmósfera

tanto bióxido de carbono como el que se ha agregado debido a la operación del sector o proceso productivo. (Universidad Austral de Chile, 2015)

De acuerdo al Protocolo de Kioto en 1997 y al Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental Climático (IPCC por sus siglas en inglés) en 2007, existen 7 tipos de los gases de efecto inventario (GEI):

Tabla 7: Gases efecto invernadero y el Poder de Calentamiento Global generado en el efecto invernadero.

Gases de Efecto Invernadero	PCG después de 20 años	PCG después de 100 años
1. Dióxido de carbono (CO ₂)	1	1
2. Metano (CH ₄)	62	23
3. Óxido nitroso (N ₂ O)	275	296
4. Hidrofluorocarbonos (HFC)	3300 a 9400	1300-12000
5. Perfluorocarbonos (PFC)	3900	5700
6. Hexafluoruro de azufre (SF ₆)	15100	22200
7. Trifluoruro de nitrógeno (NF ₃)	16800	17200

Fuente: Elaboración propia con datos de Core Writing Team, Pachauri y Reisinger, (2007).

No todos los gases tienen el mismo efecto en la atmósfera, el gas que posee un menor poder de calentamiento global (PCG) es el dióxido de carbono (CO₂), sin embargo es el que genera más emisiones a nivel mundial. (Frohmann y Olmos, 2013)

Considerando el diferente efecto que tiene cada GEI, se puede poner como ejemplo el PCG generado por una unidad de gas metano que tiene un PCG 23 veces mayor al de una unidad de dióxido de carbono. (Frohmann y Olmos, 2013)

Conforme transcurre el tiempo, los gases que tiene PCG van disminuyendo en su influencia en el efecto invernadero, sin embargo los gases fluorados tienen un alto nivel de concentración de calor, dando como resultado que se necesite mucho tiempo para erradicar el efecto que generan, como ejemplo se encuentra el hexafluoruro de azufre (SF₆) que tiene un PCG de 15,100 después de 20 años pero de 22,200 después de 100 años. (Frohmann y Olmos, 2013)

Una vez que se explicaron de manera general los gases de efecto invernadero más importantes, se explicarán algunas generalidades que se consideran importantes para el cálculo de la huella de carbono.

La huella de carbono se mide en toneladas equivalentes de dióxido de carbono (tCO₂e). La medida CO₂e se calcula multiplicando las emisiones de cada uno de los 6 GEI por

su respectivo potencial de calentamiento global (PCG) al cabo de 100 años. (Frohmann y Olmos, 2013)

En la Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40, publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2013), se destaca también el carbono negro, conocido en México como “hollín”. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014)

Las emisiones utilizadas para el cálculo de la huella de carbono pueden ser directas o indirectas. Las emisiones directas son las que provienen de fuentes que son propiedad de la entidad sobre la que se está realizando el cálculo, siendo empresa, institución o sector y que son controladas por ésta, como puede ser el consumo eléctrico, combustibles fósiles, embalajes, entre otras. (Frohmann y Olmos, 2013)

Por otra parte, que las emisiones indirectas se refieren a las que son resultado de las actividades de la entidad o sector que reporta, aunque éstas provienen de fuentes que no son propiedad de la entidad y por lo tanto no son controladas por ésta. (Frohmann y Olmos, 2013)

El mejor ejemplo de emisiones indirectas para el caso de una empresa productiva es el transporte, así mismo se consideran emisiones indirectas las emisiones que se generen en la utilización del producto hasta la llegada y en manos del consumidor final. (Frohmann y Olmos, 2013)

Existen diferentes metodologías para el cálculo de la huella de carbono a nivel internacional. Para definir las fuentes de emisiones a considerar se debe considerar el nivel de alcance necesario. Existen 3 tipos de alcances, el alcance 1, incluye las emisiones directas; el alcance 2, las emisiones indirectas en relación con la energía consumida por parte de la empresa y el alcance 3, incluye tanto emisiones directas como indirectas, es decir incorpora las emisiones derivadas de los insumos utilizados en las actividades de la empresa y las emisiones generadas por sus productos una vez salidos de la empresa. Es decir, el ciclo de vida del producto y su cadena productiva. (Frohmann y Olmos, 2013)

En base a lo anterior, es importante considerar que la complejidad en el cálculo de la huella de carbono va aumentando desde el cálculo para un producto y una organización hasta llegar a un sector, ya que de acuerdo a Frohmann y Olmos (2013), el cálculo de la misma puede ser desde “de la cuna a la tumba” que es el término común utilizado en

la actualidad para la medición de las emisiones generadas en el total proceso de producción, comercialización y entrega de un producto.

Tabla 8. Metodologías del cálculo de la huella de carbono a nivel internacional

Principales metodologías de cálculo de la huella de carbono a nivel internacional						
	UNE-EN ISO 14064	GHG Protocol Alcance 1 y 2	GHG Protocol Alcance 3	Estandar de producto del GHG Protocol	PAS 2050	PAS 2060-2010
Desarrollado por	International Organization for Standardization	World Business Council for Sustainable Development - World Resources Institute	World Business Council for Sustainable Development - World Resources Institute	World Business Council for Sustainable Development - World Resources Institute	British Standard Institute	British Standard Institute
Uso	Inventario de emisiones que puede ser mejorado a huella de carbono	Inventario de emisiones que puede ser mejorado a huella de carbono	Huella de carbono	Cuantificación y Reporte de huella de carbono	Huella de Carbono	Huella de carbono y compensación de emisiones
Límites	Organización	Organización	Organización-Sector	Producto	Producto	Organización

Fuente: Elaboración propia con base en Frohmann y Olmos, (2013).

El cálculo “de la cuna a la tumba” es el cálculo más completo posible que se puede realizar, en este se incluyen las emisiones originadas en todas las fases de vida del producto o “de la cuna a la puerta”, es decir hasta un determinado proceso productivo. (Frohmann y Olmos, 2013)

Algunas ventajas del cálculo de la huella de carbono que fueron detectadas por Frohmann y Olmos (2013), mismas que son independientes al riesgo vinculado con el cambio climático, fueron: la rentabilidad financiera y de imagen que proporciona a las empresas así como la utilización del indicador como un identificador de ineficiencias productivas.

Cabe señalar que dentro de la familia de la norma ISO 14000, se encuentra la Norma mexicana 14045 generada por la Secretaría de Economía (SE). El título de proyecto de esta norma mexicana es: Gestión ambiental-evaluación de la eco-eficiencia del sistema producto cuya clave o código es: PROY-NMX-SAA-14045-IMNC-2014²⁸. Dicha norma tiene el objetivo de: la definición de los objetivos y del alcance de la evaluación de la

²⁸ La norma se encuentra vigente de acuerdo al Diario Oficial de la Federación. http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5255245. Consultado en Diciembre 2015.

eco-eficiencia, evaluación ambiental, cuantificación e interpretación de la eco-eficiencia, comunicación de los resultados y revisión crítica de la evaluación de la eco-eficiencia, lo anterior por producto o servicio en una unidad empresarial.

Debido a que la presente investigación se encuentra enfocada en la totalidad del sector del autotransporte de carga, se ha decidido realizar el cálculo de eco-eficiencia en el sector por medio de la huella del carbono del autotransporte mexicano, para lo cual se utilizará la herramienta proporcionada por el GHG Protocol y Quantis²⁹, en su versión *The scope 3 evaluator*.

En el siguiente apartado se explicará el procedimiento para el cálculo de las pruebas de causalidad de Granger mediante la utilización del programa econométrico *EViews*.

²⁹ *The Scope 3 Evaluator* es una herramienta para el cálculo de la Huella de Carbono proporcionada por el Greenhouse Gas Protocol en alianza con el WRI/WBSCD. <http://www.ghgprotocol.org/node/453>. Consultado en Agosto 2015.

Capítulo 6. Metodología para el cálculo de pruebas de causalidad de Granger

En la actualidad parece imprecisa la definición entre métodos y técnicas de investigación. Nerici (1969), realiza una diferencia entre método y técnica, estableciendo que el método indica el camino a seguir mientras la técnica muestra como recorrer dicho camino. Aún así no hay una diferencia clara entre los dos conceptos.

Existen diferentes técnicas o métodos, de los cuales los métodos utilizados de manera general son los cuantitativos y cualitativos, aunque existen mas clasificaciones y subclasificaciones de los mismos.

El método cualitativo es aplicado comúnmente en el área de las ciencias sociales ya que hace énfasis en las relaciones que existen entre la variable independiente con el entorno, razón por la cual la importancia de los resultados obtenidos mediante dicho método radican en la calidad interpretativa de investigador.

Por otra parte se encuentra el método cuantitativo que es llevado a cabo mediante la utilización de técnicas estadísticas e instrumentos matemáticos estructurados cuya finalidad es la recolección y medición de las variables propuestas en la investigación. Generalmente, las funciones entre variables son expresadas con fórmulas matemáticas. La presente investigación utilizará métodos o técnicas cuantitativas, debido a que las variables son representadas numéricamente mediante series de datos que proporcionan los diferentes gobiernos de manera oficial.

Las investigaciones basadas en la utilizations de métodos cuantitativos pueden ser de tres tipos:

Exploratoria: Se realiza sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, debido a lo anterior el resultado a obtener se refiere a una aproximación o un nivel superficial de conocimientos. (Arias Odon, 2006)

Descriptiva: Se encarga de la explicación de un determinado fenómeno, con la asistencia de mediciones de variables o acontecimientos, sin llegar a precisar la verdadera relación de los mismos. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a profundidad de los conocimientos referidos. (Arias Odon, 2006)

Explicativa: La investigación explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. Este tipo de estudios pueden enfocarse en la determinación de las causas (investigación posfacto), como de los efectos (investigación experimental) mediante la prueba de hipótesis. El resultado de este tipo de investigación establece el nivel más profundo de conocimientos. (Arias Odon, 2006)

Tomando como base las anteriores técnicas se puede afirmar que la presente investigación será del tipo exploratorio, sobre todo en el estudio de la hipótesis que utiliza como variable dependiente a la eficiencia ecológica ya que en México es un tema que actualmente no se ha estudiado a fondo. Así mismo se considera del tipo correlacional ya que se medirá el grado de relación entre las variables, tanto para la medición de causalidad como en el modelo de regresión.

Así mismo, la presente investigación se considera descriptiva ya que una vez obtenidos los resultados se pretende explicar la eficiencia ecológica y económica del autotransporte de carga mexicano a nivel internacional.

Con base en lo anterior, en la presente investigación se propone la realización de un análisis de causalidad de Granger con la finalidad de conocer las relaciones causales de algunas variables que de acuerdo a estudios realizados con anterioridad parecen tener influencia en la eficiencia económica del sector el autotransporte mexicano de carga, en el marco de los negocios internacionales.

En este particular, se detalla la metodología respectiva al cálculo de las pruebas de causalidad de Granger para el autotransporte de carga mexicano con la finalidad de dar fundamento a los resultados de estudio. Posteriormente se realiza una breve descripción del concepto relativo a la causalidad, así como las pruebas de raíz unitaria necesarias para evitar el riesgo de obtener un resultado espurio.

Entre los propósitos de la econometría se encuentra el hallazgo de las relaciones causales entre variables económicas, distinguiéndolas de las relaciones espurias³⁰. (Rodríguez Caballero, 2012)

³⁰ Una relación espuria surge al tratar de relacionar dos variables entre las que no existe ningún tipo de relación causa-efecto mediante una regresión y se concluye erróneamente, tras la regresión, que tal regresión existe. (Jiménez Toribio y García del Hoyo, 2011) Una de las características en la determinación de relaciones espurias reside en la obtención de un coeficiente de determinación muy elevado y un estadístico Durbin-Watson próximo a cero. (Granger & Newbold, 1974)

El fundamento de esta parte de la investigación se realiza en torno a la causalidad, como concepto originado en la econometría de series de tiempo derivado de los trabajos realizados por Wiener, Granger y Sims, quienes a grandes rasgos establecieron que una variable no causa a otra variable, si el valor actual de la variable causal no ayuda a predecir los valores futuros de las variables que podrían capturar los efectos de dicha causalidad. (Rodríguez Caballero, 2012)

El concepto probabilístico de causalidad se justifica en el pensamiento de que en el tiempo la causa siempre precede a los efectos. Por lo tanto, es de vital importancia, conocer si una serie de tiempo causa a otra, ya que debido a lo anterior se permite la predicción de valores futuros de la otra variable.

Los modelos denominados como vectores autorregresivos (VAR) de Sims (1980) y el concepto de causalidad de Granger (1969), son utilizados para la descripción de la relación causal en las series de tiempo.

John Stuart Mill y Alfred Marshall (1890), plantearon la idea básica del modelo causal, mediante la siguiente idea: la variable X causa a Y si, manteniendo todo lo demás constante, cambios en X repercuten en cambios en Y.

Lo explicación anterior es la idea general de la causalidad, en la siguiente sección se describen las variables y períodos que se determinaron para las pruebas de causalidad.

6.1 Fuentes de información y período muestral

En los cálculos correspondientes al apartado de causalidad de Granger se realizaron 4 pruebas con diferentes datos, mismas que se pueden encontrar en el apartado VII de anexos, sin embargo el cálculo más completo, es decir, en el cual se incluyen más variables significativas y por un período más largo corresponde a período 2004-2013.

Debido a lo anterior, son las pruebas de causalidad Granger obtenidas para el período 2004-2013 las que permitieron obtener mayor información del sector, mismas que fueron obtenidas de siguientes fuentes:

El Banco de Información Económica del INEGI,

Banco Mundial,

Base de Datos de Transporte de América del Norte (NAICS Basis)

En la siguiente tabla se puede observar la definición de cada serie de datos utilizada, las fuentes de donde se obtuvieron los datos y el período de los mismos.

Tabla 9. Pruebas de Causalidad de Granger - variables utilizadas y sus fuentes.

Fuentes de información y periodo muestral		
Variable	Fuente de información	Período muestral
Exportaciones mexicanas a Canadá - Transporte carretero	NAICS Basis	2004-2013
Importaciones mexicanas de Canadá - Transporte carretero	NAICS Basis	2004-2013
Exportaciones mexicanas a EE.UU - Transporte carretero	NAICS Basis	2004-2013
Importaciones mexicanas de EE.UU - Transporte carretero	NAICS Basis	2004-2013
Carreteras - total de la red	NAICS Basis	2004-2013
Carreteras pavimentadas	NAICS Basis	2004-2013
Unidades vehiculares de carga	NAICS Basis	2004-2013
Empresas de autotransporte federal de carga	INEGI	2004-2013
Vehículos de carga accidentados	INEGI	2004-2013
Muertes por accidentes de transporte de carga	NAICS Basis	2004-2013
Volumen de carga transportada	INEGI	2004-2013
Personal ocupado en el autotransporte de carga	NAICS Basis	2004-2013
Indice nacional de precios al productor - Autotransporte de carga	INEGI	2004-2013
Tiempo de ejecución - Unidades terrestres de carga	Banco Mundial	2006-2013

Fuente: Elaboración propia, (2016).

Una vez definidos los datos a utilizar se presentan los procedimientos para realizar las pruebas de causalidad, aunque antes de las mismas, se realizaron pruebas de raíz unitaria a cada serie de datos. La explicación de lo anterior se tendrá a detalle en la próxima sección.

6.2 Pruebas de Raíz Unitaria

Existen diferentes métodos para la realización de pruebas de raíz unitarias. En esta investigación se utilizará particularmente la prueba Dickey-Fuller Aumentada (ADF por sus siglas en inglés *Augmented Dickey-Fuller*).

La razón por la que es necesario realizar que dichas pruebas es para comprobar que cada serie de datos no tenga raíz unitaria, a continuación se explica dicho procedimiento así como las causas y consecuencias al realizar el cálculo para cada variable.

De acuerdo a Gujarati (2010), la raíz unitaria es representada de la siguiente manera:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \quad -1 \leq \rho \leq 1$$

Donde si $\rho = 1$ se tiene un problema de raíz unitaria, es decir una situación de no estacionariedad, es precisamente de $\rho = 1$ que la raíz unitaria obtiene su nombre.³¹

Gujarati (2010), considera los términos: no estacionariedad, raíz unitaria y tendencia estocástica como sinónimos.

Mediante la realización de pruebas de estacionariedad de las series de tiempo para las variables dependientes e independientes se evita el riesgo de obtener relaciones espurias. Las pruebas de estacionariedad son aplicadas para cada una de las variables, con la finalidad de comprobar que las mismas no tengan raíz unitaria, es decir que su media y su varianza sea constante a lo largo del tiempo. Cabe señalar que al realizar un análisis de series de tiempo es posible encontrar series estacionarias y no estacionarias. (Granger y Newbold, 1974)

En el caso de trabajar con series no estacionarias el resultado podría ser una regresión espuria. Al hacer referencia a las “regresiones espurias” tratadas por Granger y Newbold (1974), se entiende al evento en el cual dos variables independientes entre sí aparentan un comportamiento asociado en una regresión, debido a que ambas tienen una tendencia a crecer a lo largo del tiempo. Por lo que se dice que un proceso tiene tendencia determinística cuando su media es función del tiempo, en cambio tiene tendencia estocástica cuando su varianza es función del tiempo. (Granger y Newbold, 1974)

La prueba de raíz unitaria que se utiliza en la presente investigación es la ADF, misma que de acuerdo a Gujarati y Porter (2010), se encuentra representada de la siguiente manera:

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Donde:

³¹ El término raíz unitaria de acuerdo a Gujarati (2010), se refiere a la raíz del polinomio en el operador de rezago, es decir, si $\rho = 1$; $Y_t - Y_{t-1} = u_t$, si se incluye el operador de rezago L , la ecuación se convierte en: $(1 - L) Y_t = u_t$, obteniendo la raíz del polinomio en el operador de rezago. Y el nombre de raíz unitaria se deriva de la obtención de $(1 - L) = 0$, $L = 1$.

Δ , es el operador en primeras diferencias; t , es la variable de tiempo o tendencia; $\delta = \rho - 1$; ε_t , es el término de error puro de ruido blanco; ΔY_{t-1} representa el número de términos de diferencia rezagados.³²

Cabe señalar que anterior a la prueba ADF era utilizada la prueba *Dickey- Fuller* (DF), cuya hipótesis (nula) establece $\delta = 0$, mientras la hipótesis alternativa que $\delta < 0$. En dicha prueba se sostiene que si $\delta = 0$, entonces $\rho = 1$; es decir, existe una raíz unitaria, lo cual significa que la serie de tiempo en consideración es no estacionaria.

Posteriormente, aparece la prueba ADF, que en relación con la prueba DF considera una posible correlación en el término de error (ε_t) una opción que selecciona automáticamente la longitud del rezago, razón por la cual se determinó la utilización de la prueba ADF como prueba de raíz unitaria. (Granger y Newbold, 1974)

Tomando como base lo anterior, el objetivo de la prueba de raíz unitaria es que las variables sean estacionarias. Por lo tanto, en caso de presentarse una variable no estacionaria y para evitar el problema de obtener una regresión espuria, la serie de tiempo utilizada, se transformarán en una serie estacionaria mediante el método de diferencias. (Granger y Newbold, 1974)

Una serie se puede no estar diferenciada diferenciarse hasta n veces, un proceso I (0) representa una serie de tiempo estacionaria, no diferenciada, misma que tiene una media y varianza constante y tiene la característica de regresar a su media cuando se ha desviado de ella. (Granger y Newbold, 1974)

Una serie no estacionaria puede convertirse en estacionaria, al diferenciarla, cuando una serie es diferenciada una vez logrando que la misma se convierta en estacionaria, se dice que entonces la serie es integrada de orden I, la cual se representa como I (1).

Este tipo de series tienen la característica de que no tienden a regresar a ningún valor y su varianza depende del tiempo.

Mientras que en un proceso I (2) se presenta cuando una serie debe ser diferenciada 2 veces para que sea estacionaria por lo que se dice que la serie en niveles mediante un proceso I (2) es integrada de orden 2. (Granger y Newbold, 1974)

³² $\Delta Y_{t-1} = (Y_{t-1} - Y_{t-2})$, $\Delta Y_{t-2} = (Y_{t-2} - Y_{t-3})$, y así sucesivamente de acuerdo al número de rezagos que se requieran. (Gujarati & Porter, 2010)

Por otro lado si una serie debe ser diferenciada n veces para que sea estacionaria, se dice que ésta es integrada de orden n , es decir $I(n)$. (Granger y Newbold, 1974)

Retomando el tipo de serie $I(1)$, de acuerdo con Greene (2000), este tipo de series se caracterizan por tener un crecimiento constante y se presenta en la mayoría de los flujos y stocks macroeconómicos que tienen relación con el tamaño de la población, mientras que una serie $I(2)$ presenta un incremento a una tasa creciente y una serie $I(3)$ o de grado mayor, rara vez se presenta.

Las pruebas de raíz unitaria son muy comunes en el manejo de series de datos para procedimientos econométricos independientemente del paquete econométrico utilizado, ya que ayudan a dar certeza en los resultados al ser realizados por medio de series de datos que no poseen estacionariedad.

Es necesario tener en cuenta las limitaciones que presentan las pruebas de raíz unitaria ya que hay un conjunto de factores que podrían influir en el resultado generado como por ejemplo, el tamaño de la prueba o la potencia que tiene cada prueba de las ya existentes.

En relación a lo anterior Gujarati y Porter (2010), afirman que en la actualidad no existe una prueba que sea uniformemente poderosa de la hipótesis de la raíz unitaria.

Tomando como base la explicación anterior referente a las series estacionarias, se llevará a cabo dicho procedimiento para cada una de los series de datos. El cálculo anterior se realizará con las series de datos mencionadas en la sección anterior, mediante la utilización del programa *EViews*.

Causalidad de Granger

Gujarati y Porter (2010), afirman que aunque un análisis de regresión trate sobre la dependencia de una variable sobre otras variables, esto no es necesariamente implica causalidad.

Lo anterior es la justificación para la realización de las pruebas de causalidad de Granger en esta investigación.

Un modelo de regresión refleja la existencia de una relación entre dos o más variables, sin embargo, no prueba causalidad ni da dirección de la influencia entre las mismas. (Gujarati y Porter, 2010)

Se encuentran varias definiciones de "causa" mismas que tienen similitud con el concepto de " fuerza" o " producto" (Blalock 1961). De acuerdo a Rodríguez Caballero (2012), la definición más cercana a la definición de causalidad en el sentido de Granger es la de Feigl (1953), quien afirma que: "la causalidad es definida en términos de predictibilidad de acuerdo a la ley".

Granger C.W. (1969), afirma lo siguiente:

“... el tiempo no corre hacia atrás. Es decir, si un acontecimiento A sucede antes de un suceso B, es posible que A cause B. Sin embargo, no es posible que B provoque A. En otras palabras los acontecimientos pasados pueden propiciar sucesos que ocurren en la actualidad. Lo cual no sucede con los sucesos futuros.”

El texto anterior refleja la idea general sobre la que se basa el concepto de la causalidad de Granger.

Existen autores que se refieren a la causalidad mediante la utilización de otros términos. De acuerdo a Gujarati y Porter (2010), se puede encontrar con el término de precedencia en lugar de causalidad o de causalidad predictiva. Mencionan también que existen estudiosos del tema para quienes el asunto deja de ser econométrico para convertirse en filosófico, ya que hay quienes establecen que “todo es causa de todo” así como quienes niegan la existencia de cualquier tipo de causalidad.

Para realizar la prueba econométrica de causalidad de Granger, es necesario examinar si los valores rezagados de x en la regresión de y sobre los valores rezagados de x y y reducen el error de varianza de forma significativa. (Granger y Newbold, 1974)

Teniendo un proceso autorregresivo de orden p , en x y y respectivamente, se utiliza la ecuación de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO):

$$x_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{t-1} + \alpha_2 x_{t-2} + \dots + \alpha_p x_{t-p} + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \dots + \beta_p y_{t-p} + u_t$$

Donde la hipótesis nula establecida para esta prueba es la siguiente:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$$

En seguida se realiza la prueba F, de acuerdo a Hamilton (1994) misma que puede estimarse también mediante MCO:

$$S = \frac{\left(\frac{RRSS - URSS}{P}\right)}{\frac{URSS}{(T - 2p - 1)}}$$

Donde:

RRSS (por sus siglas en inglés), representa la suma de residuales al cuadrado de una autoregresión univariada no restringida mientras URSS (por sus siglas en inglés) representa la suma de residuales al cuadrado de la regresión no restringida. (Rodríguez Caballero, 2012)

Por lo tanto si S es mayor que el α % del valor crítico, explicado en éste caso como F (p, T-2p - 1) se rechaza la hipótesis nula, por lo que en ese caso no se presenta causalidad de Granger en x. (Rodríguez Caballero, 2012)

De acuerdo a Gujarati y Porter (2010), la prueba F proporciona un método general de prueba de hipótesis, en el caso de una prueba de causalidad el valor de F corresponde a la hipótesis que se ha establecido en un principio.

Las hipótesis establecidas en esta prueba y bajo las cuales se analizarán los resultados son las siguientes:

H_0 : X no causa a Y

H_1 : X sí causa a Y

El programa econométrico realiza el cálculo para ambas variables en ambos casos, es decir, determinar si X causa a Y como que Y cause a X.

De esta manera se obtiene la causalidad según Granger (2010), misma que puede ser unidireccional o bidireccional. En caso de que tanto para X como para Y se aceptara la hipótesis alternativa (H_1), es decir, que X sí causa a Y de la misma manera que Y sí causa a X, se presentaría un caso de bidireccionalidad, donde de acuerdo a Granger (2010), ambas variables se causan.

Para determinar si se acepta la hipótesis nula o la hipótesis alternativa, se tomará en cuenta el valor crítico de F, que en este caso ha sido seleccionado en el rango del .05.

Por lo tanto si el valor prob que arroje la prueba es mayor al valor crítico de F que se ha establecido, se acepta la hipótesis alternativa, probando la causalidad al menos de manera unidireccional.

Las series de datos utilizadas, las fuentes y los períodos de estudio son las mismas que se han presentado en la sección anterior destinada a la explicación de las pruebas de raíz unitaria.

El cálculo para las variables relativas al presente estudio se realizará con el apoyo de programas econométricos.

En seguida se explica a detalle la metodología correspondiente al cálculo de un modelo de regresión lineal mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

Capítulo 7. Metodología para el cálculo de un modelo de regresión por el método de mínimos cuadrados

En este apartado se presentan las generalidades para el cálculo de un modelo de regresión permitiendo delinear las variables que poseen capacidad explicativa en la determinación del comercio internacional del autotransporte de carga mexicano permitiendo obtener los primeros valores promedio de las variables.

7.1 Fuentes de información y período muestral

Del cálculo realizado en las pruebas de causalidad para el período 2004-2013, se obtuvieron algunas relaciones causales, por lo que de las variables que en dicha prueba presentaron una relación causal es de las que se propuso el cálculo de un modelo de regresión.

Las series de datos utilizadas para el cálculo del modelo de regresión, corresponden a los años 1995-2014, obtenidas de las fuentes de información que se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla 10: Modelo de regresión - variables utilizadas y sus fuentes.

Fuentes de información y periodo muestral		
Variable	Fuente de información	Período muestral
LEXPAC= Exportaciones a Canadá - Transporte carretero	NAICS Basis	1995-2014
LIMPDC = Importaciones de Canadá - Transporte carretero	NAICS Basis	1995-2014
LEXPAEU= Exportaciones a EE.UU - Transporte carretero	NAICS Basis	1995-2014
LIMPDEU = Importaciones de EE.UU - Transporte carretero	NAICS Basis	1995-2014
LINNPAC = Índice de precios productor transporte de carga	INEGI	1995-2014
LTRC = Carreteras Total de la red	NAICS Basis	1995-2014
LUVC = Unidades vehiculares de carga	NAICS Basis	1995-2014
LM= Muertes por accidentes de transporte de carga.	NAICS Basis	1995-2014

Fuente: Elaboración propia, (2016).

Los períodos de estudio entre las pruebas de causalidad de Granger y el modelo de regresión no son los mismos debido a que derivado de las pruebas de causalidad es que se extraen las series de datos causales para posteriormente realizar el modelo de regresión.

Las series de datos que presentaron causalidad son las que se utilizaron para realizar el modelo de regresión y tomando en cuenta que para que un modelo tenga un mayor nivel de confianza cada serie de datos debe tener el mayor número de datos posible es que una vez que se tuvieron las series de datos causales se buscó ampliar el período de cada serie para poder ejecutar el modelo de regresión.

7.2 Modelo de regresión mediante el método de mínimos cuadrados

Para la presentación del siguiente modelo es necesario comprobar la estacionariedad de las variables con la finalidad de evitar la obtención de una regresión espuria³³. Dicha

³³ Se puede revisar el concepto de “regresión espuria” y “series estacionarias” en el apartado 6.2 Pruebas de Raíz Unitaria en la presente tesis.

prueba se realizó para cada variable mediante la prueba Dickey – Fuller Aumentada (ADF), misma que se puede revisar en el apartado 6.2 del presente documento

El término regresión fue acuñado por Galton (1886), en el cual planteó la ley de regresión universal, misma que se refería a la estatura de los hijos determinadas por la estatura de los padres, que aunque los padres altos tendían a tener hijos altos y los padres bajos a tener hijos bajos, la estatura promedio de los hijos de padres de una estatura determinada tendía a regresar a la estatura promedio de la población total.

Sin embargo, Gujarati y Porter (2010), definen a la regresión moderna de una manera disímil, afirmando lo siguiente:

“El análisis de regresión trata del estudio de la dependencia de una variable (variable dependiente) respecto a una o más variables (variables explicativas) con el objetivo de estimar o predecir la media o valor promedio poblacional de la primera en término de los valores conocidos o fijos (en muestras repetidas) de las segundas.”

La muestra para el modelo de regresión a realizar se ha derivado de las pruebas de causalidad de Granger realizadas con anterioridad, consistiendo en series de 20 datos para cada una de las variables utilizadas, donde se buscó tener un valor Prob lo más cercano a cero.

Con un análisis de este tipo de calcula la propensión marginal de las exportaciones e importaciones mexicanas, es decir, el cambio promedio de las exportaciones mexicanas enviadas a Canadá y a EE.UU ante un cambio en el índice de precios al productos, o a la infraestructura ya sea carretera o vehicular, así como a las incidencias relacionadas con las muertes causadas por el autotransporte de carga.

Un estudio de este tipo es importante para la determinación de la elasticidad de las exportaciones respecto a diferentes variables independientes. Lo anterior ayuda a la determinación de estrategias relacionadas con la infraestructura, la seguridad y los costos relacionadas con la industria del autotransporte de carga.

El nivel de significancia que se ha establecido una vez que se hayan realizado los cálculos será del 5%, por lo que cuando el valor Prob obtenido sea menor que 0.05 se considerará como un valor significativo confirmando la relación entre las dos o más variables en cuestión, donde la hipótesis nula es igual a cero; $H_0: \beta=0$, mientras la hipótesis alternativa es diferente de cero; $H_1: \beta \neq 0$.

En la siguiente tabla se ejemplifica la relación simple entre una variable X y una variable Y, donde se puede observar que el valor Prob de Y es cero, por lo tanto es menor al 0.05 explicado en el párrafo anterior, lo que confirma la relación entre las dos variables por lo que la variable Y se encuentra en función de X.

Tabla 11. Método mínimos cuadrados

Dependent Variable: X				
Method: Least Squares				
Date: 01/10/16 Time: 22:44				
Sample: 1995 2014				
Included observations: 20				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.414232	8112.990	-1.743170	0.0084
Y	1.999072	109.8414	18.19962	0.0000
R-squared	0.948457	Mean dependent var		125859.1
Adjusted R-squared	0.945594	S.D. dependent var		49425.51
S.E. of regression	11528.55	Akaike info criterion		21.63768
Sum squared resid	2.39E+09	Schwarz criterion		21.73725
Log likelihood	-214.3768	Hannan-Quinn criter.		21.65712
F-statistic	331.2261	Durbin-Watson stat		1.952689
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaboración propia, (2016).

El resultado obtenido de la tabla anterior que representa el coeficiente se refiere a la contribución marginal de la variable independiente en la variable dependiente. Es decir al generarse un cambio de una unidad en la variable Y existirá un cambio en la variable X.

De acuerdo a la tabla anterior se puede leer como: a medida que el valor de Y incremente en 1 unidad, el incremento estimado de X incrementará en promedio 1.99.

Mientras que el coeficiente C, es la constante o intercepto en la regresión calculada, es decir, el nivel base de predicción cuando todas las demás variables independientes son iguales a cero.

De acuerdo a la tabla anterior que se presenta como ejemplo el coeficiente C, es decir intercepto de la línea de regresión, es -1.414232.

Como el análisis de regresión a realizar se estudiará la dependencia de una variable respecto de más de una variable explicativa se trata de un análisis de regresión múltiple.

Por otra parte existen diferentes tipos de datos como las series de tiempo³⁴, datos transversales³⁵, datos panel³⁶, entre otros. La naturaleza de los datos a los que se refiere esta investigación se refiere a series de tiempo con datos anuales.

Uno de los supuestos importantes para el cálculo de un modelo de regresión es que el número de observaciones n (datos anuales) debe ser mayor que el número de parámetros por estimar, es decir el número de variables explicativas. Por lo que se afirma el cumplimiento de dicho parámetro.

Por otra parte, es importante mencionar el Estadístico- t , mismo que se utiliza para probar la hipótesis cuyo coeficiente es igual a cero. El Estadístico- t , es diferente al valor prob, ya que este último se refiere a la probabilidad que permite decidir el rechazo o aceptación de la hipótesis, de que el coeficiente es igual a cero, contra la hipótesis alternativa la cual es diferente de cero.

Si el valor de Prob es menor a 0.05 se tiene evidencia para rechazar la hipótesis nula. Se puede rechazar al 5% de significancia o al 1% de acuerdo al que se haya elegido. Para esta investigación se determinó un nivel de significancia del 5% para rechazar o aceptar la hipótesis alternativa.

Por último el valor correspondiente a la R-cuadrada será el encargado de medir el éxito de la regresión en la predicción de los valores de la variable dependiente.

El coeficiente de determinación R^2 , se refiere a una medida de la bondad de ajuste, es decir, que tan bien se ajusta la línea de regresión a los datos.

Cabe mencionar que el periodo de estudio debió ampliarse de 1995 a 2014 para la obtención de un mejor resultado.

Hasta el momento se han expuesto y explicado los procedimientos para la obtención de resultados para la presente investigación, las variables utilizadas y los períodos de estudio. En la siguiente parte se presentan los resultados obtenidos de los procedimientos descritos con anterioridad.

³⁴ Una serie de tiempo es un conjunto de observaciones sobre los valores de una variable en diferentes momentos. (Gujarati & Porter, 2010)

³⁵ Información recopilada en un momento determinado. (Gujarati & Porter, 2010)

³⁶ Por ejemplo, al realizar un censo de vivienda en intervalos periódicos, en cada encuesta periódica se entrevista a la misma unidad familiar (o a la gente que vive en la misma dirección) para averiguar si ha habido algún cambio en las condiciones de vivienda de esa unidad familiar desde la última encuesta. (Gujarati & Porter, 2010)

Parte V. Análisis de resultados

En este apartado se presentan los resultados obtenidos del enfoque eco-eficiente y el econométrico.

En primer lugar se llevó a cabo la estimación de la huella de carbono para México, EE.UU y Canadá con el objetivo de conocer las emisiones de CO₂ que dichos países han generado durante el período 2003-2011.

En este apartado se presentan los resultados obtenidos del cálculo de la huella de carbono mediante la herramienta del GHG Protocol, utilizando 3 de las 15 categorías propuestas por dicha organización.

Posteriormente se realizaron de las pruebas de causalidad de Granger, donde primeramente se llevaron a cabo las pruebas de raíz unitaria, una vez diferenciadas las series de datos se calculó la prueba de causalidad de Granger para los períodos 2000-2013, 2003-2013, 2004-2013 y 2006-2013.

Se obtuvieron diferentes relaciones de causalidad tanto unidireccionales como bidireccionales sobre todo para el período 2004-2013. Debido a lo anterior se enfatizan los resultados causales relativos a este último período, para los cálculos posteriores.

Por último se realizó un análisis de regresión lineal mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) con el objetivo de conocer la contribución marginal de las variables independientes en las variables dependientes elegidas

En el desarrollo de este apartado se realiza un análisis del comportamiento del autotransporte de carga mexicano respecto a sus movimientos comerciales con EE.UU y Canadá, lo anterior derivado de la simplificación de variables resultantes de las pruebas de causalidad de Granger.

Capítulo 8. Huella de carbono del autotransporte de carga mexicano comparada con EE.UU y Canadá.

El cambio climático y las nuevas generaciones que impulsan la creación de nuevos mercados, ha dado paso a la creación de nuevas herramientas que ayuden a fomentar la educación de los consumidores y de las industrias. Así mismo, ha contribuido a individualizar el problema del cambio climático para conocer la verdadera responsabilidad las acciones diarias de cada sujeto.

Una de las unidades de medición que ayudan al acercamiento en un primer plano del tema ambiental es la huella de carbono, medida a través de diferentes herramientas tanto gratuitas como privadas, teniendo como objetivo primordial la mitigación de las emisiones generadas de manera personal, industrial, empresarial sectorial, con la ayuda del número de las emisiones de CO₂ en toneladas o kilogramos equivalentes generadas por dichas acciones. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2013)

En un panorama ortodoxo se persigue que las acciones que anteriormente generaban un determinado número de emisiones ahora no generen ninguna o que se acompañen dichas acciones de tareas mitigantes de las emisiones para poder llegar a ser carbono neutro³⁷.

Con la finalidad de conocer las emisiones generadas por el autotransporte de carga mexicano, se utilizó la versión *The scope 3 evaluator*. En dicha herramienta se pueden obtener resultados para los 3 tipos de alcances, es decir, emisiones directas (alcance 1), emisiones indirectas (alcance 2) y emisiones directas e indirectas (alcance 3). El *scope 3* incluye la evaluación de 15 categorías identificadas como significativas por el GHG Protocol:

Con la ayuda de dicha herramienta se ha medido la huella de carbono del autotransporte de carga mexicano, canadiense y estadounidense, las categorías utilizadas, fueron: el combustible y la energía, los viajes de negocios, es decir, los relativos a la industria y el

³⁷ Carbono Neutro es un término que significa tener una huella de carbono igual a cero emisiones, es decir, que el balance entre la cantidad de carbono liberada frente a la cantidad equivalente secuestrada o compensada es igual a cero. Fuente: <http://icontec.org/index.php/es/inicio/cambio-climatico/carbono-neutro> Fecha de Consulta: Diciembre 2015.

desplazamiento de los empleados que laboran en la misma. Dichas categorías corresponden a la 3,6 y 7 respectivamente.

La herramienta brinda la oportunidad de utilizar las siguientes 15 categorías, sin embargo, para el sector del autotransporte de carga se tomaron las 3 mencionadas por ser relativas a la operación del mismo y por la disponibilidad de datos existente.

Tabla 12. Categorías de análisis – *The Scope 3*

Categorías - <i>The Scope 3</i>	
1	Compra de bienes y servicios
2	Bienes de capital
3	Combustible y energía
4	Transporte y distribución interno
5	Residuos generados en las operaciones
6	Viajes de negocios
7	Desplazamiento de los empleados
8	Activos arrendados - internos
9	Transporte y distribución externo
10	Procesos posteriores a los productos vendidos
11	Utilización de los productos vendidos
12	Tratamiento de los productos vendidos al final de su vida útil
13	Activos arrendados - externos
14	Franquicias
15	Inversiones

Fuente: Elaboración propia, (2015).

El cálculo fue realizado para un sector específico, razón por la cual, los datos requeridos para el cálculo de la huella de carbono del sector correspondieron al período 2003-2011. Se utilizaron los datos correspondientes a las emisiones, la utilización del combustible, diferenciada entre gasolina y diésel, de los cuales las unidades de medida son MJ, es decir Megajoules.

Así mismo, se han incluido en el cálculo las emisiones de CO₂ generadas por el autotransporte de carga de manera anual, para el periodo señalado, especificándose en unidades de toneladas métricas de CO₂ equivalente.

Los datos utilizados se obtuvieron mayormente de las estadísticas del Sistema de Clasificación de la Industria Norteamericana, por sus siglas en inglés NAICS (*North American Industry Classification System*), así como del Sistema de Información

Energética. Las series de datos utilizadas se pueden consultar en el apartado de Anexos.

En relación a la huella de carbono calculada para el autotransporte de carga mexicano de acuerdo a la herramienta Scope 3, el resultado obtenido fué de 295, 091, 852,160.39 kg de CO2 equivalente, lo que indica el número de emisiones generadas de manera directa e indirecta del 2003 al 2011, donde el 43.48% fueran emisiones indirectas y el 56.52% fueron emisiones directas

Las emisiones indirectas se refieren a las generadas por operaciones indirectas del sector como pueden ser las costumbres y actividades de las personas que laboran en el sector, es decir, decir las emisiones indirectas son consecuencia de las actividades de la empresa, sin embargo, éstas son emitidas por fuentes no controladas ni propiedad de ésta.

En los empleados del sector se consideran administrativos y operarios, y las emisiones indirectas de éstos para el sector del autotransporte de carga pueden ser generadas por el medio de transporte que utilizan para la realización de sus actividades diarias, la energía eléctrica consumida.

Tabla 13. Huella de carbono calculada para el autotransporte de carga mexicano, 2003-2011.

Huella de carbono del autotransporte de carga - México, 2003-2011			
México	Scope 1, 2 y 3	Scope 1	Scope 3
kg CO2-eq	295,091,852,160.39	128,311,318,128.36	166,780,534,032.02
Porcentaje de HC	100%	43,48%	56,52%

Fuente: Elaboración propia, (2015).

La huella del autotransporte de carga mexicano de acuerdo a la herramienta Scope 3 es de 295, 091, 852,160.39 kg de CO2 equivalente, lo que indica el número de emisiones generadas de manera directa e indirecta del 2003 al 2011, donde el 43.48% fueran emisiones indirectas y el 56.52% fueron emisiones directas

Cabe aclarar que respecto al cálculo de las emisiones indirectas, éstas han resultado del número de personal que labora en la industria del sector del autotransporte de carga, sin embargo la utilización de los productos que entrega el autotransporte ya sea como materia prima o como producto final, genera un determinado número de emisiones indirectas que según los expertos debe ser contabilizada, sin embargo, debido al

alcance de las operaciones comerciales del autotransporte sería prácticamente imposible contabilizar dicho número de emisiones indirectas.

Es importante señalar que en México existen únicamente reportes gubernamentales respecto al cálculo de las emisiones GEI generadas por sector, entre ellos el informe realizado por el Instituto de Investigaciones Eléctricas (2011), mismo que se reserva información, entre ella el cálculo de las emisiones totales generadas, por lo que la presente investigación genera y aporta una cifra pública de las emisiones GEI generadas por la actividad directa e indirecta del sector autotransporte en México para el período 2003-2011.

Respecto a la mitigación de emisiones se cuenta con más información generada a partir de la Vigésima Primera Conferencia de las Partes, (2015) donde México se ha comprometido a la reducción de emisiones GEI en un 22% y en el sector, de ahí el sector transporte tiene un compromiso de reducción de 214 MMT CO₂-eq. (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015)

Mediante el mismo procedimiento se realizó el cálculo de la huella de carbono para EE.UU del mismo sector y bajo el mismo esquema de datos. Los resultados se pueden observar en la tabla 3 donde las emisiones directas (Scope 1) son mucho mayores, es decir, del 80.62%. La columna Scope 3 indica las emisiones GEI generadas de manera indirecta, es decir, por el nivel de vida del factor humano que labora en las empresas de autotransporte estadounidense, que para el período de estudio corresponde al 19.38% del total de las emisiones generadas.

Tabla 14. Huella de carbono calculada para el autotransporte de carga estadounidense, 2003-2011.

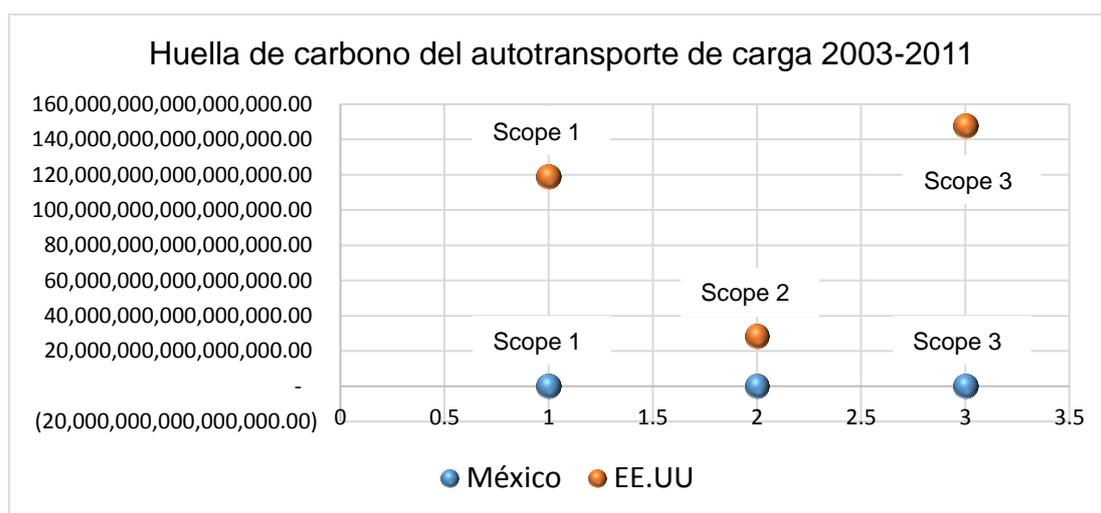
Huella de carbono del autotransporte de carga - EE.UU, 2003-2011			
EE.UU	Scope 1, 2 y 3	Scope 1	Scope 3
kg CO₂-eq	147,760,806,958,813,000	119,126,599,656,302,000	28,634,207,302,509,700
Porcentaje de HC	100%	80.62%	19.38%

Fuente: Elaboración propia, (2015).

Cabe señalar que el medio de transporte más utilizado en EE.UU es el marítimo, sin embargo el nivel comercial que maneja este país es mucho mayor al manejado por México y Canadá, razón por la cual las emisiones GEI generadas por el autotransporte estadounidense son mucho mayores que las mexicanas.

Existe amplia disponibilidad de información de las emisiones GEI calculadas por parte de diferentes organizaciones estadounidenses. En el Inventario de Gases de Efecto Invernadero EE.UU (2015), se pueden consultar las emisiones generadas por diferentes gases. Para el sector transporte de manera general EE.UU reporta la generación de 1720 MMT CO₂-eq para el año 2011, de las cuales las correspondientes al autotransporte de carga fueron 386 MMT CO₂-eq, donde es importante aclarar que el cálculo de dichas emisiones corresponde a emisiones directas y de manera anual, mientras el cálculo generado por esta investigación se realizó para un período de años y diferenciando de emisiones directas e indirectas, siendo el primer estudio del sector transporte que toma en cuenta esa diferencia. (U.S. Environmental Protection Agency, 2015)

Gráfica 26. Comparativo de la Huella de carbono calculada del autotransporte de carga, México- EE.UU (2003-2011)



Fuente: Elaboración propia, (2016).

Claramente las emisiones generadas por EE.UU no son comparables con las generadas por México que en comparación con las estadounidenses son mucho menores.

Por último se realizó el cálculo de las emisiones generadas tanto por el sector del autotransporte de carga canadiense como de las personas que laboran en él, en donde se puede observar que en porcentaje se tienen emisiones directas muy similares, 46.20% y 43.48% para Canadá y México respectivamente, tanto en porcentaje como en las emisiones de CO₂.

En la siguiente tabla se pueden observar de manera puntual, las emisiones generadas por el sector canadiense.

Tabla 15. Huella de carbono calculada para el autotransporte de carga canadiense, 2003-2011.

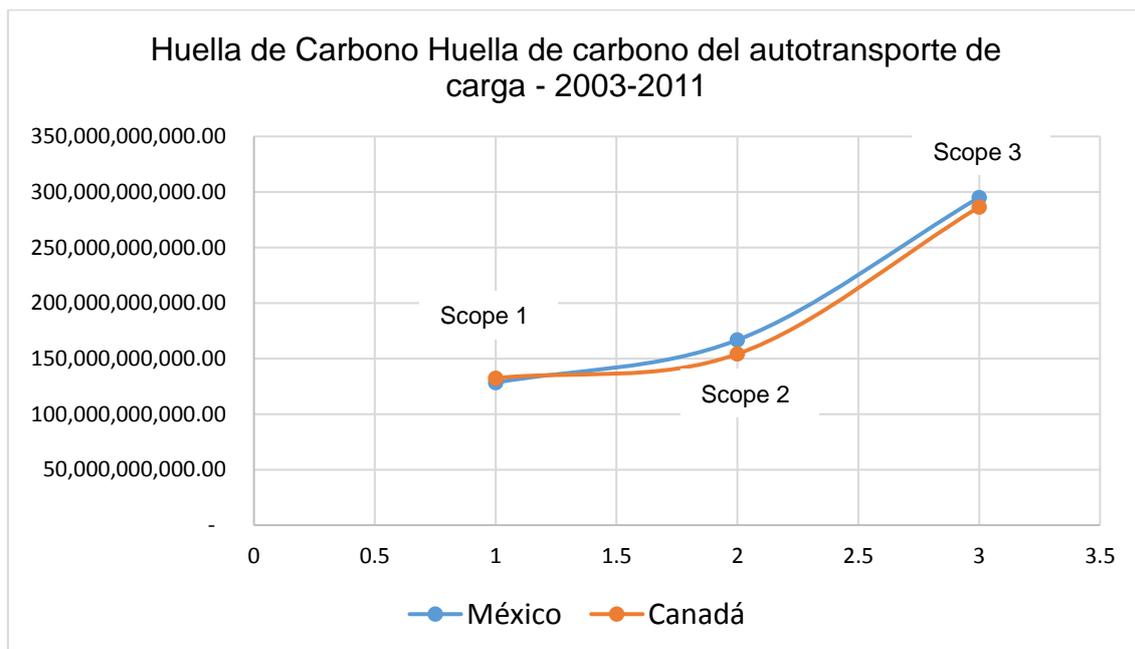
Huella de carbono del autotransporte de carga - Canadá , 2003-2011			
Canadá	Scope 1, 2 y 3	Scope 1	Scope 3
kg CO2-eq	286,539,863,249.08	132,392,495,010.90	154,147,368,238.18
Porcentaje de HC	100%	46.20%	53.80%

Fuente: Elaboración propia, (2015).

Es importante mencionar, que existen reportes disponibles con información de las emisiones generadas por Canadá en forma global y por sector, sin embargo, la información presentada es como en los casos de EE.UU y México, son cálculos de manera anual y las emisiones declaradas son emisiones directas únicamente. (Environment Canada, 2013)

Si bien por razones de disponibilidad de datos en la investigación se dejaron fuera algunas de las categorías identificadas por el Scope 3, cabe resaltar que los datos generados se dividen en Scope 1 y Scope 3, donde el Scope 1 se refiere a las emisiones directas y el Scope 3 a las emisiones indirectas.

Gráfica 27. Comparativo de la Huella de carbono calculada del autotransporte de carga, México - Canadá (2003-2011)



Fuente: Elaboración propia, (2016).

Para mitigar las emisiones generadas en cualquier industria se pueden realizar diferentes acciones, entre ellas la utilización de fuentes de energía consideradas más limpias a las que se estén utilizando en el proceso actual, sin embargo, el autotransporte de carga se maneja mayormente a base de gasolinas y diésel, por lo que dichas acciones para Esta industria no parecen posibles en un futuro inmediato, aun cuando México tiene ante la Organización de las Naciones Unidas (ONU), un compromiso de reducción del 22% de GEI, razón por la cual la SEMARNAT pretende incrementar la flota vehicular a gas natural así como el proyecto de homologación de la normatividad ambiental con el TLCAN. Lo anterior debido a que el autotransporte de carga, como ya se ha mencionado, se dirige a los países del norte (de acuerdo a cifras del INEGI, en el 2013 el 82% del comercio exterior se llevó a cabo con EE.UU y Canadá).

Por otra parte, la reducción de viajes internacionales de México hacia EE. UU, no parece ser una medida viable para la mitigación de las emisiones, tomando en cuenta la relación comercial entre ambos países y las figuras empresariales que en el sector operan, resaltando la importancia del hombre-camión que comprende el 81.7% de la estructura empresarial del sector, para el cual el cálculo de la huella de carbono requeriría de una estrategia de capacitación dirigida hacia los operarios enfocada a temas medio ambientales.

Otra opción para el sector del autotransporte de carga mexicano podría ser la compra de bonos de carbono, disponible en el mercado actual por varias empresas *brokers*³⁸ que ofrecen la venta de este producto, donde un bono de carbono equivale a mitigar una tonelada de CO₂. (López, Cruz , Lucas, & Olvera, 2014)

La medida anterior se propone tomando en cuenta el compromiso mencionado de México ante la ONU de descarbonizar su economía, mediante una reducción de las emisiones directas de bióxido de carbono, metano, óxido nitroso y gases fluorocarbonados. Con el conocimiento de que para el autotransporte de carga mexicano, la mayor parte de sus emisiones son generadas por bióxido de carbono, cuya huella de carbono genera al ambiente 295, 091,852, 160.39 kg de CO₂ equivalente, de acuerdo a los cálculos en el *Scope 3*.

³⁸ Un *broker* es un intermediario que puede hacer la función de comprador o de vendedor; el intermediario cobra una comisión por sus servicios.

Fuente: <http://cambioclimatico.inecc.gob.mx/preguntasfrecuentes/protocolodekiotoymdosdebonos.html>. Consultado: Diciembre 2015.

Otra alternativa a la reducción de emisiones es el transporte multimodal, mismo que contribuye a la reducción de tiempos de entrega, así como a la utilización de contenedores consolidados, teniendo como resultado la optimización de espacios de carga, por lo que un contenedor viajaría prácticamente lleno dentro de las normas y no necesitarían contratarse unidades adicionales para una entrega pequeña y una mediana, pudiéndose entregar las dos con una sola unidad sin generar más emisiones.

Mediante la realización de esta investigación, se detectó la necesidad de iniciativas ecológicas por parte de las empresas del autotransporte de carga, ya que las existentes se encuentran enfocadas en el transporte marítimo.

Con esto se da por concluido el análisis ecológico del sector, dando paso al siguiente apartado que hace referencia a los resultados obtenidos de las pruebas de causalidad de Granger.

Capítulo 9. Causalidad de Granger

El autotransporte de carga mexicano tiene influencia de diferentes variables, mismas que fueron seleccionadas en base a la revisión de estudios empíricos que se comentaron en el capítulo 4. Como resultado de dicha revisión y tomando como base las hipótesis en las que se sustenta la presente investigación se determinó que la variable dependiente es la eficiencia económica del autotransporte mexicano.

La eficiencia económica se medirá con las series de datos correspondientes al comercio con EE.UU, y Canadá así como el volumen de carga.

Tabla 16: Series de datos que conforman la eficiencia económica

Eficiencia económica	
Exportaciones a Canadá - Transporte carretero	EXPAC
Importaciones de Canadá - Transporte carretero	IMPDC
Exportaciones a Estados Unidos - Transporte carretero.	EXPAEU
Importaciones de Estados Unidos - Transporte carretero.	IMPDEU
Volúmen de carga transportada en México	VC

Fuente: Elaboración propia, (2016).

Por otra parte, las variables independientes se midieron mediante diferentes series de datos, mismas que se presentan en la siguiente tabla de manera puntual.

Tabla 17: Series de datos que conforman las variables independientes

Infraestructura logística	TRC	Total de la red carretera
	CP	Carreteras pavimentadas
	UVC	Unidades vehiculares de carga
	EAC	Empresas de autotransporte federal de carga
Seguridad de la cadena logística	A	Vehículos de carga accidentados
	M	Muertes por accidentes de transporte de carga.
Costo de Transporte	CE	Costo de exportaciones por contenedor 20 pies.
	CI	Costo de importaciones por contenedor 20 pies
Calidad	TE	Tiempo para exportar
	TI	Tiempo para importar
	IDL	Índice de desempeño logístico: Calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte.
Tecnologías de la información	IDC	Índice de Conectividad

Fuente: Elaboración propia, (2016).

Con el conocimiento de las dimensiones para cada una de las variables propuestas y con las series de datos de cada una de las variables, se realizaron las estimaciones correspondientes a las pruebas de raíz unitaria mismas que se explicarán con mayor detalle en el siguiente apartado.

9.1 Pruebas de raíz unitaria con series transformadas en logaritmos

Para la realización de las pruebas de raíz unitaria, las series de datos se transformaron en logaritmos con ayuda y utilización del programa *EViews*, mediante la siguiente fórmula:

$$l\text{expac} = \log(\text{expac})$$

En la fórmula anterior se utiliza como ejemplo la serie *expac* que se refiere a las exportaciones mexicanas enviadas a Canadá mediante el autotransporte de carga³⁹.

Cabe aclarar que si la serie *expac* se muestra como *lexpac*, significa que dicha serie de datos fue convertida a logaritmo.

De esta manera se utilizó la fórmula anterior para todas las series de datos a utilizar dando como resultado la transformación de la serie de datos en un logaritmo natural⁴⁰.

Las series de datos se transforman en logaritmos naturales debido a varias razones, entre ellas, la unificación de datos ya que las unidades de medida de las series se transforman en exponentes al ser convertidas en logaritmos y por otra parte se realiza dicha transformación para simplificar los datos de las series.

Una vez que las series se han transformado en logaritmos naturales, se comprueba la estacionariedad para cada serie de datos y en caso de no resultar estacionaria en primer

³⁹ La serie *expac*, se refiere a las exportaciones mexicanas hacia Canadá mediante la utilización del autotransporte de carga, medida en millones de dólares estadounidenses. Con el objetivo de realizar las mediciones con datos de unidades similares, se convirtieron todas las series en logaritmos, por lo que la serie correspondiente a *expac*, una vez convertida en logaritmos se encuentra referida en el resto del documento como *lexpac*.

⁴⁰ Por logaritmo natural (\ln), se entiende el logaritmo base e , donde $e = 2.718$. (Gujarati y Porter, 2010)

plano se procede a diferenciar 1 o 2 veces, hasta lograr que cada serie sea estacionaria con la menor probabilidad de error.

Cabe resaltar que el valor crítico elegido para cada una de las pruebas realizadas es del 5%, por lo que se aceptará la prueba siempre que el valor absoluto del *t-statistic* sea mayor que el obtenido en el nivel del 5%

Si el valor absoluto del *t-statistic* es mayor al valor crítico elegido (en este caso 5%), no se acepta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, lo cual indica que la serie no tiene raíz unitaria, es decir:

Hipótesis nula: $D(\text{LEXPAC})^{41}$ tiene raíz unitaria (la serie no es estacionaria).

Hipótesis alternativa: $D(\text{LEXPAC})$ no tiene raíz unitaria (la serie es estacionaria).

A continuación se muestran los resultados obtenidos para las series correspondientes a las variables dependientes relativas a la eficiencia económica del transporte terrestre internacional mexicano:

Tabla 18. Prueba de raíz unitaria - Eficiencia económica

Pruebas de raíz unitaria - Augmented Dickey-Fuller					
Series	D(LEXPAC)	D(LIMPDC)	D(LEXPAEU)	D(LIMPDEU)	D(LVC)
Test statistic	-4.917449	-2.499871	-3.756638	-3.780491	-2.910485
5% level	-4.008157	-1.974028	-3.14492	-1.974028	-1.974028
Prob	0.0159	0.0175	0.0183	0.0013	0.0075

Fuente: Elaboración propia, (2015).

Todas las series de datos correspondientes que ayudan a dimensionar a la variable dependiente fueron diferenciadas una vez, con el objetivo de trabajar con series que no tengan raíz unitaria, es decir, series que sean estacionarias, razón por la cual en la tabla anterior de resultados se expresan con una *D* antes de las siglas que se encuentran en paréntesis. Por lo que las series de datos correspondientes a la eficiencia económica son integradas de orden 1.

$$\text{Eficiencia económica} = D(\text{EXPAC}), D(\text{IMPDC}), D(\text{EXPAEU}), D(\text{IMPDEU}), D(\text{VC})$$

⁴¹ $D(\text{LEXPAC})$, en este caso la *D* significa que la serie LEXPAC ha sido diferenciada 1 vez. Si la serie apareciera como $D(\text{LEXPAC},2)$ se indicaría que la serie LEXPAC ha sido diferenciada 2 veces.

El objetivo de la diferenciación de orden I para las series en cuestión es trabajar con series estacionarias únicamente.

Anteriormente se mencionó que si el valor absoluto del *t-statistic* es mayor al valor crítico elegido (en este caso 5%), se acepta la hipótesis alternativa. Tomando como base lo anterior, la serie de datos DLEXPAC, resulta estacionaria en 1ras diferencias con una probabilidad de equivocación del 1.59%, dicho valor se puede observar en la tabla en el apartado que se indica como “Prob”, mismo que para la serie de datos DLEXPAC aparece con un valor del 0.0159.

Para el resto de las series correspondientes a la eficiencia económica: DLIMPDC, DLEXPAEU, DLIMPDEU Y DLVC, se concluye estacionariedad en primeras diferencias teniendo una probabilidad de equivocación del 1.75%, 1.83%, 0.13% y 0.75% respectivamente.

La serie de datos correspondiente a los costos de transporte, representada por el índice de precios al productos del autotransporte de carga, se diferencié dos veces para obtener una serie de datos estacionaria con una probabilidad de equivocación del 0.07%

Tabla 19. Prueba de raíz unitaria – Costos de transporte

Pruebas de raíz unitaria - Augmented Dickey-Fuller	
Series	D(LINPPAC,2)
Test statistic	-7.145521
5% level	-3.320969
Prob	0.0007

Fuente: Elaboración propia, (2016).

En relación a la variable calidad, las series de datos tiempo de exportación e importación se diferenciaron 2 veces para obtener series de datos estacionarias, con una probabilidad de equivocación del 0.42% y 0.32% respectivamente.

Tabla 20. Prueba de raíz unitaria – Calidad

Pruebas de raíz unitaria - Augmented Dickey-Fuller		
Series	D(LTE,2)	D(LTI,2)
Test statistic	-3.776096	-3.794847
5% level	2.043968	-2.021193
Prob	0.0042	0.0032

Fuente: Elaboración propia, (2016).

Se realizaron las pruebas del raíz unitaria para las series de datos que componen la variable infraestructura logística, compuesta por las unidades vehiculares de carga, el personal ocupado, las empresas de autotransporte de carga, la red total carretera y las carreteras pavimentadas en donde la serie correspondiente a las unidades vehiculares (LUVC) y el total de la red carretera (LTRC) son estacionarias en logaritmos con una probabilidad de equivocación del 1.19% y 2.47% respectivamente, mientras la series que corresponden al número de empresas de autotransporte de carga en México (D(LEAC)) y a las carreteras que se encuentran pavimentadas (D(LCP)) resultaron estacionarias en 1ras diferencias con una probabilidad de equivocación del 2.47%y 2.23% respectivamente. Por otra parte las serie que corresponde al número de personal ocupado en el autotransporte de carga (D(LP,2)) se diferencié dos veces para la obtención de una serie estacionaria con una probabilidad de equivocación del 0.11%.

Tabla 21. Prueba de raíz unitaria – Infraestructura logística

Pruebas de raíz unitaria - Augmented Dickey-Fuller					
Series	LUVC	D(LP,2)	D(LEAC)	LTRC	D(LCP)
Test statistic	-4.774548	-4.233165	-4.363357	-3.533203	-3.637241
5% level	-3.828975	-1.995865	-3.875302	-3.11991	-3.14492
Prob	0.0119	0.0011	0.0247	0.0247	0.0223

Fuente: Elaboración propia, (2016).

Para el índice de conectividad perteneciente en la investigación a la variable de tecnologías de información, se realizó la prueba de Dickey - Fuller aumentada, donde dicha serie se presenta estacionaria en 2das diferencias con un valor prob de 0.0427, es decir, una probabilidad de equivocación del 4.27%.

Tabla 22. Prueba de raíz unitaria – Tecnologías de información

Pruebas de raíz unitaria - Augmented Dickey-Fuller	
Series	D(LIDC,2)
Test statistic	-3.533517
5% level	-3.403313
Prob	0.0427

Fuente: Elaboración propia, (2016).

La seguridad de la cadena logística se encuentra dimensionada por las series de datos que corresponden al número de vehículos de carga accidentados D(LA) y al número de muertes por accidentes en vehículos de carga D(LM,2), donde la primera serie mencionada se encontró estacionaria en 1ras diferencias, mientras el número de muertes por accidentes en vehículos de carga es estacionaria en segundas diferencias, con una probabilidad de equivocación del 3.59% y 3.30% respectivamente.

Tabla 23. Prueba de raíz unitaria – Seguridad de la cadena logística

Pruebas de raíz unitaria - Augmented Dickey-Fuller		
Series	D(LA)	D(LM,2)
Test statistic	-3.34697	-3.555728
5% level	-3.14492	-3.259808
Prob	0.0359	0.0330

Fuente: Elaboración propia, (2016).

Una vez que se tiene la certeza de que las series de datos son estacionarias se puede comenzar a trabajar con ellas, en el caso de la presente investigación se procederá a encontrar la causalidad o no, mediante la causalidad de Granger en el siguiente apartado.

9.2 Causalidad de Granger – Resultados

Posterior a la realización de las pruebas de raíz unitaria mediante el método de Dickey – Fuller Augmented, se realizaron diferentes pruebas de causalidad mediante la prueba de Granger. El término de causalidad no debe confundirse con correlación ya que en éste último puede existir una relación entre dos o más variables, sin probar causalidad o influencia entre las variables de investigación. (Gujarati y Porter, 2010)

Koop (2000), explica la causalidad de la siguiente manera:

“ ... el tiempo no corre hacia atrás, por lo que si un acontecimiento A sucede antes de un suceso B, es posible que A cause B, sin embargo, no es posible que B provoque A. En otras palabras, los acontecimientos pasados pueden propiciar sucesos que ocurren en la actualidad. Lo cual no sucede con los sucesos futuros.”

En la presente investigación se manejan 15 series de datos todas en logaritmos, algunas diferenciadas de acuerdo a las pruebas de raíz unitaria, el valor crítico de F que se maneja para las pruebas de causalidad es de .05 en base al valor prob.

Se realizaron varias pruebas de causalidad debido a que las series de datos que se manejan corresponden a periodos de tiempo diferentes. Así mismo, para poder realizar la prueba de causalidad de Granger mediante la utilización del programa *EViews* requiere la unificación de periodos.

Las hipótesis bajo las cuales se analizarán los resultados son las siguientes:

H_0 : X no causa a Y.

H_1 : X sí causa a Y.

La prueba realiza el cálculo para ambas variables, tanto X a Y como Y a X, la causalidad según Granger (2010) puede ser unidireccional o bidireccional. En caso de que tanto para X como para Y se aceptara la hipótesis alternativa (H_1) se presentaría un caso de bidireccionalidad, donde de acuerdo a Granger ambas variables se causan.

Para determinar si se acepta la hipótesis nula o la hipótesis alternativa, se tomará en cuenta el valor crítico de F que se ha seleccionado, en este caso del .05 por lo que si el valor prob que arroja la prueba es mayor al valor crítico de F se acepta la hipótesis alternativa.

En la siguiente tabla se muestra un ejemplo donde se utilizan las variables DLCP que se refiere a las carreteras pavimentadas y LTRC que indica el total de la red carretera:

Tabla 24. Prueba de Causalidad de Granger

Granger Causality Tests	Prob.
DLCP does not Granger Cause LTRC	0.9562
LTRC does not Granger Cause DLCP	0.0497

Fuente: Elaboración propia, (2016).

Donde la primera precisión indica que la variable correspondiente a las carreteras pavimentadas (DLCP) causa al total de la red carretera representada por las letras LTRC, arrojando un valor prob de 0.9562, dicho valor es superior al valor crítico de F elegido (0.05) por lo que se acepta la hipótesis alternativa (H_1), indicando que DLCP causa a LTRC. Sin embargo como se puede observar en el cuadro la variable

correspondiente al total de la red carretera (LTRC) no causa a las carreteras pavimentadas (DLCP).

En el ejemplo anterior se presenta una relación causal unidireccional donde una variable causa a otra. También se pueden encontrar relaciones causales bidireccionales donde ambas variables se causen.

Se han realizado pruebas de causalidad para 3 períodos representativos: 2006-2013, 2000-2013 y 2004-2013, donde la selección de variables se realizó de acuerdo a la disposición de datos de acuerdo al período.

Cabe señalar que se realizaron pruebas para los períodos mencionados en el párrafo anterior debido a que las series de datos utilizadas tenían períodos diferentes y es importante considerar que al realizar el cálculo de causalidad todas las series de datos utilizadas deben contener el mismo número de datos.

Debido a lo anterior, cada período se calculó con diferentes variables, de lo anterior se obtuvo que para el período 2000-2013 se excluían series de datos que en base a los otros dos cálculos resultaban causales para el resto de las variables.

Se presentó la misma situación en el cálculo del período 2006-2013, donde se tomaban en cuenta la mayoría de las series de datos pero el período se acortaba demasiado, por lo que se determinó que el período que más resultados aportaba era el correspondiente a los años 2004-2013, mismo que la mayoría de las situaciones se encontraba sustentado por los otros dos períodos calculados.

Posterior a la aclaración anterior, se presentan los resultados obtenidos de los cálculos realizados para los 3 períodos.

Para el período 2000-2013, se utilizaron las series de datos que se pueden observar en la siguiente tabla. Cabe aclarar que en la tabla se presentan algunas letras adicionales como L o D, mismas que indican que la serie se transformó a logaritmo natural (L) o que aparte de convertirla en logaritmo natural fue necesario diferenciarla al menos 1 vez (D). Ejemplo: D (LCP), misma que significa que la serie de datos correspondiente a las carreteras pavimentadas se transformó a logaritmo natural y se diferenció 1 vez.

Tabla 25: Pruebas de causalidad - variables utilizadas en el período 2000-2013.

Pruebas de Causalidad de Granger, 2000-2013	
LTRC	Carreteras Total de la red
D(LCP)	Carreteras pavimentadas
LUVC	Unidades vehiculares de carga
D(LEAC)	Empresas de autotransporte federal de carga
D(LA)	Vehículos de carga accidentados
D(LM)	Muertes por accidentes de transporte de carga
D(LEXPAC)	Exportaciones a Canadá - Transporte carretero
D(LIMPDC)	Importaciones de Canadá - Transporte carretero
D(LEXPAEU)	Exportaciones a EE.UU - Transporte carretero
D(LIMPDEU)	Importaciones de EE.UU - Transporte carretero
D(LVC)	Volumen de carga transportada

Fuente: Elaboración propia, (2016).

La justificación para la utilización de las variables anteriores es que para el conjunto anterior se cuentan con datos relativos al periodo 2000-2013. Los resultados arrojados por el programa *Eviews*, así como las series de datos utilizadas de manera puntual, se pueden encontrar en el apartado de anexos de ésta tesis.

Del análisis correspondiente a este período se han encontrado las siguientes relaciones no causales:

Tabla 26. Relaciones no causales (2000-2013)

2000-2013
Relaciones no causales
DLEXPAEU no causa a DLVC
DLIMPDC no causa a LTRC
DLM no causa a DLEXPAEU
DLM no causa a DLIMPDC
DLVC no causa a DLEXPAEU
DLVC no causa a DLIMPDEU
LTRC no causa a DLCP
LUVC no causa a DLEXPAEU
LUVC no causa a DLIMPDEU
LUVC no causa a DLVC

Fuente: Elaboración propia, (2016).

Lo anterior indica que ante un cambio en las exportaciones mexicanas a EE.UU, mediante el autotransporte mexicano de carga no existe un cambio en el volumen de carga transportada.

El resultado puede ser causado en gran medida por las restricciones de las unidades en la frontera de México con EE.UU, razón por la cual al menos hasta el 2013 no se indica causa alguna entre las exportaciones y el volumen de carga, situación que seguramente presentará cambios a partir de los datos generados en el 2016, ya que aunque en menor medida las unidades mexicanas estarán entrando a territorio estadounidense, mediante el la prestación de Servicios Internacionales de Autotransporte de Carga de Largo Recorrido.

Otra de las relaciones no causales arrojadas en este período que resulta importante enfatizar es la relativa al volumen de carga que parece no causar efecto alguno en las importaciones provenientes de EE.UU, lo anterior puede ser explicado como causa de la carga excesiva que manejan las unidades de carga mexicanas, ya que mientras en EE.UU o Canadá el sistema de normalización relativo a los procedimientos internacionales del transporte se encuentra normado y vigilado, en México los retenes designados a vigilar el tamaño de las cargas no se encuentran debidamente establecidos, y la vigilancia de los mismos se encuentra bajo la custodia y aprovechamiento de la policía federal que se encarga de vigilar las carreteras, razón por la cual los operarios de las unidades de carga raramente se detienen al borde de carreteras que no conozcan o sitios donde no haya otras unidades de carga.

Respecto a la armonización de las cargas es importante destacar que las mismas son diferentes para EE.UU, México y Canadá.

Posteriormente se realizó otra prueba de causalidad mediante el método de Granger para período 2006 – 2013, para este período se agregaron al cálculo los datos de 5 series: el índice de conectividad, personal ocupado en el autotransporte de carga, índice nacional de precios al productor del autotransporte de carga, así como el tiempo para importar y exportar. La totalidad de las variables utilizadas se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla 27: Pruebas de Causalidad - variables utilizadas en el período 2006-2013.

Pruebas de Causalidad de Granger, 2006-2013	
LTRC	Carreteras Total de la red
D(LCP)	Carreteras pavimentadas
LUVC	Unidades vehiculares de carga
D(LEAC)	Empresas de autotransporte federal de carga
D(LA)	Vehículos de carga accidentados
D(LM)	Muertes por accidentes de transporte de carga
D(LEXPAC)	Exportaciones a Canadá - Transporte carretero
D(LIMPDC)	Importaciones de Canadá - Transporte carretero
D(LEXPAEU)	Exportaciones a EE.UU - Transporte carretero
D(LIMPDEU)	Importaciones de EE.UU - Transporte carretero
D(LVC)	Volumen de carga transportada
D(LIDC)	Índice de conectividad
D(LP)	Personal ocupado en el autotransporte de carga
D(LINPPAC)	Índice nacional de precios productor del autotransporte de carga general
D(LTE)	Tiempo para exportar
D(LTI)	Tiempo para importar

Fuente: Elaboración propia, (2016).

Para este período la mayoría de las variables resultaron causales, es decir una variable causa a otra al menos de manera unidireccional, aunque también existen excepciones de algunas variables que no se causan entre ellas.

Una de las series que de acuerdo a la prueba resultaron no causales, son las correspondientes al tiempo para exportar e importar (LTE y LTI) no muestran una relación concreta con el resto de las series (causal o no causal), por lo tanto no aportaron resultados concisos que ayudaran a explicar la situación del autotransporte en este contexto.

Debido a lo anterior y a que las series de datos correspondientes al tiempo limitaban el período de datos a los años 2006-2013, se tomó la decisión de omitir las series de datos relativas al tiempo, en los cálculos posteriores.

Como resultado de excluir dichas series de datos se tuvo la oportunidad de trabajar con el resto de las series de datos en un periodo de tiempo más amplio, contribuyendo a la generación de mejores resultados

Se obtuvieron algunos resultados rescatables entre variables como las relaciones no causales que se pueden observar en la siguiente tabla:.

Tabla 28. Relaciones no causales (2006-2013)

2006-2013
Relaciones no causales
DLEXPAC no causa a DLCP
DLEAC no causa a DLEXPAEU
DLEXPAC no causa a DLP
DLEXPAEU no causa a DLP
DLEXPAEU no causa a DLVC
DLIDC no causa a DLP
DLIMPDC no causa a DLEAC
DLINPPAC no causa a DLEXPAC
DLM no causa a DLIMPDEU
DLP no causa a DLEXPAEU
DLVC no causa a DLEXPAEU

Fuente: Elaboración propia, (2016).

En este punto las relaciones no causales son bastante evidentes, sin embargo es importante enfatizar uno de los resultados que indica que el número de empresas del autotransporte de carga (DLEAC) no causa a las exportaciones mexicanas hacia EE.UU, lo anterior podría parecer contradictorio, debido a que el aumento de las exportaciones mexicanas a territorio estadounidense deberían causar un incremento de empresas dedicadas a prestar el servicio de autotransporte de carga, sin embargo la “no causalidad” puede explicarse debido a que en México las empresas transportistas de carga que tienen los recursos necesarios se han establecido tanto físicamente en EE.UU, es decir, en oficinas estadounidenses propias contando con agentes aduanales norteamericanos, que facilitan la recepción de la mercancía en frontera y disminuyen el burocratismo y tiempos de las cargas en los recintos fiscalizados.

Muchas de estas empresas poseen también bodegas para la recepción y descarga de las mercancías así como el servicio de transporte terrestre, aéreo y multimodal.

Debido a lo anterior es que la serie de datos que corresponde a las empresas de autotransporte de carga no causan una variación en las exportaciones mexicanas a EE.UU ya que toma en cuenta únicamente a las empresas establecidas en México.

Por último se realizaron los cálculos relativos a la prueba de causalidad de Granger para el período 2004 – 2013, en dicho período se utilizaron las series de datos correspondientes a las siguientes variables:

Tabla 29: Pruebas de Causalidad - variables utilizadas en el período 2004-2013.

Pruebas de Causalidad de Granger, 2004-2013	
LTRC	Carreteras Total de la red
D(LCP)	Carreteras pavimentadas
LUVC	Unidades vehiculares de carga
D(LEAC)	Empresas de autotransporte federal de carga
D(LA)	Vehículos de carga accidentados
D(LM)	Muertes por accidentes de transporte de carga
D(LEXPAC)	Exportaciones a Canadá - Transporte carretero
D(LIMPDC)	Importaciones de Canadá - Transporte carretero
D(LEXPAEU)	Exportaciones a EE.UU - Transporte carretero
D(LIMPDEU)	Importaciones de EE.UU - Transporte carretero
D(LVC)	Volumen de carga transportada
D(LIDC)	Índice de conectividad
D(LP)	Personal ocupado en el autotransporte de carga
D(LINPPAC)	Índice nacional de precios productor del autotransporte de carga general

Fuente: Elaboración propia, (2016).

Estas pruebas de causalidad son las más significativas debido a que se utilizaron la mayoría de las series de tiempo con las que se contaban con un período de tiempo significativo. Para este período las relaciones no causales se pueden observar en la siguiente tabla:

Tabla 30. Relaciones no causales (2004-2013)

2004-2013
Relaciones no causales
DLA no causa a LTRC
DLEAC no causa a DLIMPDEU
DLEXPAEU no causa a DLP
DLIDC no causa a DLP
DLM no causa a DLIMPDC
DLVC no causa a DLEXPAEU
DLVC no causa a DLIMPDEU
LTRC no causa a DLVC
LTRC no causa a LUVC
LUVC no causa a DLEXPAC

Fuente: Elaboración propia, (2016).

En este período de datos la mayor parte de las relaciones entre variables son bidireccionales, es decir, X causa a Y y viceversa, a excepción de las relaciones que se presentan en el cuadro posterior, en donde se puede observar que las relaciones causales que se presentan ya se habían obtenido como resultado en las pruebas realizadas anteriormente.

Tabla 31. Relaciones no causales coincidentes

Relaciones no causales coincidentes en los 3 períodos
DLEXPAEU no causa a DLVC
DLM no causa a DLIMPDC
DLVC no causa a DLIMPDEU
DLVC no causa a DLEXPAEU

Fuente: Elaboración propia, (2016).

Específicamente para estas variables no existe una relación de causalidad ni de manera unidireccional ni bidireccional, mismas que en su mayoría corresponden a la dimensión de la variable independiente: eficiencia económica.

Las cuatro relaciones no causales anteriores se presentan en los 3 periodos de estudios. Así mismo y debido a los resultados en las pruebas de causalidad que se presentaron en el último período, las variables a utilizar para el modelo de regresión serán las resultantes del período 2004-2013, los resultados de dicho modelo se presentan en el siguiente apartado.

Capítulo 10. Modelo de regresión

Para analizar los resultados de este modelo, es necesario considerar que se busca tener un valor prob lo más cercano a cero, para de esta manera confirmar la relación entre las variables que se manejan.

En seguida se presenta el impacto promedio de una variable en otra, es decir, el coeficiente, así como el nivel de confianza.

Se puede observar que las unidades vehiculares de carga tienen una relación negativa para el comercio con EE.UU, lo anterior puede explicarse por el bloqueo carretero que impide que los hombres-camión tengan acceso a territorio estadounidense.

En este ámbito cabe mencionar que la infraestructura de las empresas grandes en el país junto a las estadounidenses son consideradas pequeñas y que los hombres-camión al no ser atendidos en frontera terminan negociando con terceros que les cobran alrededor del 30% de su utilidad. (Elías Dip, presidente de la Confederación Nacional de Transportistas Mexicanos, 2015)

Mientras que para el caso de Canadá se puede observar que dicha relación negativa es únicamente en la cuestión de las importaciones, lo anterior debido a la distancia territorial por lo que las empresas mexicanas se encuentran habituadas a enviar carga hasta Canadá con todo y los terceros utilizados en frontera estadounidense.

En relación a la serie de datos que representa las muertes por accidentes en el autotransporte de carga, se obtuvo significancia únicamente para el caso de las Exportaciones para Canadá.

El total de la red carretera parece tener una relación positiva para las exportaciones a EE.UU ya que la circulación de las unidades mexicanas es en gran parte por territorio mexicano y son pocas las unidades que cuentan con permisos para transitar por territorio estadounidense.

Por otra parte en las exportaciones a Canadá la relación es negativa con un 99% de significancia, lo anterior puede ser explicado debido a que independientemente de la infraestructura carretera mexicana, Canadá es un país que seguirá siendo abastecido por medio de unidades estadounidenses en su mayoría.

Por otra parte el índice nacional de precios al productor presenta una relación positiva tanto para el comercio con EE.UU como para Canadá con un 95% de significancia, a excepción de las importaciones a Canadá, lo cual puede tener su explicación en la distancia recorrida por las unidades ya que si se tiene una buena infraestructura carretera se tendrán mejores tiempos de entrega de la mercancía a territorio estadounidense, aunque lo anterior se refiere a la entrega en frontera, mientras que para Canadá puede tener influencia pero no la suficiente debido a que las unidades canadienses sí atraviesan el territorio estadounidense mientras que las mexicanas no.

Tabla 32. Resultados modelo de regresión

Resultados (1995-2014)	
Exportaciones a EE.UU - Transporte carretero de carga	Coefficiente
Indice de precios productor transporte de carga (INPPAC)	0.499378 *
Muertes por accidentes de transporte de carga (M)	0.064283
Carreteras total de la red (TRC)	5.115515 *
Unidades vehiculares de carga (UVC)	-1.965609 **
Importaciones de EE.UU - Transporte carretero de carga	Coefficiente
Indice de precios productor transporte de carga (INPPAC)	0.731974 *
Muertes por accidentes de transporte de carga (M)	0.102553
Carreteras total de la red (TRC)	2.798738
Unidades vehiculares de carga (UVC)	-2.739797 **
Importaciones de Canadá - Transporte carretero de carga	Coefficiente
Indice de precios productor transporte de carga (INPPAC)	0.49877
Muertes por accidentes de transporte de carga (M)	0.290863 **
Carreteras total de la red (TRC)	5.662986
Unidades vehiculares de carga (UVC)	-1.93046 *
Exportaciones a Canadá - Transporte carretero de carga	Coefficiente
Indice de precios productor transporte de carga (INPPAC)	1.59722 *
Muertes por accidentes de transporte de carga (M)	0.337398 **
Carreteras total de la red (TRC)	-17.16312 **
Unidades vehiculares de carga (UVC)	3.88637 **

** Significativo al 99% de confianza

*Significativo al 95% de confianza

Fuente: Elaboración propia, (2016).

Por otra parte el Índice Nacional de Precios al Productor presenta una relación positiva tanto para el comercio con EE.UU como para Canadá, lo anterior debido a que el costo por tonelada/kilómetro en México es 15 por ciento menor que en EE.UU (Canacar, 2015), lo anterior parece una buena noticia, sin embargo no hay que dejar de lado que

debido a que la flota mexicana es mucho menor que la estadounidense las utilidades también son menores.

De acuerdo a la tabla anterior la variable TRC, correspondiente al total de la red carretera con un coeficiente del 5.115515 en la primera relación, es la que tiene los mayores coeficientes.

Los resultados generados para dicha variable se pueden leer de la siguiente manera: a medida que el valor de la red carretera en México se incremente en al menos 1 unidad, el incremento estimado de las exportaciones a EE.UU por medio del autotransporte terrestre de carga incrementará en promedio en 1.99.

El resultado anterior podría obviarse, sin embargo en la práctica son las mismas unidades de carga las que dañan la infraestructura generada anualmente, si bien cada administración gubernamental se ha preocupado por impulsar la infraestructura mediante un crecimiento positivo, las unidades de carga a las cuales se les permite una carga máxima de 26 toneladas para 1 o 2 contenedores, dicha carga parece no ser revisada de manera correcta en ningún punto carretero.

Ahora bien si dichas unidades pretendieran ingresar a EE.UU con las cargas acostumbradas en México se les negaría la entrada.

Las empresas de autotransporte de carga que cuentan con oficinas en EE.UU conocen dicha problemática y tienen un mayor control en la carga de sus unidades, sin embargo para la mayoría de los hombres-camión que no tienen acceso a territorio estadounidense el tema de la carga no es una preocupación verdadera, ya que ellos se limitan a dejar la carga en frontera, donde transfieren la responsabilidad de la mercancía y de las maniobras posteriores, a partir de la frontera.

También resulta interesante el resultado obtenido de la variable INPPAC relativa al Índice de precios al productor del transporte de carga con un coeficiente del 0.49 en la primera relación, donde se entiende que a medida que el valor del índice de precios al productor en el transporte de carga se incremente en al menos 1 unidad, el incremento estimado de las exportaciones a EE.UU por medio del autotransporte terrestre de carga incrementará en promedio en 0.49.

Dicho incremento no llega ni a la unidad, lo cual expone los baratos costos de transporte en México, donde los ingresos para esta industria que en relación al nivel de estudio y educación son bastante buenos, para el pesado nivel de trabajo, cuotas de tiempo que

tienen que cumplirse ya que el retraso de un día le genera una semana perdida al conductor; la mano de obra es mal remunerada en términos de salario que corresponde a los \$11,691 dólares estadounidenses al año en promedio, mientras que un operario estadounidense percibirá \$73,000 dólares estadounidenses anuales y con seguro laboral garantizado, situación que en los operarios de los hombres-camión no siempre se encuentra cubierta. (ITAM, 2016)

En relación a los retrasos, cuando un operario mexicano no realiza la entrega en tiempo y forma es común la detención del pago y de la ruta en la ciudad donde se encuentre, debido a esta situación es que mientras cubren sus turnos de operarios duermen muy poco y tienden a abusar de sustancias tanto legales como ilegales para mantenerse despiertos y cumplir con el tiempo que se les ha sido establecido. (Canacar, 2015)

Los riesgos de trabajo como resultado del abuso de horas laboradas son accidentes viales, problemas físicos asociados a la postura que se toma al conducir, problemas físicos asociados a malos hábitos alimentarios, problemas en la salud mental, problemas de carácter psicosocial, problemas de consumo de estupefacientes, drogas y alcohol. (Canacar, 2015)

En relación a la variable seguridad que en este caso se midió con la ayuda de la serie de datos de las incidencias por muertes en carretera, en el modelo de regresión no resulta representativa para el comercio internacional con EE.UU, ni se ajusta al modelo de acuerdo al nivel de significancia y para el caso del comercio internacional con Canadá resulta significativa pero con un coeficiente pequeño, por lo que aunque resulta causal no se encuentra correlacionada.

El resultado de esta variable es el mejor ejemplo de que causalidad no implica correlación y viceversa.

El detalle de los resultados que se presentan se puede encontrar en el anexo VIII.

Conclusiones

La presente investigación se ha realizado para el sector del autotransporte de carga mexicano bajo el punto de vista de 2 enfoques, el ecológico o eco-eficiente y el econométrico dichos enfoques se plantearon al inicio de esta investigación en las hipótesis generales.

Se presentan de manera inicial las conclusiones de la hipótesis referente a la eficiencia ecológica o eco-eficiencia del autotransporte mexicano de carga y posteriormente las obtenidas para la hipótesis de la eficiencia económica, de aquí que es importante mencionar que el tema ambiental es un tema complejo de abordar debido a que implica a un gran número de agentes desde los administradores, operarios, personal de maniobras, entre otros hasta llegar al cliente final.

La hipótesis planteada al inicio de esta investigación referente al enfoque ecológico, afirma que las variables que determinan el incremento de la eficiencia ecológica o eco-eficiencia del autotransporte mexicano de carga, en el marco de los negocios internacionales son los Costos de Transporte, la Infraestructura Logística y las Tecnologías de Información.

De dicha hipótesis se puede afirmar acorde a los resultados obtenidos que los costos de transporte si tienen incidencia en el incremento de la eficiencia ecológica del sector del autotransporte en México sobre todo debido a la estrategia empresarial de este sector en México donde los transportistas bajo la figura de los hombres-camión dirigen su estrategia de venta mediante la oferta del menor costo por la prestación de servicio, es decir, sus unidades tienen una antigüedad significativa, por lo que generan más emisiones que una unidad reciente y su manera de competir con las empresas grandes es ofreciendo un menor costo en el que se sacrifica el ingreso final del hombre-camión y por supuesto el del operario.

Por otra parte, el autotransporte de carga es el medio de transporte más contaminante de los actualmente existentes, sin embargo es el más utilizado, como resultado de la cercanía que se tiene con EE.UU y al bajo costo de este para el envío de mercancías hacia EE.UU.

Debido a lo anterior no es sorprendente la incidencia de los costos de transporte en la eficiencia ecológica del sector, no obstante, no es la variable que más podría incrementar la eficiencia ecológica.

La infraestructura logística en esta investigación se refiere tanto a la infraestructura física (carreteras, vialidades) como a la de carácter humano (empleados del sector y desplazamientos derivados de los hábitos de este sector).

De acuerdo a los resultados obtenidos la infraestructura logística es en definitiva la variable que más aporta al aumento o disminución de la eficiencia ecológica.

Para México y Canadá las emisiones generadas mayormente fueron indirectas, es decir generadas por los empleados del sector, mientras que para EE.UU, fueron son mucho mayores las emisiones directas generadas en el sector automotor.

La importancia de las emisiones indirectas radica en que estas no son reportadas por las empresas, es decir, las empresas reportan las emisiones generadas directamente por el proceso que realizan y no las que generan sus empleados como resultado de transportarse hacia el trabajo y del modo de vida que genera el trabajar en dichas empresas.

Respecto a las limitaciones encontradas en el estudio del enfoque eco-eficiente se puede mencionar, la poca disponibilidad de datos, ya que las secretarías y organismos gubernamentales encargados de la publicación de datos referentes a la parte ambiental se encuentran desfasados por 3 años. Así mismo, al ser un estudio relativo a un subsector del transporte es mayor la complejidad para obtener datos disponibles.

Finalmente respecto a la eficiencia ecológica se puede concluir que esta se encuentra determinada por los costos de transporte, la infraestructura logística y las tecnologías de información, es decir las tres variables planteadas originalmente, siendo la infraestructura la variable que más influye en este sector, por lo que se aprueba la hipótesis planteada al inicio de la investigación referente a la eficiencia ecológica.

Por otra parte se ha planteado una segunda hipótesis que hace referencia la eficiencia económica del autotransporte mexicano de carga, misma que se encuentra determinada por las variables: Costos de Transporte, Calidad, Infraestructura Logística, Tecnologías de Información y Seguridad de la Cadena Logística.

La comprobación anterior es resultado de las pruebas de Causalidad de Granger y el modelo de regresión MCO, por lo que a continuación se describen las conclusiones obtenidas para cada una de las 5 variables propuestas.

De acuerdo a las 2 pruebas realizadas fueron los costos y la infraestructura logística las variables que tienen verdadera influencia en la eficiencia económica del autotransporte mexicano de carga, mientras la calidad, la seguridad y la tecnología no presentaron una influencia determinante en el incremento de la eficiencia económica del autotransporte mexicano de carga, al menos mediante la realización de las 2 pruebas econométricas realizadas.

Lo anterior puede ser explicado debido a que como ya se mencionó el transportista mexicano centra su estrategia de venta en la oferta de un bajo costo, mismo que hasta el año pasado, se podía ofrecer con apoyo del subsidio que otorgaba el gobierno a los combustibles, subsidio que actualmente ha desaparecido provocando un incremento en el precio del combustible y por lo tanto incrementando el costo del servicio que ofrece el transportista mexicano.

La eliminación del subsidio, generará que la estructura empresarial del transporte actualice sus precios debido a que el precio del combustible se actualizará diariamente a partir del mes de febrero del 2017.

Lo anterior representa una desventaja competitiva importante para el transportista mexicano ya que al parecer la única ventaja en costos que tienen estos transportistas en la actualidad es que el salario de sus operarios es 5 veces menor con respecto a un operario estadounidense (Canadian truckers, 2017).

La infraestructura medida a través del total de la red carretera, el personal ocupado y las unidades vehiculares de carga, tiene una gran influencia en el sector por obvias razones.

El total de la red carretera ha mostrado un incremento constante desde hace más de dos décadas, aunque en un porcentaje mayor se han incrementado las unidades vehiculares de carga registradas para este sector y por ende el personal ocupado.

Es importante mencionar que el aumento de las unidades vehiculares registrado en las diferentes bases estadísticas consultadas, no significa que las unidades utilizadas para este sector sean unidades nuevas, ya que a partir del 2005 se incrementó la importación de unidades usadas provenientes de EE.UU como resultado del huracán Katrina donde

dichas unidades fueron rescatadas e introducidas al México mediante mecanismos legales amparados por el poder judicial. (Barbosa , 2017)

Con el propósito de dimensionar la eficiencia económica se utilizaron las exportaciones a Canadá y a EE.UU así como las importaciones de los mismos destinos y el volumen de carga dentro del territorio nacional mexicano.

El comercio exterior con Canadá y EE.UU mediante la utilización del transporte carretero presentó un crecimiento constante a partir de la firma del TLCAN, lo cual puede explicarse por el gran número de maquiladoras estadounidenses establecidas en el territorio mexicano, para las cuales México otorga facilidades bajo los programas IMMEX⁴², PITEX⁴³, entre otros.

Con base a la evidencia de esta investigación, hay suficiente evidencia empírica para apoyar que las variables más influyentes en la eficiencia del autotransporte mexicano de carga son los costos y la infraestructura logística.

⁴² El Programa IMMEX es un instrumento mediante el cual se permite importar temporalmente los bienes necesarios para ser utilizados en un proceso industrial, sin cubrir el pago del impuesto general de importación, del impuesto al valor agregado y, en su caso, de las cuotas compensatorias. Obtenido de: <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/comunidad-negocios/industria-y-comercio/instrumentos-de-comercio-exterior/immex>

⁴³ Programa de Importación Temporal para Producir artículos de Exportación, se refiere a las empresas registradas ante la Secretaría de Economía, a las que se les permite la importación temporal de insumos, partes, componentes, herramental, material auxiliar y maquinaria, toda vez que se comprometan a la exportación de los artículos resultantes de sus procesos productivos. Obtenido de: <http://www.comerciointernacional.com.mx/includes/comercio/glosario/definicion.php?AdvSearch=197>

Recomendaciones y propuestas

En este apartado se presentan recomendaciones y propuestas derivadas de los resultados y las conclusiones presentadas.

Las conclusiones tratadas anteriormente enfatizan la importancia de los costos y la infraestructura logística para lograr una mayor eficiencia ecológica y económica en el autotransporte de carga mexicano, por lo que las recomendaciones que se presentan a continuación van enfocadas a dichas variables, debido a que los resultados más relevantes se obtuvieron con las mismas.

Se obtuvo una alta incidencia de los costos de transporte en el incremento o decremento de la eficiencia ecológica y económica. Esta variable ha sido polémica debido a que los transportistas mexicanos utilizan diferentes metodologías para el cálculo de sus costos de transporte, por lo que dichos costos se presentan en extremo variables debido a que están en función de varios aspectos como el mantenimiento de la unidad, la forma de conducción de cada operador, combustibles, los tipos de caminos, el tipo de motor, antigüedad de las unidades, peajes, salario de los conductores, seguros, entre otras características.

Tomando en cuenta lo anterior cada unidad tiene su propio costo de operación. Por lo tanto, se propone la creación de una base de datos confiable relativa a los costos de transporte de las unidades más utilizadas, con el objetivo de que dicha base de datos sirva como apoyo para posteriores investigaciones, pero sobre todo que proporcione información a las empresas del sector para la toma de decisiones.

Ya que finalmente la variedad de costos que existen en el mercado, es el resultado de la inexistencia de una metodología de costos planteada para este sector.

También se recomienda reajustar la estrategia de costos que durante años han utilizado sobre todo los hombres-camión, ya que actualmente el usuario del servicio de carga nacional e internacional no se basa únicamente en el costo final del servicio. El usuario también verifica el tipo de vehículo que se utilizará para el transporte de su mercancía, el o los seguros con los que cuenta dicha unidad y hasta la empresa contratada para fines de rastreo satelital. Así mismo resulta importante informar a los hombres-camión de la importancia de dichas competencias así como brindar apoyos para que estos

puedan acceder a programas de financiamiento que contribuyan a la renovación de la flota en este sector. Lo anterior es de vital importancia si lo que se pretende es el incremento de la eficiencia económica y ecológica del sector.

Actualmente, no existen planes de financiamiento enfocados a los hombres-camión por parte de las empresas productoras de vehículos en México, de ahí la necesidad de generar créditos enfocados al sector del autotransporte dirigidos tanto a las grandes empresas como a los hombres-camión, ya que este tipo de transportista no tiene la posibilidad de renovar sus unidades debido a que pese a tener años trabajando con las mismas, la mayoría de las unidades con las que trabajan no se encuentran pagadas en su totalidad.

Generando un comportamiento cíclico, que no permite incrementar la eficiencia del sector al no existir un programa al que puedan acceder los hombres-camión para la renovación de sus unidades.

En relación a la infraestructura desde el punto de vista ecológico, se recomienda informar a las empresas y hombres-camión respecto a los beneficios en imagen empresarial y responsabilidad social, que otorga el ofrecer unidades que cuenten con certificaciones ecológicas e incluso ofrecer el servicio de carga en unidades a base de gas natural para brindar un servicio lo más ecológicamente posible, enfocado en el sector productivo preocupado en ofrecer a sus clientes productos con una mínima huella de carbono.

Por supuesto que la recomendación anterior referente a la utilización de gas natural dependerá del abasto que se tenga en el futuro por parte de EE.UU.

Bajo este enfoque también se recomienda la utilización del transporte multimodal, es decir, la utilización de varios medios de transporte para hacer llegar la carga.

En este contexto, se pueden generar acuerdos de colaboración multimodales y comodales entre las empresas y los hombres-camión del autotransporte de carga con empresas de transporte marítimo, ferroviario o aéreo. Con el objetivo de impulsar la eficiencia en el autotransporte de carga y brindar un servicio especializado que se adapte lo más posible a las necesidades del cliente.

En relación a la comodalidad, ésta supone la utilización de cualquier medio de transporte de manera óptima, es decir, no existe el desperdicio de espacio de carga por lo tanto,

no se transportan unidades vacías. Esta iniciativa vincula el costo económico para el transportista con el costo ecológico.

En relación a la última recomendación es claro que el transporte ferroviario es el transporte que genera menos emisiones GEI a nivel mundial, incluso es el más utilizado en países de la Unión Europea (UE), de ahí que el apoyo financiero a la infraestructura ferroviaria por parte de la UE se ha incrementado de manera anual desde hace una década a través del programa “Conectar Europa”. (Grethen, 2016)

En esta investigación no se realiza énfasis en la utilización del transporte ferroviario mexicano debido a que este mexicano se encuentra concesionado, como se mencionó en las primeras páginas de esta tesis, sin embargo, es importante mencionar las circunstancias actuales de este.

Retomando la situación del autotransporte de carga, es importante mencionar algunos aspectos a considerar debido al entorno económico y social, ya que aun cuando se presume que las unidades mexicanas pueden entrar a territorio estadounidense de acuerdo al programa de libre recorrido autorizado en el 2016, también es cierto que dicha autorización, establecida partir de la firma del TLCAN no se ha respetado.

Lo anterior puede explicarse debido a presiones sindicales por parte del sector del transporte de carga estadounidense, mismos que las administraciones presidenciales han defendido sin importar lo firmado en el TLCAN.

La influencia del sindicato de camioneros estadounidenses (*teamsters*), ha sido importante, en el incumplimiento del TLCAN, debido a que estos últimos apoyaron de manera importante la campaña presidencial del actual mandatario estadounidense, por lo que la expectativa es que las unidades mexicanas por parte de los hombres-camión no puedan entrar a territorio estadounidense.

Derivado de lo anterior no es posible tener una competencia igualitaria entre los transportistas mexicanos y los estadounidenses, debido a que finalmente el ingreso percibido por un transportista estadounidense será mayor debido a varios aspectos como el actual ajuste del precio en los combustibles en México que generará una ventaja para los transportistas estadounidenses, quienes tendrán también un menor costo en el diésel.

Dicho incremento en el precio de las gasolinas en México, provocó un incremento en el costo de los peajes, incrementando como resultado el costo del servicio del transporte de carga en México.

Por lo que se propone la creación de una asociación empresarial que permita fundear a la industria sobre todo a los hombres-camión, cuya finalidad no sea la de sindicalizarlos sino organizarlos y apoyarlos para incrementar su actividad económica, generando alianzas empresariales que les permitan incrementar sus utilidades, para que tanto empresas como hombres-camión puedan acceder a los créditos existentes en el mercado con la finalidad de disminuir sus costos y otorgarles una ventaja competitiva, al brindar un mejor servicio en una unidad nueva que permita también el incremento de la eficiencia ecológica ya que una unidad nueva genera menos emisiones de CO₂.

Lo anterior brindaría la oportunidad a los hombres camión de acceder al mercado estadounidense, ya que fueron únicamente las grandes empresas las que pudieron beneficiarse del TLCAN en la medida de lo posible.

Mediante la asociación propuesta los hombres-camión podrían prestar un servicio con mayor seguridad ya que se encontraría respaldado por dicha asociación.

Por último, se propone también diversificar el mercado internacional con el objetivo de aprovechar las oportunidades que brindan los negocios internacionales. Lo anterior se puede lograr mediante la proyección de las exportaciones hacia otros mercados, como el latinoamericano que es un mercado potencial que ha sido dejado de lado por abastecer la demanda estadounidense, que si bien, es importante mantener, en la medida en la que la nueva administración estadounidense lo permita, en la actualidad es más importante adaptarse a los cambios y disminuir la dependencia con la economía estadounidense.

En el panorama actual, la diversificación de mercados es considerada una necesidad, sobre todo si se toma en cuenta la pronta renegociación que se llevará a cabo del TLCAN, así como debido al incumplimiento desde la firma de dicho tratado para el sector en cuestión.

La presente investigación brindará ayuda a futuras investigaciones del sector del autotransporte de carga como soporte teórico, para poder profundizar en el conocimiento del sector, incluir otras variables de estudio e incluso otros sectores.

BIBLIOGRAFÍA

Aduana en México y el Mundo. (2016). *Aduana en México y el Mundo*. Obtenido de Aduana en México y el Mundo: <https://aduanaenmexico.wordpress.com/2011/01/14/c-tpat/>

Agafonow, A. (2007). Los límites de la eficiencia económica en una sociedad democrática. *Revista de Economía Institucional*, 89-119.

Álvarez, P. A. (2001). *La medición de la eficiencia y la productividad*. España: Ediciones Pirámide.

American Trucking Associations. (2017). ATA. Obtenido de http://www.trucking.org/News_and_Information_Reports_Industry_Data.aspx

AMIS. (2016). Obtenido de AMIS: <http://www.amis.org.mx/amis/index.html>

Arámbula Reyes, A., & Corona Aguilar, E. (2008). *Tratados Comerciales de México*. México: Subdirección de Política Exterior. Cámara de Diputados LX Legislatura. SPE-ISS-05-08.

Arias Odon, F. G. (2006). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. Caracas-Venezuela: Editorial Episteme.

Arvis, J. (2007). Connecting to compete- Trade Logistics in the Global Economy - The Logistics Performance Index and its indicators. *Banco Mundial*.

Arvis, J.-F., Mustra, M. A., Ojala, L., Sheperd, B., & Saslavsky, D. (2012). *Connecting to Compete 2012: Trade Logistics in the Global Economy*. Washington D.C.: World Bank.

Arzubi, A., & Berbel, J. (2002). *Determinación de los índices de Eficiencia DEA en las Exportaciones Lecheras en Buenos Aires. Economía Sociológica y Políticas Agrarias*. Escuela Tecnológica Superior de Ingenieros Agronomos y Montes.

Aschauer, D. (1989). Is public expenditure productive? (Elsevier, Ed.) *Journal of Monetary Economics*, 23(2).

Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros. (2015). *Robo de Vehículos Asegurados*. Mexico: AMIS.

Asociación Mexicana de Instituciones y Seguros. (2013). Obtenido de AMIS: <http://www.amis.org.mx/amis/index.html>

Balsalobre Lorente, D., Álvarez-Herránz, A., Oyala Iniesta, A., & Cantos Cantos, J. M. (2011). La curva medioambiental de Kuznets y la innovación energética en países de la OCDE. *XXIII Encuentro de Economía Pública*, 36.

Banco de México. (2016). Glosario. México.

Banco Mundial. (2013). Obtenido de: <http://datos.bancomundial.org/indicador>

Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some Models For Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 1078.

Barbosa , F. (2017). *Propuestas para revertir el aumento de precios de los combustibles*. Obtenido de Voltairenet: <http://www.voltairenet.org/article195222.html>

Bardhan, P. (1995). "The contributions of endogenous growth theory to the analysis of development problems: An assessment" . (C. f. (CIDER), Ed.) *Working Papers C94-038*,.

Barra Nacional de Comercio Exterior. (2016). *Barra Nacional de Comercio Exterior*. Obtenido de Barra Nacional de Comercio Exterior:

http://www.barradecomercio.org.mx/noticomext/contenedores_caracteristicas.html#.V1IWWdnhDIU

Becerra, A. R. (2007). El Sistema Internacional de Unidades . *fisica.ru*, 20-33.

Blalock, H. M. (1961). Causal inferences in nonexperimental research. *University of North Carolina Press Chapel Hill*.

Bonilla , D. (2010). Sustainable mobility and options for decarbonizing transport, in Energy Efficiency Policy Development in Southeast Asia and Beyond. *Stallion Press*.

Bossio, D., & María Filgueira , E. (2014). *Logística verde: La importancia del conocimiento de la huella de carbono para una empresa de transporte*. Avellaneda: Universidad Tecnológica Nacional.

Brady , K., Henson, P., & Fava, J. A. (1999). Sustainability, eco-efficiency, life-cycle management, and business strategy. *Environmental Quality Management*, 33-41.

BSR. (2 de Junio de 2016). *Clean Cargo Working Group*. Obtenido de Clean Cargo Working Group: <http://www.bsr.org/en/collaboration/groups/clean-cargo-working-group>

Buendía Eisman, L., Gonzalez Gonzalez, D., & Carmona Fernandez, M. (1999). Procedimientos e instrumentos de evaluación en educación secundaria. *Revista de Investigación Educativa*, 215-236.

Bunge, M. (1985). *Philosophy of Science and Technology, part I: Formal and Physical Sciences. Part of Treatise on Basic Philosophy*. Dordrecht: Reidel.

Cachanosky, I. (2012). Eficiencia técnica, Eficiencia económica y eficiencia dinámica . *Procesos de mercado; Revista Europea de Economía Política*, 51-80.

Cachanosky, J. C. (1984). La Escuela Austríaca de Economía. *Revista Libertas 1 - Instituto Universitario ESEADE* .

CANACAR. (2015). *Cámara Nacional del Autotransporte de Carga*. Obtenido de Cámara Nacional del Autotransporte de Carga: <http://canacar.com.mx/stat/movimiento-carga-modo-transporte/>

Canadian truckers. (1 de Enero de 2017). *Trucking inside Mexico*. Obtenido de Truckinginfo: www.m.truckinfo.com

- Canavese, A. (2007). Temas en el Análisis Económico de los Derechos de Propiedad. *Revista Economía Política de Buenos Aires*, 1, 31-36.
- Carmona, E. (2009). Retos y oportunidades para el transporte transfronterizo México-Estados Unidos. *NORTEAMERICA*, 181-194.
- Case, K. E., & Fair, R. C. (1997). *Principios de Microeconomía*. Edo de México.: Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- Cedillo Campos, M. G. (2011). Primera encuesta nacional Evaluación del Riesgo en Cadenas de Suministro. *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Reporte de Investigación GC-74-78/2011*.
- Cedillo, G. (2011). International Logistic Summit & Expo, Seguridad en la cadena de Suministro, Primera encuesta nacional. *COMIMSA y CONACYT*.
- Centeno Saad, A. G., & Mendoza Díaz, A. (2004). *Modelo de asignación intermodal multiproducto para las operaciones de carga por autotransporte y ferrocarril*. Querétaro, Qro. México: Instituto Mexicano del Transporte - Secretaria de Comunicaciones y transportes.
- CEPAL . (2010). Seguridad en la operación del transporte de carga carretero. *Boletín FAL*, 1-8.
- Cervantes, M. (September de 2012). Status of Mature Fields Rounds. *Status of Mature Fields Rounds*. Berezowsky & Cervantes, S.C.
- Cervantes, S. (Junio de 2011). México de los más inseguros para transporte de carga en AL. *T21*.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 429-444.
- Cipoletta Tomassian, C., Pérez Salas, G., & Sánchez, R. (2010). Políticas integradas de infraestructura, transporte y logística: experiencias internacionales y propuestas iniciales. *CEPAL*.
- Clement, N. C., & Pool, J. C. (1997). *Economía*. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Coase, R. H. (1988). The Firm, the Market and the Law. *The University of Chicago Press*.
- Coll, V., & Blasco, O. M. (2006). *Frontier Analyst. Una herramienta para medir la eficiencia*.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2013). *Informe del quinto seminario internacional sobre la huella de carbono "Prácticas públicas y privadas para reducir las huellas ambientales en el comercio internacional"*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Comisión Interamericana de Puertos. (2016). *Eficiencia Energética en Puertos: Tendencias y Mejores Prácticas*. España: Fundación Valencia Port.
- Comunicación ETRES Consultores. (26 de sept de 2014). *Registro de Huella de Carbono. Será obligatorio para las empresas*. Obtenido de <http://renovarte.es/registro-de-huella-de-carbono-sera-obligatorio-para-las-empresas/2014/09>

- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Zhu, J. (2004). *Data Envelopment Analysis: History, Models and Interpretations*. *Kluwer Academic Publishers*.
- Core Writing Team, Pachauri, R. K., & Reisinger, A. (2007). *Climate Change 2007*. Geneva, Switzerland: the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Corporación Calidad. (1995). *Proyecto Sistema de Referenciación Competitiva*. Bogotá.
- Council of Supply Chain Management Professionals*. (8 de Noviembre de 2013). Obtenido de Council of Supply Chain Management Professionals: <http://cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions>
- CSAV. (1 de Agosto de 2016). *Restricciones De Peso USA & Canada*. Obtenido de Restricciones De Peso USA & Canada: <http://www.csav.com/es/Customerservices/Restriction/Paginas/USACanadaWeightRestrictions.aspx>
- Daniels, J. D., Radebaugh, L. H., & Sullivan, D. P. (2010). *Negocios Internacionales Ambientes y Operaciones*. Mexico: Pearson.
- Department of Transportation. (30 de Abril de 2015). *Federal Motor Carrier Safety Administration*. Obtenido de FMCSA: <http://www.fmcsa.dot.gov/registration/form-op-1mx>
- Descartes, R. (1637). *Discours de la méthode*. Leiden, Holanda : Ian Maire.
- DHL. (6 de Junio de 2016). *DHL*. Obtenido de DHL: http://www.dhl.com.mx/es/informacion_sobre_dhl/soluciones_verdes.html
- Diario del Exportador. (02 de Junio de 2016). *Diario del Exportador*. Obtenido de Diario del Exportador: <http://www.diariodelexportador.com/2016/01/el-contenedor-mas-que-una-unidad-de.html>
- Díaz Villavicencio, G. J., & Didonet, S. R. (2008). Eco-eficiencia en la gestión de residuos municipales en Catalunya. *UFSM*, 1(2), 193-208.
- Diccionario Enciclopédico Larousse E. (2009). *Diccionario Enciclopédico Vox 1*. S.L.
- Diccionario Pequeño Larousse Ilustrado. (1995). *Diccionario Pequeño Larousse ilustrado*. Ediciones Larousse.
- Diebold, F. X., & Kilian, L. (1999). Unit root tests are useful for selecting forecasting models. *NBER*, Working Paper no. 6928.
- Dios, R. (2004). *El análisis de Eficiencia en el Sector Público mediante Métodos Frontera. Auditoría y Gestión de los Fondos Públicos* (Vol. 33). Córdoba: Auditoría Pública.
- Dirección General de Prevención Ambiental . (2013). *Dirección General de Prevención Ambiental y Ordenación del Territorio*. Junta de Castilla y León.
- Djankov, Simeon, Freund, Caroline, L., Pham, & Cong, S. (Abril 2007). Trading on Time. *World Bank Policy*, Papel de trabajo No. 3909.

- Djankov, Simeon, Freund, L., C., Pham, & Cong, S. (Abril de 2007). "Trading on Time". *Bank Policy Research*, 3909.
- Dolan, E. G., & Lindsey, D. E. (1988). *Economics*. New York, N.Y: New York: Dryden Press.
- Dorta González, P. (2013). Transporte y Logística Internacional. *Universidad de Las Palmas de Gran Canaria*.
- Drapper, N. R., & Smith, H. (1981). *Applied regression analysis*. Universidad de Michigan: Wiley.
- Dussel Peters, E. (2008). Los costos de Transporte en las exportaciones mexicanas. *Universidad Autónoma de México, Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Centro de Estudios Latinoamericanos David Rockefeller, Harvard University*.
- Dzul Escamilla, M. (2006). Los enfoques de la Investigación Científica. Hidalgo, Hidalgo, México: Universidad Autónoma de la Ciudad de Hidalgo.
- Echeverría, M. (2007). La facilitación del comercio en las negociaciones comerciales multilaterales y bilaterales. *CEPAL*.
- Economía, S. d. (2008). *Agenda de Competitividad Logística 2008-2012*. Secretaría de Economías, Subsecretaría de Industria y Comercio, Dirección General de Comercio Interno y Economía Digital.
- Escudero Serrado, M. J. (2014). *Logística de Almacenamiento*. Madrid, España: Paraninfo.
- Estadísticas de Transporte de América del Norte*. (Noviembre de 2011). Obtenido de <http://nats.sct.gob.mx>
- Estrada Romeu, M. (Octubre de 2007). Análisis de estrategias eficientes en la logística de distribución de paquetería. *Análisis de estrategias eficientes en la logística de distribución de paquetería*. Barcelona, España: Universitat Politècnica de Catalunya.
- EVERGREEN LINE. (2 de Junio de 2016). *EVERGREEN LINE*. Obtenido de EVERGREEN LINE: http://www.evergreen-line.com/tbi1/jsp/TBI1_Index.jsp
- Expansión . (12 de Octubre de 2015). Estados Unidos, desesperado por más conductores de camiones. Recuperado el 15 de Junio de 2016, de <http://expansion.mx/economia/2015/10/09/eu-desespera-por-conductores-de-camiones>
- Fander, F., Burbano, R., & Cango, P. (2016). La discutible curva de Kuznets. *Flacso Ecuador*, 1-19.
- Farrel , M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 253-290.
- Feigl, H. (1953). Notes on causality. *Readings in the Philosophy of Science*, 408-418.
- Fernández, S. Y., & Flores, L. R. (2005). Aplicación del Modelo DEA en la Gestión Pública. Un análisis de la Eficiencia de las Capitales de Provincias Españolas. *Universidad de León*.

Ferrosur Grupo México. (2010). Obtenido de Firma de Acuerdo Ferrofiario: <http://www.ferrosur.com.mx/gxpsites/gxpimages/BOLETIN%20FXE-FSRR-KSCM%2010-02-10.pdf>

FreightWatch International. (15 de Noviembre de 2013). Obtenido de FreightWatch International - Centro de Inteligencia: <http://www.freightwatchintl.com/es>

Frohmann, A., & Olmos, X. (2013). *Huella de carbono, exportaciones y estrategias empresariales frente al cambio climático*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

Galindo, L. M. (2009). La economía del cambio climático en México. *La economía del cambio climático en México*, 23. Síntesis.

Galton, F. (1886). Family Likeness in Stature. *Proceedings of Royal Society*, 40, 42-72.

García Ocampo, R. A. (1 de Diciembre de 2011). Instituto Politécnico Nacional. *Eco-eficiencia como fuente de ventaja competitiva para las pymes en México*. México, México: IPN.

García Prieto, C. (2003). Análisis de la eficiencia técnica y asignativa a través de las fronteras estocásticas de costes; una aplicación en los hospitales de INSALUD. *Análisis de la eficiencia técnica y asignativa a través de las fronteras estocásticas de costes; una aplicación en los hospitales de INSALUD*. Spain, Spain: Alicante Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes.

Gobierno del Estado de Nuevo León. (2009). *Proyecto Demostrativo de Autotransporte Transfronterizo: Una evaluación de la importancia de su realudación en el contexto del TLCAN*. Monterrey: Secretaría Técnica de Enlace, Planeación y Proyectos. Obtenido de Proyecto Demostrativo:
Proyectodemostrativodeautotransportetransfronterizo:Unaevaluaciónde laimportanciadesurea nudaciónenelcontextodelTLCAN , Monterrey,SecretaríaTécnicadeEnlace,PlaneaciónyProyectos Estratégicos,Secretaría deDesarrolloEconóm

Gómez, G. J. (2012). *Eficiencia y Diversificación: Sector de Caja de Ahorros*. Murcia: Universidad de Murcia.

González Fidalgo, E., Arias Sampedro, C., & Álvarez Pinilla, A. (1996). Análisis no paramétrico de eficiencia en explotaciones lecheras. *Investigación agraria, Economía.*, 173-190.

Gonzalez, J. A., Guasch, J. L., & Serebrisky, T. (August de 2007). Latin America: Addressing High Logistics Costs and Poor Infrastructure for Merchandise Transportation and Trade Facilitation. *World Bank*.

Gradilla Hernández, L. A. (2012). *Transporte de Carga en México: transición hacia un sistema sustentable*. Querétaro, México: Instituto Mexicano del Transporte - Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Gradilla Hernández, L. (2012). Transporte de carga en México: transición hacia un sistema sustentable. (S. d. Transportes, Ed.) *Publicación Técnica*. Obtenido de <http://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt383.pdf>

- Granger , C. J., & Newbold, P. (1974). Spurious regressions in econometrics. *Journal of Econometrics*, vol. 2, no. 2, 111 - 120 .
- Granger, C. W. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. *Econometrica*, 424-438.
- Granger, C. W., & Newbold , P. (1974). Spurious regressions in econometrics . *Journal of Econometrics*, 111-120.
- Gravelle, H., & Rees, R. (2004). *Microeconomics*. England: Prentice Hall.
- Greene, W. H. (2000). *Econometric analysis*. Englewood Cliffs, N.J. EUA: Prentice-Hall.
- Grethen, H. (2016). *Transporte de mercancías por ferrocarril en la UE: todavía no avanza por la buena vía*. Luxemburgo: Tribunal de Cuentas Europeo.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. *National Bureau of Economic Research*, 39.
- Grupo Eduardo Diaz, S.C. (3 de Junio de 2016). *Grupo ED*. Obtenido de Grupo ED: <http://www.grupo-ed.com/oficinas/>
- Guerrero C, A., & Rivera T. , C. (2009). México: cambio en la productividad total de los principales puertos de contenedores. *Revista CEPAL*, 175-187.
- Guidobo, G. (2009). La capacitación en las empresas del sector transporte terrestre de carga y logística en América Latina, Perspectiva actual y desafíos. *CEPAL*.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría*. México, DF.: McGraw-Hill.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría*. México, DF: McGraw-Hill/Irwin, Inc.
- Guzman, R. I. (2001). *Predicción de Resultados Empresariales Versus Medidas no Paramétricas de Eficiencia Técnica: Evidencia para Pyme de la Región de Murcia*. Cartagena: Universidad Politecnica de Cartagena.
- Harrington, L. H. (1 de Enero de 2013). *Inbound logistics*. Obtenido de Inbound Lotistics: <http://www.inboundlogistics.com/cms/article/us-mexico-trade-two-way-traffic/>
- Herrera, C. P., & Francke, B. P. (Febrero de 2007). Un análisis de la Eficiencia del Gasto Municipal y sus Determinantes. *Pontifica Universidad Católica del Perú*.
- Herrera, C. P., & Francke, B. P. (Febrero de 2007). Un análisis de la Eficiencia del Gasto Municipal y sus Determinantes. *Pontifica Universidad Católica del Perú*.
- Herrera, S., & Pang, G. (2008). Efficiency of infrastructure: The case of container ports. *Revista Economía*, 165-194.
- Hicks, J. R. (1939). The Foundations of Welfare Economics. *Economic Journal*.

- Huerta de Soto, J. (2004). La teoría de la eficiencia dinámica. *Procesos de Mercado: Revista Europea de Economía Política*, 11-71.
- Huerta Soto, J. (2012). La Esencia de la Escuela Austriaca y su Concepto de Eficiencia Dinámica. *Nuevas Corrientes de Pensamiento Económico*, 55-69.
- IEA/OECD. (2009). *Transport, Energy and CO2. Moving Toward Sustainability*. Paris: IEA/OECD.
- IMT. (2015). Cómo calcular tarifas de autotransporte de carga. *Transporte. MX*.
- Infante Jimenez, Z., & Ortiz Gutierrez, A. (2009). Eficiencia portuaria entre Lázaro Cárdenas y APEC, utilizando modelos DEA. *Revista Nicolaita*, Vol. IV No. 2.
- Instituto Mexicano para la Competitividad. (2006). *Elementos para Mejorar la Competitividad del Transporte de Carga*. México, D.F.: IMCO.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. (10 de Noviembre de 2013). Obtenido de INEGI-Banco de Información Económica: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. (30 de Mayo de 2014). *INEGI*. Obtenido de Banco de Información Económica: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- International Council on Clean Transportation. (2014). *Regulaciones sobre emisiones de vehículos pesados en México*. México: Internacional Council on Clean Transportation.
- ITAM. (15 de Junio de 2016). *Misalario.org*. Obtenido de Misalario.org: <http://www.misalario.org/main/tu-salario/comparatusalario>
- ITENE. (30 de Abril de 2015). *Instituto Tecnológico del embalaje transporte y logística*. Obtenido de <http://www.oficinahuelladecarbono.com/index.php/experiencia>
- J. Sánchez, R., & Ulloa, M. (2007). Facilitación del Comercio y el Transporte en América Latina y el Caribe. *ECLAC - United Nations*, Boletín FAL 250.
- Jenofonte. (1966). *Económico*. Madrid: Sociedad de Estudios y Publicaciones.
- Jiménez Sánchez, J. E., & Barrón Bastida, M. (2013). *Factores para determinar los costos del autotransporte*. México: Instituto Mexicano del Transporte.
- Jiménez Toribio, R., & García del Hoyo, J. J. (2011). Orígenes y evolución de la teoría de la cointegración y el análisis de la transmisión de los precios de mercado. En J. M. Riobóo Almanzor, & I. Riobóo Lestón, *Historia de la probabilidad y la estadística (V)* (págs. 249-262). Santiago de Compostela: A.H.E.P.E.
- Johnson, E. (2009). Charcoal versus LPG grilling: A carbon-footprint comparison. *Environmental Impact Assessment Review*, 370-378.
- Johnson, T. M., Alatorre, C., Romo, Z., & Liu, F. (2009). *México: estudio sobre la disminución de emisiones de carbono*. Colombia: Banco Mundial.

- Kaldor, N. (1939). Welfare Propositions in Economics and Interpersonal Comparisons of Utility. *Economic Journal*}.
 Keynes, J. M. (1973). *Collected Writings* . Londres: Macmillan, volumen VII y volumen XXVIII.
 Kim, N., & Van Wee, B. (2009). Assessment of CO2 emissions for truck-only and rail-based intermodal freight systems in Europe. *Transportation Planning and Technology*, 32(4), 313-333.
 Kirzner. (1998). *Competencia y empresarialidad*. Madrid: Unión Editorial .
 Kobayashi, S., & Kahn Ribeiro, S. (2007). Transport and Infrastructure, Assessment report of the Intergovernmental Panel in Climate Change. *Cambridge University Press*.
 Koop, G. (2000). *Analysis of Economic Data*. Nueva York: John Wiley & Sons.
 Kropp, A. (2006). "Summary of Discussions", in ECMT (2006), Transport and International Trade. *Round Table 130, ECMT*.
 Labandeira, X., León, C. J., & Vázquez, M. X. (2007). *Economía ambiental*. Madrid, España: Pearson.
 Larousse . (15 de Diciembre de 2013). Obtenido de Larousse: <http://www.larousse.com.mx/>
 López, A., Cruz , E., Lucas, I., & Olvera, J. (2014). Desarrollo de proyectos sustentables con financiamiento de bonos de carbono. *Ciencias Administrativas y Sociales*, 145-151.
 LR. (28 de Abril de 2015). *Lloyd's Register LRQA*. Obtenido de <http://www.lrqa.es/certificaciones/iso-14064-norma-cambio-climatico/>
 M. Rugman, A., & M. Hodgetts, R. (1997). *Negocios Internacionales un enfoque de administración estratégica*. México, D.F.: McGraw-Hill.
 Mahadeva , L., & Robinson, P. (2009). Prueba de raíz unitaria para ayudar a la construcción de un modelo. México, Distrito Federal, México: Centros de Estudios Monetarios Latinoamericanos.
 Marshall, A. (1890). The Principles of Economics. *History of Economic Thought Books*,.
 Martínez, R. M. (16 de Junio de 2008). "Hacia una Política Nacional de Logística" Taller de presentación de resultados del diseño conceptual de un esquema de sistemas de plataformas logísticas en Colombia. *Hacia una Política Nacional de Logística*. Bogotá, Colombia.
 Medina Moral, E. (2003). *Modelos de elección discreta*. Recuperado el 2014, de Modelos de elección discreta: www.eva.medinaam.es
 Medina Ramírez, S. (2011). Apertura fronteriza al transporte de carga mexicano: ¿Fin del problema? *Comercio Exterior*.
 Meiners, & Miller, L. (1989). *Microeconomía*. Mc Graw-Hill.

- Mendieta López, J. C. (2007). Economía del Bienestar Aplicado. *Universidad de los Andes - Facultad de Economía*.
- Mendoza Cota, J. E., & Díaz, E. (2003). Obstáculos al comercio en el TLCAN: El caso de transporte de carga. *Comercio Exterior*, Vol 53. Núm. 12., 1112-1120.
- Mendoza Sánchez, J. F., & Salazar Cortéz, A. (2014). *Inventario de emisiones en los principales corredores de transporte carretero en México*. México: Instituto Mexicano del Transporte.
- Meriam-Webster Inc. (1986). *Webster's Third New International Dictionary of the English Language*. Massachusetts, USA: Unabridged.
- Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. (2012). *Information CO2 des prestations de transport - Application de l'article L.1431-3 du code des transports*. MEDDE et ADEME.
- Mises, L. V. (1927). *Liberalism*. Indianapolis: Liberty Fund.
- Mises, L. V. (1949). La Acción Humana. *La Acción Humana*.
- NATS. (17 de Noviembre de 2013). Obtenido de Estadísticas de Transporte de América del Norte: <http://nats.sct.gob.mx/>
- Nava Jaimes, H., Pezet Sandoval, F., Mendoza Illescas, J., & Hernández Gutierrez, I. (2001). *El Sistema Internacional de Unidades (SI)*. Los Cués, Qro: Centro Nacional de Metrología.
- Navarro Chávez, J. C. (2005). La eficiencia del Sector Eléctrico en México: México. *UMSNH*.
- Navarro España, J. L., Maza Ávila, F., & Viana Barceló, R. (Julio-Diciembre de 2011). La eficiencia de los Hospitales Colombianos en el contexto Latinoamericano. Una aplicación de Análisis Envolvente de Datos (DEA) en un grupo de hospitales de alta complejidad, 2009. *Ecos de Economía*(33), 71-93.
- Nerici, I. G. (1969). Hacia una didáctica general dinámica. *Biblioteca de Cultura pedagógica*, 525.
- Norman, M., & Stoker, B. (1991). *Data Envelopment Analysis, the Assessment of Performance*. England: John Wiley & Sons Ltd.
- OECD. (1998). *Eco-efficiency*. París: OECD.
- O'Neill-Carrillo, E., Irizarry-Rivera, A. A., Colucci-Ríos, J. A., Perez-Lugo, M., & Ortiz-García, C. (2008). Sustainable Energy: Balancing the Economic Environmental and Social Dimensions of Energy. *Sustainable Energy: Balancing the Economic Environmental and Social Dimensions of Energy*. Atlanta: Proceedings of Energy 2030: IEEE Conference on Global Sustainable Energy Infrastructure.
- Panayotou, T. (1993). Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at. (I. L. Office, Ed.) *World Employment Program*.

Pérez Salas, G. (2012). Sistemas Inteligentes de Transporte: Oportunidades para una cadena logística sostenible y Coompetitiva. *Unidad de Servicios de Infraestructura, División de Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL-Naciones Unidas*.

Perez, G. (2013). La necesaria facilitación y seguridad de los procesos logísticos en América Latina y el Caribe. *Facilitación del Transporte y el Comercio en América Latina y el Caribe - CEPAL*.

Porter, M. (1995). Toward a new conception of the environmental-competitiveness issues. *Journal of Economic Perspectives* , 97-119.

Porter, M. E., & van der Linde, C. (2009). Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. *American Economic Association*, 97-118.

Posner, R. (1979). Utilitarianism, Economics, and Legal Theory. *Journal of Legal Studies*, 40-103.

PROMÉXICO. (1 de Julio de 2010). *Como determinar el precio de exportación*. México: Secretaría de Economía. Obtenido de Como determinar el precio de exportación: <https://www.promexico.gob.mx/documentos/pdf/ComoDeterminarElPrecioDeExportacion.pdf>

Prud'homme, R. (2005). Infrastructure and development, Annual World Bank Conference on Development Economics, 2005: Lessons of Experience. (F. Bourguignon, & B. Pleskovic, Edits.) *Banco Mundial / Oxford University Press*.

Quesada Ibargüen, V. M. (2005). Análisis de Eficiencia en Logística Portuaria mediante DEA. *Análisis de Eficiencia en Logística Portuaria mediante DEA*. Sevilla, España, España: Universidad de Sevilla.

R, B., A., C., & Cooper., W. (1984). Some models for estimating technical and scales inefficiencies in Data Envelopment Analysis. (30), 1078-1092.

Ramirez, D. (2015). Autotransporte debe optar por la especialización. *Directorio de Transporte, Logística y Carga T21*.

Ramirez, D. (2015). Autotransporte, actividad con el mayor costo operativo de combustible. *Directorio de Transporte, Logística y Carga T21*.

Real Academia Española. (1984). *Diccionario de la Lengua Española* . Madrid: Vigésima primera edición.

Reyes, O., Escalante , R., & Matas, A. (2010). La demanda de gasolinas en México: Efectos y alternativas ante el cambio climático. *Economía: teoría y práctica*, 83-111.

Rodríguez Caballero, C. V. (2012). Ensayos sobre la Granger Causalidad. *Ensayos sobre la Granger Causalidad*. Mexico: División de Ciencias Económico Administrativas - Universidad de Guanajuato.

Rodriguez Caballero, C. V. (2012). Ensayos sobre la Granger Causalidad. . Guanajuato, México: División de Ciencias Económico Administrativas - Universidad de Guanajuato.

- Romer, C. D. (2009). Lecciones de la gran depresión para la recuperación económica en 2009. *Revista de Economía Institucional*, 25-35.
- Romeu, Y. A., & Rodríguez, T. Y. (2008). *Procedimiento para la Evaluación de la Eficiencia Técnica en la Transportación de Caña en las UPBC Cañeras de la Provincia de Villa Clara*. Santa Clara: Universidad Central de Santa Clara.
- Sáez, S., & Valdés S., J. G. (Abril de 1999). Chile y su política comercial "lateral". *CEPAL*(67).
- Sampieri Hernández, R., Collado Fernández, C., & Baptista Lucio, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill.
- Samuelson, P. A. (1950). Evaluation of real national income. *Oxford Economic Papers*.
- Schmidheiny, S. (1992). *Changing Course, A global business perspective on development and the environment*. (B. C. Development, Ed.) MIT PRESS.
- Schuschny. (2007). El método DEA y su aplicación al Estudio del Sector Energético y las Emisiones de CO2 en América Latina. *CEPAL*, 46-53.
- Schuschny, A. R. (2007). El método DEA y su aplicación al estudio del sector energético y las emisiones de CO2 en América Latina y el Caribe. *Estudios Estadísticos y Prospectivos. División de Estadística y Proyecciones Económicas. CEPAL*.
- Schwab, K. (2013). *The Global Competitiveness Report 2013-2014*. Geneva: World Economic Forum.
- SCT. (11 de Enero de 2015). *Secretaría de Comunicaciones y Transportes*. Obtenido de El Departamento de Transporte de los Estados Unidos anuncia su voluntad de recibir solicitudes de transportistas mexicanos para operaciones de largo recorrido:
<http://www.sct.gob.mx/despliega-noticias/article/el-departamento-de-transporte-de-los-estados-unidos-anuncia-su-voluntad-de-recibir-solicitudes-de-tr/>
- SCT. (24 de Marzo de 2015). *Secretaría de Comunicaciones y Transportes*. Obtenido de Autotransporte Transfronterizo México - Estados Unidos: <http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/autotransporte-federal/autotransporte-transfronterizo-mexico-estados-unidos/>
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2008). Estadística básica del Transporte Federal. *Glosario*. México, México: SCT.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2012). *Manual Estadístico del Sector Transporte 2012*. Sanfandila, Qro.: SCT- Instituto Mexicano del Transporte.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2013). *Infraestructura de Transporte, 2013-2018*. México, D.F.: SCT.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2013). *Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes*. México: Gobierno de la República.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (Abril de 2014). *SCT*. Obtenido de Título de Concesión que en Materia Ferroviaria, ha otorgado el Gobierno Federal, por Conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes:
<http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/62/2014/feb/ConseFerr-20140218.pdf>

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (03 de Septiembre de 2015). *SCT*. Recuperado el 23 de Agosto de 2016, de SCT: <http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/autotransporte-federal/competitividad-del-autotransporte/esquema-de-chatarrizacion/>

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (1 de Mayo de 2015). *Secretaría de Comunicaciones y Transportes*. Obtenido de SCT:
http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGAF/Documentos/03_carga.pdf

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (06 de Junio de 2016). *SCT*. Obtenido de SCT:
<http://www.sct.gob.mx/despliega-noticias/article/el-departamento-de-transporte-de-estados-unidos-recibe-solicitudes-de-autotransportistas-mexicanos-p/>

Secretaría de Economía. (2010). *Como determinar el precio de exportación*. México: PROMÉXICO.

Secretaría de Gobernación. (05 de Junio de 2016). Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-005-CRE-2015. *Diario oficial de la Federación* .

Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (20 de Mayo de 2014). *Servicio de Administración Tributaria*. Obtenido de SAT:
http://www.sat.gob.mx/aduanas/importando_exportando/regimenes/Paginas/transito_interno.aspx

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2006). *NOM-044-SEMARNAT-2006*. México: SEMARNAT.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2014). *Teoría y conceptos generales para elaborar inventarios verificables*. México, D.F.: Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental. Coordinación de Asesores.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (1 de Noviembre de 2016). *SEMARNAT*. Obtenido de Sistema Nacional de Indicadores Ambientales:
<http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/clave16/index.html>

Seijas Díaz, A. (2004). Análisis de la Eficiencia Técnica en la educación Secundaria. *Revista Galega de Economía*, 13(1-2), 1-19.

SEMARNAT. (2014). *Programa GEI México*. Obtenido de <http://www.geimexico.org/>

Shafik, N., & Bandyopadhyay, S. (1992). Economic Growth and Environmental Quality. *World Development Report*, 52.

SHCP. (18 de Noviembre de 2013). Obtenido de SHCP- Aduanas:
http://www.aduanas.gob.mx/aduana_mexico

- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*.
- Solanes, M. (1999). Servicios públicos y regulación. Consecuencias legales de fallas de mercado. *CEPAL*.
- Solis, J. C., & Sheinbaum, C. (2013). Energy consumption and greenhouse gas emission trends in Mexican road transport. *Energy for Sustainable Development*, 280-287.
- Spendolini, M. (1994). *Benchmarking*. Bogotá D.C.: Grupo Editorial Norma.
- Stordeur, E. (2005). La Eficiencia de Pareto y las Teorías Deontológicas: una respuesta libertaria a Kaplow & Shavell. *Departamento de Investigaciones de ESEADE*.
- Tongzon, J. (2001). Efficiency Measurement of Selected Australian and Other International Ports using Data Envelopment Analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 107-122.
- U.S. Customs and Border Protection. (30 de Mayo de 2014). *U.S. Customs and Border Protection*; Obtenido de U.S. Customs and Border Protection;: <http://www.cbp.gov/border-security/ports-entry/cargo-security/c-tpat-customs-trade-partnership-against-terrorism>
- United Nations. (1 de Noviembre de 2016). *United Nations Framework Convention on Climate Change*. Obtenido de https://unfccc.int/porta1_espagnol/informacion_basica/protocolo_de_kyoto/items/6215.php
- United States Department of Labor. (1 de Noviembre de 2016). *Bureau of Labor Statistics*. Obtenido de Bureau of Labor Statistics: <http://www.bls.gov/oes/current/oes533032.htm>
- Universidad Austral de Chile. (19 de Mayo de 2015). *Bosques Procarbono UACH*. Obtenido de http://www.uach.cl/procarbono/huella_de_carbono.html
- US Department of Transportation. (10 de Febrero de 2017). *US Department of Transportation*. Obtenido de <https://www.transportation.gov/>
- Varian, H. R. (2006). *Microeconomía intermedia, un enfoque actual*. España: Antoni Bosch.
- WBCSD. (2000). *Eco-eficiencia. Creando más valor con menos impacto*. North Yorkshire, UK: World Business Council for sustainable Development.
- Wilmsmeier, G., & Sanchez, R. J. (2009). Los desafíos del sistema de transporte en los países sin litoral de América del Sur. *CEPAL*.
- Wolfgang, K., & Manfred, E. S. (1998). *Institutional Economics: Social Order and Public Policy*. Edward Elgar, 1998.
- Wonnacott, P., & Wonnacott, R. J. (1986). *Economics*. McGraw Hill Higher Education.
- World Bank. (2007). *Connecting to Compete: Trade Logistics in the Global Economy. The Logistics Performance Index and Its Indicators*. Washington: International Trade Department-Transport Unit.

Yoguel, G. (2000). Creación de competencias en ambientes locales y redes productivas. *Revista de la Cepal 71*.

Zilio, M. I. (2012). Curva de Kuznets ambiental, la validez de sus fundamentos en países en desarrollo. *Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur (UNS); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET); Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (IIESS)-UNS-CONICET*.

Zipitria, L. (Julio de 2011). Regulación Económica. Eficiencia, Poder de Mercado y Concentración. *Regulación Económica. Eficiencia, Poder de Mercado y Concentración*. La Habana, Cuba: Departamento de Economía Facultad de Ciencias Sociales y Universidad de Montevideo.

Zúñiga Gonzalez, C., Dios Palomares, R., Duran Zarabozo , O., Quiros, O., Sol Sanchez, A., Montoya Gaviria , G., & Guzman, M. A. (2014). *Estado del arte de la bioeconomía y el cambio climático*. Nicaragua: Universitaria UNAN.

Anexos

Anexo 1 – Series de datos México

Variable dependiente – Eficiencia Económica del Autotransporte Mexicano de carga

Año	Variable dependiente				
	Eficiencia económica del transporte terrestre internacional mexicano				
	Comercio exterior mexicano con Canadá		Comercio exterior mexicano con Estados Unidos		Volumen de carga transportada (Millones de toneladas)
	Exportaciones a Canadá - Transporte carretero (Millones de dólares estadounidenses a precios corrientes)	Importaciones de Canadá - Transporte carretero (Millones de dólares estadounidenses a precios corrientes)	Exportaciones a Estados Unidos - Transporte carretero (Millones de dólares estadounidenses a precios corrientes)	Importaciones de Estados Unidos - Transporte carretero (Millones de dólares estadounidenses a precios corrientes)	
2000	970	1898	102998	90249	413
2001	924	2029	97870	78172	409
2002	882	1777	101091	72763	411
2003	886	1705	103956	71353	416
2004	1428	2679	118583	74940	416
2005	1819	3271	129157	79369	436
2006	2491	4020	144963	87275	445
2007	3475	4330	152376	91300	474
2008	3751	4711	155403	93496	484
2009	5103	4096	130022	71567	451
2010	5463	4757	159661	94823	470
2011	5012	4882	178778	106878	486
2012	4910	5374	193123	115310	498
2013	4480	5423	199989	106878	502
Fuente	NAICS Basis, 2015.	NAICS Basis, 2015.	NAICS Basis, 2015.	NAICS Basis, 2015.	INEGI, 2015

Fuente: Elaboración propia con información de NAICS Basis, 2015 e INEGI, 2015.

Variables independientes 1 y 2

Año	Variable independiente 1	Variable independiente 2	
	Costos de transporte	Calidad	
	Índice nacional de precios productor. Base junio 2012=100.- Autotransporte de carga general	Tiempo de ejecución (importación y exportación) en las unidades terrestres de carga	
Tiempo para exportar (Días)		Tiempo para importar (Días)	
2003	61.31320625		
2004	63.70099797		
2005	67.68870672		
2006	73.86473489	13	17
2007	76.5568445	13	17
2008	80.09160193	13	17
2009	86.67224617	13	17
2010	91.56963852	13	17
2011	95.8403588	12	12
2012	100.0520603	12	12
2013	104.1006859	12	12
Fuente	INEGI, 2015	Banco Mundial, 2015	Banco Mundial, 2015

Fuente: Elaboración propia con información del Banco Mundial, 2015 e INEGI, 2015

Variable independiente 3

Año	Variable independiente 3				
	Infraestructura logística				
	Carreteras Total de la red (Kilómetros)	Carreteras pavimentadas (porcentaje total de carreteras)	Unidades vehiculares de carga	Empresas de autotransporte federal de carga	Personal ocupado en el autotransporte de carga (Miles de personas ocupadas)
2000	323065	33.58085834	372263	83103	
2001	330005	33.60858169	388320	83985	
2002	337168	33.55152328	415847	98106	
2003	349037	33.52739108	438760	102457	788
2004	352072	33.20996842	458549	105314	792
2005	355796	34.47987049	483564	108382	817
2006	356945	34.55826528	515279	116600	850
2007	360075	35.31847532	556150	121486	871
2008	364612	35.99579827	501538	107541	891
2009	366807	37.11952062	610148	125045	868
2010	371936	37.21177837	635468	130856	883
2011	374262	37.77059921	658760	144294	898
2012	377660	38.71762961	715683	152776	889
2013	378923	39.14489223	729046	147802	907
Fuente	NAICS Basis, 2015.	Elaboración propia con base en información de NAICS Basis, 2015.	NAICS Basis	INEGI, 2015	NAICS Basis, 2015.

Fuente: Elaboración propia con información de NAICS Basis, 2015 e INEGI, 2015

Variables independientes 4 y 5

Año	Variable independiente 4	Variable independiente 5	
	Tecnologías de Información	Seguridad de la cadena logística	
	Índice de conectividad (valor máximo en 2004= 100)	Vehículos de carga accidentados	Muertes por accidentes de transporte de carga (Número de personas)
2000		22,275	130
2001		20,737	123
2002		21,763	149
2003		19,563	150
2004	25.29	19,803	275
2005	25.49	21,735	415
2006	29.78	22,519	826
2007	30.98	21,423	835
2008	31.17	20,910	895
2009	31.89	18,917	825
2010	36.35	17,156	986
2011	36.09	16,619	958
2012	38.81	18,039	905
2013	41.8	16,690	519
Fuente	Banco Mundial, 2015	INEGI, 2015	NAICS Basis, 2015.

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial, 2015; NAICS Basis, 2015 e INEGI, 2015.

Anexo II – Series de datos EE.UU

Variable dependiente 1 – Eficiencia Económica del Autotransporte Estadounidense de carga

Año	Variable dependiente 1				
	Eficiencia económica del transporte terrestre internacional Estadounidense				
	Comercio exterior de Estados Unidos con Canadá		Comercio exterior de Estados Unidos con México		Volumen de Carga transportada
Precisión	Exportaciones a Canadá - Transporte carretero	Importaciones de Canadá - Transporte carretero	Exportaciones a México - Transporte carretero	Importaciones de México - Transporte carretero	
Unidades	Millones de dólares estadounidenses a precios corrientes	Millones de dólares estadounidenses a precios corrientes	Millones de dólares estadounidenses a precios corrientes	Millones de dólares estadounidenses a precios corrientes	Millones de toneladas
2000	129825	127816	82389	88669	
2001	117694	117130	74223	86377	
2002	118259	117985	70925	90594	11340.1
2003	124235	116714	70551	92535	
2004	135897	132762	79349	104944	
2005	151222	143696	83341	112268	
2006	164318	149884	92992	126464	
2007	174343	150404	93047	137037	11418.3
2008	178593	141353	100264	134224	10964.8
2009	142595	105079	89417	117787	9598.7
2010	173588	123238	111110	148948	9831.6
2011	195126	135528	127720	167483	10037.9
2012	202542	138948	140846	182403	11768.6
2013	203507	140380	150565	184946	
2014					
Fuente	NAICS Basis	NAICS Basis	NAICS Basis	NAICS Basis	NAICS Basis

Fuente: Elaboración propia con información de NAICS Basis, 2015

Variable dependiente 2 – Eco-eficiencia del transporte terrestre internacional estadounidense

Año	Variable dependiente 2						
	Eco-eficiencia del transporte terrestre internacional estadounidense						
	Emisiones CO2 del transporte terrestre de carga	Emisiones CH4 transporte terrestre de carga	Emisiones N2O del transporte terrestre de carga	Consumo de energía transporte carretero de carga	Total de petrolíferos		
Precisión				Consumo de energía transporte Carretero de carga	Gasolina	Diesel	Otros combustibles
Unidades				Petajoules, 1 petajoule = 10 ¹⁵ joule			
2000	1469900	2800	48800	21924	16993	4883	48
2001	1478400	2700	46300	22031	17099	4881	51
2002	1517900	2400	42200	22670	17530	5088	52
2003	1530200	2200	38900	22932	17680	5199	53
2004	1566400	2000	36000	23484	17992	5436	57
2005	1577600	1900	32600	23666	17887	5724	55
2006	1578500	1900	29400	23718	17789	5874	55
2007	1588000	1500	24600	23880	17859	5966	55
2008	1517400	1400	21300	23164	17442	5665	57
2009	1480000	1400	18700	22741	17524	5165	57
2010	1491000	1300	16700	22976	17548	5368	60
2011	1474200	1200	14500	23331	17823	5440	68
2012	1474000	1200	11900	23224	17749	5475	
2013							
2014							
Fuente	NAICS Basis	NAICS Basis	NAICS Basis	NAICS Basis	NAICS Basis	NAICS Basis	NAICS Basis

Fuente: Elaboración propia con información de NAICS Basis, 2015.

Variables independientes 1 y 2

Año	Variable independiente 1		Variable independiente 2		
	Costos de Transporte		Calidad		
	Costos de Transporte por unidad		Tiempo de ejecución (importación y exportación) en las unidades terrestres de carga		Índice de desempeño logístico
Precisión	Costo de exportaciones por contenedor 20 pies	Costo de importaciones por contenedor 20 pies	Tiempo para exportar	Tiempo para importar	Índice de desempeño logístico: calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte
Unidades	Dólares	Dólares	Días	Días	(1= baja a 5= alta)
2005	960	1160	6	5	
2006	960	1160	6	5	
2007	960	1160	6	5	4.07
2008	990	1245	6	5	
2009	1050	1315	6	5	
2010	1050	1315	6	5	4.15
2011	1050	1315	6	5	
2012	1090	1315	6	5	4.14
2013	1164	1276	6	5.4	
2014	1224	1289	6	5.4	4.184653
Fuente	Banco Mundial	Banco Mundial	Banco Mundial	Banco Mundial	Banco Mundial

Fuente: Elaboración propia con información del Banco Mundial, 2015.

Variables independientes, 3.4 y 5

Año	Variable independiente 3 Infraestructura logística				Variable independiente 4	Variable independiente 5
	Carreteras Total de la red	Carreteras pavimentadas	Unidades vehiculares de carga	Personal ocupado en el autotransporte de carga	Tecnologías de Información	Seguridad de la Cadena Logística
Precisión	Total de la red carretera	Carreteras pavimentadas	Vehículos comerciales de carga		Índice de conectividad - Índice de conectividad de carga marítima (valor máximo en 2004= 100)	Muertes por accidentes de transporte de carga
Unidades	Kilómetros	Porcentaje del total de carreteras	Unidades	Miles de personas ocupadas	Número de personas	
2000	6356965	63	8022649	1406		754
2001	6376546	64	7857675	1387		708
2002	6406296	64.75495419	7927280	1339		689
2003	6418630	65.49243594	7756888	1326		726
2004	6430118	64.52183041	8171364	1352	83.3	766
2005	6453867	64.87106225	8481999	1398	87.62	804
2006	6487956	65.22842781	8819007	1436	85.8	805
2007	6513418	65.1175714	10752019	1439	83.68	805
2008	6531276	67.36984495	10873275	1389	82.45	682
2009	6518981		10973215	1268	82.43	499
2010	6435429		10770054	1250	83.8	530
2011	5384452		10270693	1299	81.63	640
2012	6540784	65.20769495	10659380	1351	91.7	697
2013				1380	92.8	
2014						
Fuente	Banco Mundial	Banco Mundial		(NAICS Basis)	Banco Mundial	NAICS Basis

Fuente: Elaboración propia con información de NAICS, Basis 2015 y Banco Mundial, 2015.

Anexo III – Series de datos Canadá

Variable dependiente 1 – Eficiencia Económica del Autotransporte Canadiense de carga

Año	Variable dependiente 1				
	Eficiencia económica del transporte terrestre internacional Canadiense				
	Comercio exterior de Canadá con México		Comercio exterior de Canadá con Estados Unidos		Volumen de Carga transportada
Precisión	Exportaciones a México - Transporte carretero	Importaciones de México - Transporte carretero	Exportaciones a Estados Unidos - Transporte carretero	Importaciones de Estados Unidos - Transporte carretero	
Unidades	Millones de dólares estadounidenses a precios corrientes	Millones de dólares estadounidenses a precios corrientes	Millones de dólares estadounidenses a precios corrientes	Millones de dólares estadounidenses a precios corrientes	Millones de toneladas
2000	574	5421	134871	123071	204.6
2001	871	5218	124288	110099	212.8
2002	689	5770	125365	111312	212.8
2003	716	6046	123774	115545	219.8
2004	1005	7554	140947	124918	460.7
2005	1204	8402	152257	135932	492.9
2006	1461	9766	160231	146509	511.5
2007	1637	11552	162172	153924	520.5
2008	1652	11851	152930	153479	502.4
2009	1611	10227	114675	121821	450.7
2010	1683	14596	135625	146930	495
2011	1708	16115	150366	164076	520
2012	1686	16954	152736	172140	561.5
2013	1588	17696	152683	172716	
Fuente	NAICS Basis	NAICS Basis	NAICS Basis	NAICS Basis	NAICS Basis

Fuente: Elaboración propia con información de NAICS Basis, 2015.

Variable dependiente 2 – Eco-eficiencia del transporte terrestre internacional canadiense

Año	Variable dependiente 2						
	Eco-eficiencia del transporte terrestre internacional canadiense						
	Emisiones CO2 del transporte terrestre de carga	Emisiones CH4 transporte terrestre de carga	Emisiones N2O del transporte terrestre de carga	Consumo de energía transporte carretero de carga	Total de petrolíferos		
Consumo de energía transporte Carretero de carga				Gasolina	Diesel	Otros combustibles	
Unidades				Petajoules, 1 petajoule = 10 ¹⁵ joule			
2000	112200	300	5700	1710	1200	494	17
2001	114600	200	5900	1708	1205	485	18
2002	116400	200	6000	1740	1239	488	13
2003	118900	200	6100	1805	1257	536	12
2004	123000	200	5800	1852	1284	556	12
2005	124900	200	5300	1865	1276	581	8
2006	126700	200	4900	1860	1275	572	13
2007	127900	200	4600	1933	1321	598	13
2008	127200	200	4100	1930	1305	610	14
2009	127900	200	3700	1954	1329	613	12
2010	130300	200	3500	2021	1354	655	12
2011	129000	200	3100	2084	1395	675	13
2012	129400	200	2800				
2013							
Fuente	NAICS Basis	NAICS Basis	NAICS Basis	NAICS Basis	NAICS Basis	NAICS Basis	NAICS Basis

Fuente: Elaboración propia con información de NAICS Basis, 2015.

Variables independientes, 3.4 y 5

Año	Variable independiente 3				Variable independiente 4	Variable independiente 5
	Infraestructura logística				Tecnologías de Información	Seguridad de la Cadena Logística
	Carreteras Total de la red	Carreteras pavimentadas	Unidades vehiculares de carga	Personal ocupado en el autotransporte de carga	Índice de conectividad - Índice de conectividad de carga marítima (valor máximo en 2004= 100)	Muertes por accidentes de transporte de carga
Precisión	Total de la red carretera	Carreteras pavimentadas	Vehículos comerciales de carga			
Unidades	Kilómetros	Porcentaje del total de carreteras	Unidades	Miles de personas ocupadas		Número de personas
2000	1427000	35.30	488731			81
2001	1420000	35.30	536522	166		67
2002	1409000	35.30	559345	168		82
2003	1409000	35.30	590092	166		90
2004	1409000	39.87	580107	172	39.67	100
2005	1409000	39.87	580136	177	39.81	75
2006	1409000	39.87	580051	180	36.32	85
2007	1042300	39.87	642345	182	34.4	82
2008	1042300	39.87	680478	183	34.28	77
2009	1042300	39.87	689011	170	41.34	65
2010	1042300	39.87		170	42.39	68
2011				175	38.41	67
2012				182	38.29	
2013				189	38.44	
Fuente	NAICS Basis	Banco Mundial y NAICS Basis	NAICS Basis	NAICS Basis	Banco Mundial	NAICS Basis

Fuente: Elaboración propia con información de NAICS Basis, 2015 y Banco Mundial, 2015

Variables independientes 1 y 2

Año	Variable independiente 1		Variable independiente 2		
	Costos de Transporte		Calidad		
	Costos de Transporte por unidad		Tiempo de ejecución (importación y exportación) en las unidades terrestres de carga		Índice de desempeño logístico
Precisión	Costo de exportaciones por contenedor 20 pies	Costo de importaciones por contenedor 20 pies	Tiempo para exportar	Tiempo para importar	Índice de desempeño logístico: calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte
Unidades	Dólares	Dólares	Días	Días	(1= baja a 5= alta)
2005	1435	1425	8	10	
2006	1435	1425	8	10	
2007	1435	1425	8	10	3.95
2008	1710	1785	8	10	
2009	1660	1660	8	10	
2010	1660	1660	8	10	4.03
2011	1660	1660	8	10	
2012	1660	1660	8	10	3.99
2013	1680	1680	8	10	
2014	1680	1680	8	10	4.054256
Fuente	Banco Mundial	Banco Mundial	Banco Mundial	Banco Mundial	Banco Mundial

Fuente: Elaboración propia con información de Banco Mundial, 2015.

Anexo IV – Huella de Carbono

Series de datos– México

País	Datos utilizados para el cálculo de la huella de carbono					
	General		Instalaciones		Viajes	
	Periodo	Empleados sector autotransporte (Miles del personas ocupadas)	Gasolinas y naftas (MJ) Megajoule	Diesel (MJ) Megajoule	Otros combustibles	Emisiones de CO2 del transporte (toneladas métricas)
México	2003	788	1,115,616,002,000	395,611,990,000	56,620,024,000	116060000
	2004	792	1,185,190,947,000	435,639,696,000	56,288,669,000	122620000
	2005	817	1,247,968,726,000	441,366,050,000	49,448,217,000	129610000
	2006	850	1,335,221,799,000	469,744,631,000	39,381,512,000	136990000
	2007	871	1,413,621,208,000	518,210,816,000	47,098,542,000	144800000
	2008	891	1,476,906,742,000	579,163,349,000	44,536,735,000	151370000
	2009	868	1,472,965,316,000	519,034,609,000	42,176,047,000	147270000
	2010	883	1,491,346,388,000	535,856,396,000	41,861,608,000	151380000
	2011	898	1,501,284,538,000	560,454,675,000	45,410,905,000	152040000
Fuente:	NAICS Basis, 2015	SENER, 2015	SENER, 2015	SENER, 2015	NAICS Basis, 2015	

Resultados - México

País	Datos utilizados para el cálculo de la huella de carbono					
	General		Instalaciones		Viajes	
	Periodo	Empleados sector autotransporte (Miles del personas ocupadas)	Gasolinas y naftas (MJ) Megajoule	Diesel (MJ) Megajoule	Otros combustibles	Emisiones de CO2 del transporte de carga (toneladas métricas)
México		>10,001	Petrol	Diesel		
	2003 - 2011	898,000	12,240,121,670,000	4,455,082,212,000	422,822,259,000	1,252,140,000
	Fuente:	NAICS Basis, 2015	SENER, 2015	SENER, 2015		NAICS Basis, 2015

Series de datos– EE.UU

País	Datos utilizados para el cálculo de la huella de carbono					
	General		Instalaciones		Viajes	
	Periodo	Empleados sector autotransporte (Miles del personas ocupadas)	Gasolinas y naftas (MJ) Megajoule	Diesel (MJ) Megajoule	Otros combustibles	Emisiones de CO2 del transporte (toneladas métricas)
EEUU	2003	1326	17680000000000	5199000000000	53000000000	1530200000
	2004	1352	17992000000000	5436000000000	57000000000	1566400000
	2005	1398	17887000000000	5724000000000	55000000000	1577600000
	2006	1436	17789000000000	5874000000000	55000000000	1578500000
	2007	1439	17859000000000	5966000000000	55000000000	1588000000
	2008	1389	17442000000000	5665000000000	57000000000	1517400000
	2009	1268	17524000000000	5165000000000	57000000000	1480000000
	2010	1250	17548000000000	5368000000000	60000000000	1491000000
	2011	1299	17823000000000	5440000000000	68000000000	1474200000
Fuente:	NAICS Basis, 2015	NAICS Basis, 2015	NAICS Basis, 2015	NAICS Basis, 2015	NAICS Basis, 2015	

Resultados – EE.UU

País	Datos utilizados para el cálculo de la huella de carbono					
	General		Instalaciones		Viajes	
	Periodo	Empleados sector autotransporte (Miles del personas ocupadas)	Gasolinas y naftas (MJ) Megajoule	Diesel (MJ) Megajoule	Otros combustibles	Emisiones de CO2 del transporte (toneladas métricas)
EEUU	2003 - 2011	1,380,000	15,954,400,000,000,000,000	49,837,000,000,000	517,000,000,000	13,803,300,000
	Fuente:	NAICS Basis, 2015	NAICS Basis, 2015	NAICS Basis, 2015	NAICS Basis, 2015	NAICS Basis, 2015

Series de datos – Canadá

País	Datos utilizados para el cálculo de la huella de carbono					
	General		Instalaciones		Viajes	
	Periodo	Empleados sector autotransporte (Miles del personas ocupadas)	Gasolinas y naftas (MJ) Megajoule	Diesel (MJ) Megajoule	Otros combustibles	Emisiones de CO2 del transporte (toneladas métricas)
Canadá	2003	166	1,257,000,000,000	536,000,000,000	12000000000	118,800,000
	2004	172	1,284,000,000,000	556,000,000,000	12000000000	123,000,000
	2005	177	1,276,000,000,000	581,000,000,000	9000000000	124,900,000
	2006	180	1,275,000,000,000	572,000,000,000	13000000000	126,700,000
	2007	182	1,321,000,000,000	598,000,000,000	13000000000	127,900,000
	2008	183	1,305,000,000,000	610,000,000,000	14000000000	127,200,000
	2009	170	1,329,000,000,000	613,000,000,000	12000000000	127,900,000
	2010	170	1,355,000,000,000	655,000,000,000	12000000000	130,300,000
	2011	175	1,336,000,000,000	679,000,000,000	13000000000	129,000,000
	Fuente:	NAICS Basis, 2015	NAICS Basis, 2015	NAICS Basis, 2015	NAICS Basis, 2015	NAICS Basis, 2015

Resultados – Canadá

País	Datos utilizados para el cálculo de la huella de carbono					
	General		Instalaciones		Viajes	
	Periodo	Empleados sector autotransporte (Miles del personas ocupadas)	Gasolinas y naftas (MJ) Megajoule	Diesel (MJ) Megajoule	Otros combustibles	Emisiones de CO2 del transporte (toneladas métricas)
Canadá	2003 - 2011	189,000	11,738,000,000,000	5,400,000,000,000	11,000,000,000	1,135,700,000
	Fuente:	NAICS Basis, 2015	NAICS Basis, 2015	NAICS Basis, 2015	NAICS Basis, 2015	NAICS Basis, 2015

Anexo V – Prueba de raíz Unitaria (Augmented Dickey Fuller Test Statistic)

EXPAC = Exportaciones a Canadá - Transporte carretero.

Null Hypothesis: D(LEXPAC) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.917449	0.0159
Test critical values:	1% level	-5.295384
	5% level	-4.008157
	10% level	-3.460791
*MacKinnon (1996) one-sided p-values. Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 10		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

IMPDC = Importaciones de Canadá - Transporte carretero.

Null Hypothesis: D(LIMPDC) has a unit root Exogenous: None Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.499871	0.0175
Test critical values:	1% level	-2.771926
	5% level	-1.974028
	10% level	-1.602922
*MacKinnon (1996) one-sided p-values. Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 12		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

EXPAEU = Exportaciones a Estados Unidos - Transporte carretero.

Null Hypothesis: D(LEXPAEU) has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.756638	0.0183
Test critical values:	1% level	-4.121990
	5% level	-3.144920
	10% level	-2.713751
*MacKinnon (1996) one-sided p-values. Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 12		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

IMPDEU = Importaciones de Estados Unidos - Transporte carretero.

Null Hypothesis: D(LIMPDEU) has a unit root Exogenous: None Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.780491	0.0013
Test critical values:	1% level	-2.771926
	5% level	-1.974028
	10% level	-1.602922
*MacKinnon (1996) one-sided p-values. Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 12		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

VC = Volumen de Carga Transportada

Null Hypothesis: D(LVC) has a unit root Exogenous: None Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.910485	0.0075
Test critical values:	1% level	-2.771926
	5% level	-1.974028
	10% level	-1.602922
*MacKinnon (1996) one-sided p-values. Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 12		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

TRC = Total de la red carretera.

Null Hypothesis: LTRC has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.533203	0.0247
Test critical values:	1% level	-4.057910
	5% level	-3.119910
	10% level	-2.701103
*MacKinnon (1996) one-sided p-values. Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 13		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

CP = Carreteras pavimentadas

Null Hypothesis: D(LCP) has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.637241	0.0223
Test critical values:	1% level	-4.121990
	5% level	-3.144920
	10% level	-2.713751
*MacKinnon (1996) one-sided p-values. Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 12		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

UVC= Unidades vehiculares de carga

Null Hypothesis: LUVC has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.774548	0.0119
Test critical values:	1% level	-4.886426
	5% level	-3.828975
	10% level	-3.362984
*MacKinnon (1996) one-sided p-values. Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 13		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

EAC= Empresas de autotransporte federal de carga.

Null Hypothesis: D(LEAC) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		
	-4.363357	0.0247
Test critical values:	1% level	-4.992279
	5% level	-3.875302
	10% level	-3.388330
*MacKinnon (1996) one-sided p-values. Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 12		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

P= Personal ocupado en el autotransporte de carga.

Null Hypothesis: D(LP,2) has a unit root Exogenous: None Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		
	-4.233165	0.0011
Test critical values:	1% level	-2.886101
	5% level	-1.995865
	10% level	-1.599088
*MacKinnon (1996) one-sided p-values. Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 8		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

A= Vehículos de carga accidentados.

Null Hypothesis: D(LA) has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		
	-3.346970	0.0359
Test critical values:	1% level	-4.121990
	5% level	-3.144920
	10% level	-2.713751
*MacKinnon (1996) one-sided p-values. Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 12		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

M= Muertes por accidentes de transporte de carga.

Null Hypothesis: D(LM,2) has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.555728	0.0330
Test critical values:	1% level	-4.420595
	5% level	-3.259808
	10% level	-2.771129
*MacKinnon (1996) one-sided p-values. Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 9		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

TE= Tiempo para exportar

Null Hypothesis: D(LTE,2) has a unit root Exogenous: None Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.776096	0.0042
Test critical values:	1% level	-3.109582
	5% level	-2.043968
	10% level	-1.597318
*MacKinnon (1996) one-sided p-values. Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 5		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

T/= Tiempo para importar

Null Hypothesis: D(LTI,2) has a unit root Exogenous: None Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.794847	0.0032
Test critical values:	1% level	-3.007406
	5% level	-2.021193
	10% level	-1.597291
*MacKinnon (1996) one-sided p-values. Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 6		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

IDC= Índice de conectividad

Null Hypothesis: D(LIDC,2) has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.533517	0.0427
Test critical values:	1% level	-4.803492
	5% level	-3.403313
	10% level	-2.841819
*MacKinnon (1996) one-sided p-values. Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 7		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

INPPAC= Índice nacional de precios al productor del autotransporte de carga

Null Hypothesis: D(LINPPAC,2) has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.145521	0.0007
Test critical values:	1% level	-4.582648
	5% level	-3.320969
	10% level	-2.801384
*MacKinnon (1996) one-sided p-values. Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations and may not be accurate for a sample size of 8		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo VI – Resultados de las pruebas Augmented Dickey - Fuller

Pruebas de raíz unitaria - Augmented Dickey-Fuller					
Series	D(LEXPAC)	D(LIMPDC)	D(LEXPAEU)	D(LIMPDEU)	D(LVC)
Test statistic	-4.917449	-2.499871	-3.756638	-3.780491	-2.910485
5% level	-4.008157	-1.974028	-3.14492	-1.974028	-1.974028
Prob	0.0159	0.0175	0.0183	0.0013	0.0075

Pruebas de raíz unitaria - Augmented Dickey-Fuller											
Series	LTRC	D(LCP)	LUVC	D(LEAC)	D(LP,2)	D(LA)	D(LM,2)	D(LINPPAC,2)	D(LTE,2)	D(LTI,2)	D(LIDC,2)
Test statistic	-3.533203	-3.637241	-4.774548	-4.363357	-4.233165	-3.34697	-3.555728	-7.145521	-3.776096	-3.794847	-3.533517
5% level	-3.11991	-3.14492	-3.828975	-3.875302	-1.995865	-3.14492	-3.259808	-3.320969	2.043968	-2.021193	-3.403313
Prob	0.0247	0.0223	0.0119	0.0247	0.0011	0.0359	0.0330	0.0007	0.0042	0.0032	0.0427

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo VII. Pruebas de causalidad de Granger

Causalidad de Granger para el período 2000-2013

VARIABLES UTILIZADAS:

LTRC = Carreteras Total de la red	D(LEXPAC) = Exportaciones a Canadá - Transporte carretero
D(LCP) = Carreteras pavimentadas	D(LIMPDC) = Importaciones de Canadá - Transporte carretero
LUVV = Unidades vehiculares de carga	D(LEXPAEU) = Exportaciones a Estados Unidos - Transporte carretero
D(LEAC) = Empresas de autotransporte federal de carga	D(LIMPDEU) = Importaciones de Estados Unidos - Transporte carretero
D(LA) = Vehículos de carga accidentados	D(LVC) = Volumen de carga transportada
D(LM) = Muertes por accidentes de transporte de carga.	

Resultados Causalidad de Granger para el período 2000-2013

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 08/08/15 Time: 21:53			
Sample: 2000 2013			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLCP does not Granger Cause LTRC	11	0.04512	0.9562
LTRC does not Granger Cause DLCP		5.16128	0.0497
LUVV does not Granger Cause LTRC	12	1.47469	0.2921
LTRC does not Granger Cause LUVV		0.31696	0.7383
DLEAC does not Granger Cause LTRC	11	2.08078	0.2059
LTRC does not Granger Cause DLEAC		0.31941	0.7382
DLA does not Granger Cause LTRC	11	0.94210	0.4407
LTRC does not Granger Cause DLA		0.01200	0.9881
DLM does not Granger Cause LTRC	10	0.27578	0.7698
LTRC does not Granger Cause DLM		2.52978	0.1742
DLEXPAC does not Granger Cause LTRC	11	2.52415	0.1602
LTRC does not Granger Cause DLEXPAC		2.11004	0.2023
DLIMPDC does not Granger Cause LTRC	11	8.91556	0.0160
LTRC does not Granger Cause DLIMPDC		1.16330	0.3742
DLEXPAEU does not Granger Cause LTRC	11	0.74276	0.5150
LTRC does not Granger Cause DLEXPAEU		0.00483	0.9952

DLIMPDEU does not Granger Cause LTRC LTRC does not Granger Cause DLIMPDEU	11	0.47513 0.38387	0.6434 0.6968
DLVC does not Granger Cause LTRC LTRC does not Granger Cause DLVC	11	0.45506 0.67915	0.6546 0.5422
LUVC does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause LUVC	11	1.50311 0.57084	0.2957 0.5930
DLEAC does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLEAC	11	1.72944 0.40583	0.2552 0.6834
DLA does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLA	11	0.72205 1.43525	0.5236 0.3095
DLM does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLM	10	1.08790 0.62169	0.4053 0.5740
DLEXPAC does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLEXPAC	11	0.61969 0.42533	0.5693 0.6718
DLIMPDC does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLIMPDC	11	2.55297 1.10896	0.1577 0.3892
DLEXPAEU does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLEXPAEU	11	1.27444 0.18505	0.3457 0.8356
DLIMPDEU does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLIMPDEU	11	1.93732 0.04129	0.2243 0.9598
DLVC does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLVC	11	2.23592 0.00221	0.1881 0.9978
DLEAC does not Granger Cause LUVC LUVC does not Granger Cause DLEAC	11	1.80730 1.07326	0.2430 0.3995
DLA does not Granger Cause LUVC LUVC does not Granger Cause DLA	11	0.12008 0.04012	0.8889 0.9609
DLM does not Granger Cause LUVC LUVC does not Granger Cause DLM	10	0.70316 1.01786	0.5382 0.4257
DLEXPAC does not Granger Cause LUVC LUVC does not Granger Cause DLEXPAC	11	0.10094 2.88253	0.9055 0.1326
DLIMPDC does not Granger Cause LUVC LUVC does not Granger Cause DLIMPDC	11	0.10950 1.53436	0.8980 0.2896
DLEXPAEU does not Granger Cause LUVC LUVC does not Granger Cause DLEXPAEU	11	0.67463 8.64788	0.5442 0.0171
DLIMPDEU does not Granger Cause LUVC LUVC does not Granger Cause DLIMPDEU	11	0.92404 7.38179	0.4469 0.0241
DLVC does not Granger Cause LUVC LUVC does not Granger Cause DLVC	11	10.0069 5.48546	0.0123 0.0442
DLA does not Granger Cause DLEAC	11	0.57384	0.5915

DLEAC does not Granger Cause DLA		0.28614	0.7609
DLM does not Granger Cause DLEAC DLEAC does not Granger Cause DLM	10	0.97212 0.29460	0.4399 0.7569
DLEXPAC does not Granger Cause DLEAC DLEAC does not Granger Cause DLEXPAC	11	0.95962 0.69212	0.4349 0.5365
DLIMPDC does not Granger Cause DLEAC DLEAC does not Granger Cause DLIMPDC	11	0.24443 0.44259	0.7906 0.6618
DLEXPAEU does not Granger Cause DLEAC DLEAC does not Granger Cause DLEXPAEU	11	1.09689 2.94754	0.3926 0.1283
DLIMPDEU does not Granger Cause DLEAC DLEAC does not Granger Cause DLIMPDEU	11	1.07151 2.92700	0.4000 0.1297
DLVC does not Granger Cause DLEAC DLEAC does not Granger Cause DLVC	11	1.33170 3.02571	0.3322 0.1234
DLM does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause DLM	10	3.57520 1.48061	0.1086 0.3126
DLEXPAC does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause DLEXPAC	11	0.24652 1.16687	0.7891 0.3732
DLIMPDC does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause DLIMPDC	11	2.24875 1.08788	0.1867 0.3952
DLEXPAEU does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause DLEXPAEU	11	3.73422 0.12886	0.0884 0.8815
DLIMPDEU does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause DLIMPDEU	11	1.06988 0.29598	0.4005 0.7541
DLVC does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause DLVC	11	0.58358 0.98404	0.5867 0.4270
DLEXPAC does not Granger Cause DLM DLM does not Granger Cause DLEXPAC	10	0.04852 0.04106	0.9531 0.9601
DLIMPDC does not Granger Cause DLM DLM does not Granger Cause DLIMPDC	10	0.97427 6.15625	0.4392 0.0448
DLEXPAEU does not Granger Cause DLM DLM does not Granger Cause DLEXPAEU	10	1.61704 10.2285	0.2873 0.0171
DLIMPDEU does not Granger Cause DLM DLM does not Granger Cause DLIMPDEU	10	2.18400 3.36485	0.2081 0.1186
DLVC does not Granger Cause DLM DLM does not Granger Cause DLVC	10	0.65944 1.63276	0.5570 0.2846
DLIMPDC does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLIMPDC	11	0.00764 0.39112	0.9924 0.6924
DLEXPAEU does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLEXPAEU	11	0.12598 0.39475	0.8839 0.6901

DLIMPDEU does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLIMPDEU	11	0.12554 0.33581	0.8843 0.7274
DLVC does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLVC	11	0.32641 0.66215	0.7336 0.5497
DLEXPAEU does not Granger Cause DLIMPDC DLIMPDC does not Granger Cause DLEXPAEU	11	0.32337 0.00236	0.7356 0.9976
DLIMPDEU does not Granger Cause DLIMPDC DLIMPDC does not Granger Cause DLIMPDEU	11	0.24931 0.04342	0.7870 0.9578
DLVC does not Granger Cause DLIMPDC DLIMPDC does not Granger Cause DLVC	11	0.16115 0.65888	0.8547 0.5512
DLIMPDEU does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLIMPDEU	11	0.15042 0.01733	0.8635 0.9829
DLVC does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLVC	11	32.2824 6.62340	0.0006 0.0303
DLVC does not Granger Cause DLIMPDEU DLIMPDEU does not Granger Cause DLVC	11	11.7625 3.36034	0.0084 0.1049

Resumen de relaciones causales – 2000-2013

2000 - 2013											
Granger Causality Tests	H1	H0									
DLCP → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>	
LTRC → DLCP		<input checked="" type="checkbox"/>	DLCP → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLEXPAC		<input checked="" type="checkbox"/>
LUVC → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>	
LTRC → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEAC → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>	
LTRC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLA → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
LTRC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLM → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
LTRC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAC → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
LTRC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIMPDC → LTRC		<input checked="" type="checkbox"/>	DLA LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
LTRC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLA → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAC → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
LTRC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		DLA → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIMPDC → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
LTRC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLA → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLVC → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
LTRC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLA → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>	
LUVC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLCP → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → DLEXPAC		<input checked="" type="checkbox"/>	DLA → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEAC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLEXPAC		<input checked="" type="checkbox"/>
DLCP → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → DLIMPDC		<input checked="" type="checkbox"/>	DLA → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLVC		<input checked="" type="checkbox"/>
DLA → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLIMPDC		<input checked="" type="checkbox"/>
DLCP → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → DLVC		<input checked="" type="checkbox"/>	DLM → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLM → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLA → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>				
DLCP → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLIMPDC		<input checked="" type="checkbox"/>			

Causalidad de Granger para el período 2003-2013

Variables utilizadas:

D(LEXPAC) = Exportaciones a Canadá - Transporte carretero
D(LIMPDC) = Importaciones de Canadá - Transporte carretero
D(LEXPAEU) = Exportaciones a Estados Unidos - Transporte carretero
D(LIMPDEU) = Importaciones de Estados Unidos - Transporte carretero
D(LVC) = Volumen de carga transportada
D(LP) = Personal ocupado en el autotransporte de carga
D(LINPPAC) = Índice nacional de precios productor del autotransporte de carga general

Resultados Causalidad de Granger para el período 2003-2013

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 08/09/15 Time: 11:38			
Sample: 2003 2013			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLEXPAEU does not Granger Cause DLEXPAC	9	0.53539	0.6223
DLEXPAC does not Granger Cause DLEXPAEU		0.26109	0.7824
DLIMPDC does not Granger Cause DLEXPAC	9	0.74266	0.5318
DLEXPAC does not Granger Cause DLIMPDC		1.26609	0.3750
DLIMPDEU does not Granger Cause DLEXPAC	9	0.50699	0.6364
DLEXPAC does not Granger Cause DLIMPDEU		0.09102	0.9148
DLINPPAC does not Granger Cause DLEXPAC	7	2.95370	0.2529
DLEXPAC does not Granger Cause DLINPPAC		0.27695	0.7831
DLP does not Granger Cause DLEXPAC	7	0.38832	0.7203
DLEXPAC does not Granger Cause DLP		6.51238	0.1331
DLVC does not Granger Cause DLEXPAC	9	1.99494	0.2506
DLEXPAC does not Granger Cause DLVC		0.38830	0.7013
DLIMPDC does not Granger Cause DLEXPAEU	9	0.06934	0.9341

DLEXPAEU does not Granger Cause DLIMPDC		0.20776	0.8206
DLIMPDEU does not Granger Cause DLEXPAEU	9	0.30011	0.7561
DLEXPAEU does not Granger Cause DLIMPDEU		0.09461	0.9117
DLINPPAC does not Granger Cause DLEXPAEU	7	1.11345	0.4732
DLEXPAEU does not Granger Cause DLINPPAC		11.6806	0.0789
DLP does not Granger Cause DLEXPAEU	7	3.84212	0.2065
DLEXPAEU does not Granger Cause DLP		24.1211	0.0398
DLVC does not Granger Cause DLEXPAEU	9	41.3384	0.0021
DLEXPAEU does not Granger Cause DLVC		4.20924	0.1037
DLIMPDEU does not Granger Cause DLIMPDC	9	0.41453	0.6861
DLIMPDC does not Granger Cause DLIMPDEU		0.09292	0.9132
DLINPPAC does not Granger Cause DLIMPDC	7	2.69067	0.2710
DLIMPDC does not Granger Cause DLINPPAC		0.49400	0.6693
DLP does not Granger Cause DLIMPDC	7	0.15039	0.8693
DLIMPDC does not Granger Cause DLP		0.29047	0.7749
DLVC does not Granger Cause DLIMPDC	9	1.65459	0.2995
DLIMPDC does not Granger Cause DLVC		0.58106	0.6004
DLINPPAC does not Granger Cause DLIMPDEU	7	1.28127	0.4384
DLIMPDEU does not Granger Cause DLINPPAC		50.9743	0.0192
DLP does not Granger Cause DLIMPDEU	7	0.90933	0.5237
DLIMPDEU does not Granger Cause DLP		3.55257	0.2197
DLVC does not Granger Cause DLIMPDEU	9	12.7040	0.0185
DLIMPDEU does not Granger Cause DLVC		2.20768	0.2259
DLP does not Granger Cause DLINPPAC	7	4.83478	0.1714
DLINPPAC does not Granger Cause DLP		1.73922	0.3651
DLVC does not Granger Cause DLINPPAC	7	0.60612	0.6226
DLINPPAC does not Granger Cause DLVC		1.95152	0.3388
DLVC does not Granger Cause DLP	7	6.27031	0.1375
DLP does not Granger Cause DLVC		9.43492	0.0958

Relaciones causales del período 2003-2013

2003-2013								
Granger Causality Tests	H1	H0	Granger Causality Tests	H1	H0	Granger Causality Tests	H1	H0
DLEXPAEU → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAC → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIMPDC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLINPPAC → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLINPPAC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → DLINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLINPPAC		<input checked="" type="checkbox"/>
DLIMPDEU → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → DLP		<input checked="" type="checkbox"/>	DLIMPDEU → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLINPPAC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLEXPAEU		<input checked="" type="checkbox"/>	DLVC → DLIMPDEU		<input checked="" type="checkbox"/>
DLEXPAC → DLINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLP → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → DLINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAC → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLINPPAC → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLVC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLINPPAC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLINPPAC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIMPDC → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAEU → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>	

Causalidad de Granger para el período 2006-2013

Variables utilizadas:

D(LXPAC) = Exportaciones a Canadá - Transporte carretero
D(LIMPDC) = Importaciones de Canadá - Transporte carretero
D(LXPAEU) = Exportaciones a Estados Unidos - Transporte carretero
D(LIMPDEU) = Importaciones de Estados Unidos - Transporte carretero
D(LVC) = Volumen de carga transportada
D(LTE) = Tiempo para exportar
D(LTI) = Tiempo para importar

Resultados Causalidad de Granger para el período 2006-2013

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 08/09/15 Time: 11:47			
Sample: 2006 2013			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLEXPAEU does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLEXPAEU	6	3.59615 0.58006	0.3494 0.6804
DLIMPDC does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLIMPDC	6	0.31162 0.10389	0.7849 0.9099
DLIMPDEU does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLIMPDEU	6	2.68075 0.20040	0.3965 0.8449
DLTE does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLTE	4	NA NA	NA NA
DLTI does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLTI	4	NA NA	NA NA
DLVC does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLVC	6	10.2319 0.69745	0.2158 0.6462
DLIMPDC does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLIMPDC	6	1.05863 0.55262	0.5664 0.6892
DLIMPDEU does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLIMPDEU	6	5.83030 1.45428	0.2810 0.5058
DLTE does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLTE	4	NA NA	NA NA
DLTI does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLTI	4	NA NA	NA NA
DLVC does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLVC	6	787.887 309.462	0.0252 0.0402
DLIMPDEU does not Granger Cause DLIMPDC DLIMPDC does not Granger Cause DLIMPDEU	6	0.46242 1.79500	0.7208 0.4668
DLTE does not Granger Cause DLIMPDC DLIMPDC does not Granger Cause DLTE	4	NA NA	NA NA
DLTI does not Granger Cause DLIMPDC DLIMPDC does not Granger Cause DLTI	4	NA NA	NA NA
DLVC does not Granger Cause DLIMPDC DLIMPDC does not Granger Cause DLVC	6	1.89511 1.03850	0.4569 0.5701
DLTE does not Granger Cause DLIMPDEU DLIMPDEU does not Granger Cause DLTE	4	NA NA	NA NA

DLTI does not Granger Cause DLIMPDEU DLIMPDEU does not Granger Cause DLTi	4	NA NA	NA NA
DLVC does not Granger Cause DLIMPDEU DLIMPDEU does not Granger Cause DLVC	6	21.3115 38.1200	0.1514 0.1138
DLTI does not Granger Cause DLTE DLTE does not Granger Cause DLTi	4	NA NA	NA NA
DLVC does not Granger Cause DLTE DLTE does not Granger Cause DLVC	4	NA NA	NA NA
DLVC does not Granger Cause DLTi DLTi does not Granger Cause DLVC	4	NA NA	NA NA

Relaciones causales del período 2006-2013

2006-2013					
Granger Causality Tests	H1	H0	Granger Causality Tests	H1	H0
DLEXPAEU → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAC → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIMPDC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLTE → DLIMPDC	NA	NA
DLIMPDEU → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLTE	NA	NA
DLEXPAC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLTI → DLIMPDC	NA	NA
DLTE → DLEXPAC	NA	NA	DLIMPDC → DLTi	NA	NA
DLEXPAC → DLTE	NA	NA	DLVC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLTi → DLEXPAC	NA	NA	DLIMPDC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAC → DLTi	NA	NA	DLTE → DLIMPDEU	NA	NA
DLVC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLTE	NA	NA
DLEXPAC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLTi → DLIMPDEU	NA	NA
DLIMPDC → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLTi	NA	NA
DLEXPAEU → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIMPDEU → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAEU → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLTi → DLTE	NA	NA
DLTE → DLEXPAEU	NA	NA	DLTE → DLTi	NA	NA
DLEXPAEU → DLTE	NA	NA	DLVC → DLTE	NA	NA
DLTi → DLEXPAEU	NA	NA	DLTE → DLVC	NA	NA
DLEXPAEU → DLTi	NA	NA	DLVC → DLTi	NA	NA
DLVC → DLEXPAEU		<input checked="" type="checkbox"/>	DLTi → DLVC	NA	NA

Causalidad de Granger para el período 2004-2013

Variables utilizadas:

D(LEXPAC) = Exportaciones a Canadá - Transporte carretero
D(LIMPDC) = Importaciones de Canadá - Transporte carretero
D(LEXPAEU) = Exportaciones a Estados Unidos - Transporte carretero
D(LIMPDEU) = Importaciones de Estados Unidos - Transporte carretero
D(LVC) = Volumen de carga transportada
D(LIDC) = Índice de conectividad

Resultados Causalidad de Granger para el período 2004-2013

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 08/09/15 Time: 11:52			
Sample: 2004 2013			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLEXPAEU does not Granger Cause DLEXPAC	8	0.66135	0.5782
DLEXPAC does not Granger Cause DLEXPAEU		0.34173	0.7350
DLIDC does not Granger Cause DLEXPAC	6	14.4705	0.1828
DLEXPAC does not Granger Cause DLIDC		0.82381	0.6146
DLIMPDC does not Granger Cause DLEXPAC	8	0.48801	0.6554
DLEXPAC does not Granger Cause DLIMPDC		0.15410	0.8636
DLIMPDEU does not Granger Cause DLEXPAC	8	0.71058	0.5590
DLEXPAC does not Granger Cause DLIMPDEU		0.24020	0.8003
DLVC does not Granger Cause DLEXPAC	8	2.48795	0.2307
DLEXPAC does not Granger Cause DLVC		1.05621	0.4495
DLIDC does not Granger Cause DLEXPAEU	6	2.35228	0.4187
DLEXPAEU does not Granger Cause DLIDC		1.12466	0.5548
DLIMPDC does not Granger Cause DLEXPAEU	8	0.93129	0.4846
DLEXPAEU does not Granger Cause DLIMPDC		1.05817	0.4490
DLIMPDEU does not Granger Cause DLEXPAEU	8	0.89919	0.4944
DLEXPAEU does not Granger Cause DLIMPDEU		0.74834	0.5449
DLVC does not Granger Cause DLEXPAEU	8	686.196	0.0001

DLEXPAEU does not Granger Cause DLVC		3.40942	0.1689
DLIMPDC does not Granger Cause DLIDC	6	3.17698	0.3688
DLIDC does not Granger Cause DLIMPDC		2.46603	0.4106
DLIMPDEU does not Granger Cause DLIDC	6	1.90475	0.4560
DLIDC does not Granger Cause DLIMPDEU		3.12140	0.3716
DLVC does not Granger Cause DLIDC	6	3.65341	0.3470
DLIDC does not Granger Cause DLVC		3.53292	0.3521
DLIMPDEU does not Granger Cause DLIMPDC	8	0.66723	0.5758
DLIMPDC does not Granger Cause DLIMPDEU		0.89401	0.4960
DLVC does not Granger Cause DLIMPDC	8	4.51503	0.1245
DLIMPDC does not Granger Cause DLVC		0.54235	0.6294
DLVC does not Granger Cause DLIMPDEU	8	10.7662	0.0428
DLIMPDEU does not Granger Cause DLVC		1.79405	0.3073

Relaciones causales del período 2004-2013

2004-2013					
Granger Causality Tests	H1	H0	Granger Causality Tests	H1	H0
DLEXPAEU → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLEXPAEU		<input checked="" type="checkbox"/>
DLEXPAC → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIDC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAC → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIDC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIMPDC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIDC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIMPDEU → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIDC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLVC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIDC → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAEU → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIMPDC → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLIMPDEU		<input checked="" type="checkbox"/>
DLEXPAEU → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIMPDEU → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>				
DLEXPAEU → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>				

Causalidad de Granger para el período 2006-2013

Variables utilizadas:

D(LEXPAC) = Exportaciones a Canadá - Transporte carretero	D(LINPPAC) = Índice nacional de precios productor del autotransporte de carga general
D(LIMPDC) = Importaciones de Canadá - Transporte carretero	LTRC = Carreteras Total de la red
D(LEXPAEU) = Exportaciones a Estados Unidos - Transporte carretero	D(LCP) = Carreteras pavimentadas
D(LIMPDEU) = Importaciones de Estados Unidos - Transporte carretero	LUVC = Unidades vehiculares de carga
D(LVC) = Volumen de carga transportada	D(LEAC) = Empresas de autotransporte federal de carga
D(LIDC) = Índice de conectividad	D(LA) = Vehículos de carga accidentados
D(LP) = Personal ocupado en el autotransporte de carga	D(LM) = Muertes por accidentes de transporte de carga.
D(LTI) = Tiempo para importar	D(LTE) = Tiempo para exportar

Resultados Causalidad de Granger para el período 2006-2013

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 08/09/15 Time: 12:02			
Sample: 2006 2013			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLCP does not Granger Cause DLA	6	17.5452	0.1665
DLA does not Granger Cause DLCP		0.03261	0.9689
DLEAC does not Granger Cause DLA	6	0.18012	0.8574
DLA does not Granger Cause DLEAC		10.7759	0.2106
DLEXPAC does not Granger Cause DLA	6	5.24315	0.2951
DLA does not Granger Cause DLEXPAC		0.05595	0.9483

DLEXPAEU does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause DLEXPAEU	6	5.04208 0.06312	0.3004 0.9423
DLIDC does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause DLIDC	6	39.5102 0.03676	0.1118 0.9652
DLIMPDC does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause DLIMPDC	6	0.83548 0.03094	0.6119 0.9704
DLIMPDEU does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause DLIMPDEU	6	4.14661 0.21596	0.3280 0.8357
DLINPPAC does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause DLINPPAC	6	0.35475 0.24986	0.7648 0.8166
DLM does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause DLM	6	9.77176 1.56140	0.2206 0.4925
DLP does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause DLP	6	4.73265 0.01328	0.3091 0.9870
DLTE does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause DLTE	4	NA NA	NA NA
DLTI does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause DLTI	4	NA NA	NA NA
DLVC does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause DLVC	6	0.28942 0.03424	0.7959 0.9674
LTRC does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause LTRC	6	0.18481 41.0026	0.8545 0.1098
LUVV does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause LUVV	6	0.20688 72.0669	0.8410 0.0830
DLEAC does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLEAC	6	9.69144 1.42105	0.2215 0.5102
DLEXPAC does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLEXPAC	6	1490.06 11.3998	0.0183 0.2050
DLEXPAEU does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLEXPAEU	6	0.38163 0.14497	0.7531 0.8805
DLIDC does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLIDC	6	5.10022 0.39391	0.2988 0.7479
DLIMPDC does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLIMPDC	6	1.12888 1.13055	0.5540 0.5538
DLIMPDEU does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLIMPDEU	6	0.18779 0.27416	0.8526 0.8037
DLINPPAC does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLINPPAC	6	3.68156 1.14145	0.3458 0.5519
DLM does not Granger Cause DLCP	6	3.40162	0.3580

DLCP does not Granger Cause DLM		0.15836	0.8715
DLP does not Granger Cause DLCP	6	46.1720	0.1035
DLCP does not Granger Cause DLP		5.04344	0.3003
DLTE does not Granger Cause DLCP	4	NA	NA
DLCP does not Granger Cause DLTE		NA	NA
DLTI does not Granger Cause DLCP	4	NA	NA
DLCP does not Granger Cause DLTI		NA	NA
DLVC does not Granger Cause DLCP	6	4.98357	0.3020
DLCP does not Granger Cause DLVC		7.06538	0.2571
LTRC does not Granger Cause DLCP	6	0.29895	0.7911
DLCP does not Granger Cause LTRC		3.65180	0.3470
LUVC does not Granger Cause DLCP	6	25.1153	0.1397
DLCP does not Granger Cause LUVC		0.31733	0.7821
DLEXPAC does not Granger Cause DLEAC	6	1.05073	0.5678
DLEAC does not Granger Cause DLEXPAC		12.9832	0.1926
DLEXPAC does not Granger Cause DLEAC	6	1.89418	0.4570
DLEAC does not Granger Cause DLEXPAC		2758.48	0.0135
DLIDC does not Granger Cause DLEAC	6	0.08995	0.9206
DLEAC does not Granger Cause DLIDC		19.9968	0.1562
DLIMPDC does not Granger Cause DLEAC	6	1311.19	0.0195
DLEAC does not Granger Cause DLIMPDC		6.14433	0.2743
DLIMPDEU does not Granger Cause DLEAC	6	1.49093	0.5011
DLEAC does not Granger Cause DLIMPDEU		13.2503	0.1907
DLINPPAC does not Granger Cause DLEAC	6	0.53016	0.6967
DLEAC does not Granger Cause DLINPPAC		86.6454	0.0757
DLM does not Granger Cause DLEAC	6	81.1111	0.0783
DLEAC does not Granger Cause DLM		2.36644	0.4177
DLP does not Granger Cause DLEAC	6	0.75296	0.6317
DLEAC does not Granger Cause DLP		145.386	0.0585
DLTE does not Granger Cause DLEAC	4	NA	NA
DLEAC does not Granger Cause DLTE		NA	NA
DLTI does not Granger Cause DLEAC	4	NA	NA
DLEAC does not Granger Cause DLTI		NA	NA
DLVC does not Granger Cause DLEAC	6	0.36131	0.7619
DLEAC does not Granger Cause DLVC		109.567	0.0674
LTRC does not Granger Cause DLEAC	6	0.83868	0.6111
DLEAC does not Granger Cause LTRC		2.45537	0.4113
LUVC does not Granger Cause DLEAC	6	0.28270	0.7993
DLEAC does not Granger Cause LUVC		1.60052	0.4879

DLEXPAEU does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLEXPAEU	6	3.59615 0.58006	0.3494 0.6804
DLIDC does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLIDC	6	14.4705 0.82381	0.1828 0.6146
DLIMPDC does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLIMPDC	6	0.31162 0.10389	0.7849 0.9099
DLIMPDEU does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLIMPDEU	6	2.68075 0.20040	0.3965 0.8449
DLINPPAC does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLINPPAC	6	248.239 1.25294	0.0448 0.5341
DLM does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLM	6	0.81964 0.39292	0.6155 0.7483
DLP does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLP	6	23.8102 26379.2	0.1434 0.0044
DLTE does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLTE	4	NA NA	NA NA
DLTI does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLTI	4	NA NA	NA NA
DLVC does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLVC	6	10.2319 0.69745	0.2158 0.6462
LTRC does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause LTRC	6	1.31118 9.17295	0.5254 0.2274
LUVV does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause LUVV	6	80.1982 1.17358	0.0787 0.5466
DLIDC does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLIDC	6	2.35228 1.12466	0.4187 0.5548
DLIMPDC does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLIMPDC	6	1.05863 0.55262	0.5664 0.6892
DLIMPDEU does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLIMPDEU	6	5.83030 1.45428	0.2810 0.5058
DLINPPAC does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLINPPAC	6	8.55128 12.5718	0.2350 0.1956
DLM does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLM	6	10.0273 0.64728	0.2179 0.6602
DLP does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLP	6	834.449 382.499	0.0245 0.0361
DLTE does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLTE	4	NA NA	NA NA
DLTI does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLTI	4	NA NA	NA NA

DLVC does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLVC	6	787.887 309.462	0.0252 0.0402
LTRC does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause LTRC	6	35.0538 8.20998	0.1186 0.2396
LUVC does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause LUVC	6	3.71339 1.68884	0.3445 0.4779
DLIMPDC does not Granger Cause DLIDC DLIDC does not Granger Cause DLIMPDC	6	3.17698 2.46603	0.3688 0.4106
DLIMPDEU does not Granger Cause DLIDC DLIDC does not Granger Cause DLIMPDEU	6	1.90475 3.12140	0.4560 0.3716
DLINPPAC does not Granger Cause DLIDC DLIDC does not Granger Cause DLINPPAC	6	2.72915 0.16714	0.3935 0.8657
DLM does not Granger Cause DLIDC DLIDC does not Granger Cause DLM	6	1.28265 0.04313	0.5296 0.9595
DLP does not Granger Cause DLIDC DLIDC does not Granger Cause DLP	6	0.89554 330.233	0.5986 0.0389
DLTE does not Granger Cause DLIDC DLIDC does not Granger Cause DLTE	4	NA NA	NA NA
DLTI does not Granger Cause DLIDC DLIDC does not Granger Cause DLTI	4	NA NA	NA NA
DLVC does not Granger Cause DLIDC DLIDC does not Granger Cause DLVC	6	3.65341 3.53292	0.3470 0.3521
LTRC does not Granger Cause DLIDC DLIDC does not Granger Cause LTRC	6	2.85045 1.12473	0.3863 0.5547
LUVC does not Granger Cause DLIDC DLIDC does not Granger Cause LUVC	6	1.68568 0.31963	0.4783 0.7810
DLIMPDEU does not Granger Cause DLIMPDC DLIMPDC does not Granger Cause DLIMPDEU	6	0.46242 1.79500	0.7208 0.4668
DLINPPAC does not Granger Cause DLIMPDC DLIMPDC does not Granger Cause DLINPPAC	6	1.42203 0.07102	0.5100 0.9357
DLM does not Granger Cause DLIMPDC DLIMPDC does not Granger Cause DLM	6	59.4825 0.55624	0.0913 0.6880
DLP does not Granger Cause DLIMPDC DLIMPDC does not Granger Cause DLP	6	0.07956 0.24339	0.9288 0.8201
DLTE does not Granger Cause DLIMPDC DLIMPDC does not Granger Cause DLTE	4	NA NA	NA NA
DLTI does not Granger Cause DLIMPDC DLIMPDC does not Granger Cause DLTI	4	NA NA	NA NA
DLVC does not Granger Cause DLIMPDC	6	1.89511	0.4569

DLIMPDC does not Granger Cause DLVC		1.03850	0.5701
LTRC does not Granger Cause DLIMPDC	6	17.0106	0.1690
DLIMPDC does not Granger Cause LTRC		1.75391	0.4710
LUVC does not Granger Cause DLIMPDC	6	1.44969	0.5064
DLIMPDC does not Granger Cause LUVC		59.1456	0.0916
DLINPPAC does not Granger Cause DLIMPDEU	6	2.68384	0.3963
DLIMPDEU does not Granger Cause DLINPPAC		57.6783	0.0927
DLM does not Granger Cause DLIMPDEU	6	564.807	0.0297
DLIMPDEU does not Granger Cause DLM		0.52187	0.6995
DLP does not Granger Cause DLIMPDEU	6	7.02564	0.2578
DLIMPDEU does not Granger Cause DLP		3.68335	0.3457
DLTE does not Granger Cause DLIMPDEU	4	NA	NA
DLIMPDEU does not Granger Cause DLTE		NA	NA
DLTI does not Granger Cause DLIMPDEU	4	NA	NA
DLIMPDEU does not Granger Cause DLTI		NA	NA
DLVC does not Granger Cause DLIMPDEU	6	21.3115	0.1514
DLIMPDEU does not Granger Cause DLVC		38.1200	0.1138
LTRC does not Granger Cause DLIMPDEU	6	20.8602	0.1530
DLIMPDEU does not Granger Cause LTRC		3.05232	0.3752
LUVC does not Granger Cause DLIMPDEU	6	1.55552	0.4932
DLIMPDEU does not Granger Cause LUVC		1.26214	0.5327
DLM does not Granger Cause DLINPPAC	6	3.09512	0.3729
DLINPPAC does not Granger Cause DLM		0.28300	0.7991
DLP does not Granger Cause DLINPPAC	6	1.49804	0.5002
DLINPPAC does not Granger Cause DLP		1.38190	0.5155
DLTE does not Granger Cause DLINPPAC	4	NA	NA
DLINPPAC does not Granger Cause DLTE		NA	NA
DLTI does not Granger Cause DLINPPAC	4	NA	NA
DLINPPAC does not Granger Cause DLTI		NA	NA
DLVC does not Granger Cause DLINPPAC	6	0.02622	0.9748
DLINPPAC does not Granger Cause DLVC		0.49834	0.7077
LTRC does not Granger Cause DLINPPAC	6	7.29919	0.2532
DLINPPAC does not Granger Cause LTRC		0.86691	0.6048
LUVC does not Granger Cause DLINPPAC	6	2.06921	0.4411
DLINPPAC does not Granger Cause LUVC		8.67925	0.2334
DLP does not Granger Cause DLM	6	0.04448	0.9583
DLM does not Granger Cause DLP		2.51256	0.4074
DLTE does not Granger Cause DLM	4	NA	NA
DLM does not Granger Cause DLTE		NA	NA

DLTI does not Granger Cause DLM DLM does not Granger Cause DLTI	4	NA NA	NA NA
DLVC does not Granger Cause DLM DLM does not Granger Cause DLVC	6	0.50438 6.90046	0.7056 0.2599
LTRC does not Granger Cause DLM DLM does not Granger Cause LTRC	6	33.5267 24.2466	0.1212 0.1421
LUVC does not Granger Cause DLM DLM does not Granger Cause LUVC	6	2.99720 0.41905	0.3781 0.7376
DLTE does not Granger Cause DLP DLP does not Granger Cause DLTE	4	NA NA	NA NA
DLTI does not Granger Cause DLP DLP does not Granger Cause DLTI	4	NA NA	NA NA
DLVC does not Granger Cause DLP DLP does not Granger Cause DLVC	6	3.68440 275551.	0.3457 0.0013
LTRC does not Granger Cause DLP DLP does not Granger Cause LTRC	6	1.41121 45.0985	0.5115 0.1047
LUVC does not Granger Cause DLP DLP does not Granger Cause LUVC	6	27.8426 0.08191	0.1328 0.9270
DLTI does not Granger Cause DLTE DLTE does not Granger Cause DLTI	4	NA NA	NA NA
DLVC does not Granger Cause DLTE DLTE does not Granger Cause DLVC	4	NA NA	NA NA
LTRC does not Granger Cause DLTE DLTE does not Granger Cause LTRC	4	NA NA	NA NA
LUVC does not Granger Cause DLTE DLTE does not Granger Cause LUVC	4	NA NA	NA NA
DLVC does not Granger Cause DLTI DLTI does not Granger Cause DLVC	4	NA NA	NA NA
LTRC does not Granger Cause DLTI DLTI does not Granger Cause LTRC	4	NA NA	NA NA
LUVC does not Granger Cause DLTI DLTI does not Granger Cause LUVC	4	NA NA	NA NA
LTRC does not Granger Cause DLVC DLVC does not Granger Cause LTRC	6	33.7044 4.23362	0.1209 0.3250
LUVC does not Granger Cause DLVC DLVC does not Granger Cause LUVC	6	2.94601 19.1739	0.3809 0.1594
LUVC does not Granger Cause LTRC LTRC does not Granger Cause LUVC	6	0.40288 46.0911	0.7442 0.1036

Resumen de relaciones causales del período 2006-2013

2006-2013											
Granger Causality Tests	H1	H0	Granger Causality Tests	H1	H0	Granger Causality Tests	H1	H0	Granger Causality Tests	H1	H0
DLCP → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIDC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		LTRC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLA → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLA → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEAC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLTE → DLA	NA	NA	DLIMPDC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLA → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLA → DLTE	NA	NA	DLCP → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLTI → DLA	NA	NA	DLIMPDEU → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLA → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLA → DLTl	NA	NA	DLCP → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAEU → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLINPPAC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLA → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLA → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLEXPAEU		<input checked="" type="checkbox"/>
DLIDC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		LTRC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIDC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLA → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLA → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIMPDC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLEAC		<input checked="" type="checkbox"/>
DLA → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLA → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIMPDEU → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLTE → DLCP	NA	NA	DLIMPDEU → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLA → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLTE	NA	NA	DLEAC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLINPPAC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLCP		<input checked="" type="checkbox"/>	DLTI → DLCP	NA	NA	DLINPPAC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLA → DLINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLTl	NA	NA	DLEAC → DLINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLM → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLA → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>	

2006-2013											
Granger Causality Tests	H1	H0	Granger Causality Tests	H1	H0	Granger Causality Tests	H1	H0	Granger Causality Tests	H1	H0
DLP → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIDC → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		LTRC → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEAC → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLTE → DLEAC	NA	NA	DLINPPAC → DLEXPAC		<input checked="" type="checkbox"/>	DLIMPDC → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEAC → DLTE	NA	NA	DLEXPAC → DLINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLTI → DLEAC	NA	NA	DLM → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEAC → DLTI	NA	NA	DLEXPAC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIDC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLVC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLINPPAC → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEAC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLP		<input checked="" type="checkbox"/>	DLEXPAEU → DLINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIDC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>	
LTRC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLTE → DLEXPAC	NA	NA	DLM → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLINPPAC → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEAC → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLTE	NA	NA	DLEXPAEU → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIDC → DLINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
LUVC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLTI → DLEXPAC	NA	NA	DLP → DLEXPAEU		<input checked="" type="checkbox"/>	DLM → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEAC → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLTI	NA	NA	DLEXPAEU → DLP		<input checked="" type="checkbox"/>	DLIDC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAEU → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLTE → DLEXPAEU	NA	NA	DLP → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAC → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → DLTE	NA	NA	DLIDC → DLP		<input checked="" type="checkbox"/>
DLIDC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		LTRC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLTI → DLEXPAEU	NA	NA	DLTE → DLIDC	NA	NA
DLEXPAC → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → DLTI	NA	NA	DLIDC → DLTE	NA	NA
DLIMPDC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLEXPAEU		<input checked="" type="checkbox"/>	DLTI → DLIDC	NA	NA
DLEXPAC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → DLVC		<input checked="" type="checkbox"/>	DLIDC → DLTI	NA	NA

2006-2013											
Granger Causality Tests	H1	H0	Granger Causality Tests	H1	H0	Granger Causality Tests	H1	H0	Granger Causality Tests	H1	H0
DLVC → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		LTRC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIDC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>	
LTRC → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		LTRC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		LUV → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLTE → DLM	NA	NA
DLIDC → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → LUV	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLTE	NA	NA
LUV → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		LUV → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLTI → DLM	NA	NA
DLIDC → LUV	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → LUV	<input checked="" type="checkbox"/>		DLINPPAC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLT	NA	NA
DLIMPDEU → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLINPPAC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → DLINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIMPDC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLINPPAC → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLINPPAC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLIMPDEU		<input checked="" type="checkbox"/>	DLTE → DLINPPAC	NA	NA	LTRC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIMPDC → DLINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		DLINPPAC → DLTE	NA	NA	DLM → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLM → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLTI → DLINPPAC	NA	NA	LUV → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIMPDC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLINPPAC → DLT	NA	NA	DLM → LUV	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLP → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLTE → DLIMPDEU	NA	NA	DLVC → DLINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLTE → DLP	NA	NA
DLIMPDC → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLTE	NA	NA	DLINPPAC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → DLTE	NA	NA
DLTE → DLIMPDC	NA	NA	DLTI → DLIMPDEU	NA	NA	LTRC → DLINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLTI → DLP	NA	NA
DLIMPDC → DLTE	NA	NA	DLIMPDEU → DLT	NA	NA	DLINPPAC → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → DLT	NA	NA
DLTI → DLIMPDC	NA	NA	DLVC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		LUV → DLINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>				
DLIMPDC → DLT	NA	NA	DLIMPDEU → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLINPPAC → LUV	<input checked="" type="checkbox"/>				

Causalidad de Granger para el período 2004-2013

VARIABLES UTILIZADAS:

D(LEXPAC) = Exportaciones a Canadá - Transporte carretero	LTRC = Carreteras Total de la red
D(LIMPDC) = Importaciones de Canadá - Transporte carretero	D(LCP) = Carreteras pavimentadas
D(LEXPAEU) = Exportaciones a Estados Unidos - Transporte carretero	LUVV = Unidades vehiculares de carga
D(LIMPDEU) = Importaciones de Estados Unidos - Transporte carretero	D(LEAC) = Empresas de autotransporte federal de carga
D(LVC) = Volumen de carga transportada	D(LA) = Vehículos de carga accidentados
D(LIDC) = Índice de conectividad	D(LM) = Muertes por accidentes de transporte de carga.
D(LP) = Personal ocupado en el autotransporte de carga	D(LIDC) = Índice de conectividad
D(LINPPAC) = Índice nacional de precios productor del autotransporte de carga general	

Pairwise Granger Causality Tests			
Date: 08/09/15 Time: 12:13			
Sample: 2004 2013			
Lags: 2			
Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLCP does not Granger Cause DLA	8	5.73177	0.0945
DLA does not Granger Cause DLCP		0.00541	0.9946
DLEAC does not Granger Cause DLA	8	0.32319	0.7463
DLA does not Granger Cause DLEAC		0.63861	0.5874
DLEXPAC does not Granger Cause DLA	8	0.18940	0.8366
DLA does not Granger Cause DLEXPAC		0.86904	0.5038
DLEXPAEU does not Granger Cause DLA	8	2.17582	0.2607
DLA does not Granger Cause DLEXPAEU		0.00334	0.9967
DLIDC does not Granger Cause DLA	6	39.5102	0.1118
DLA does not Granger Cause DLIDC		0.03676	0.9652
DLIMPDC does not Granger Cause DLA	8	2.14277	0.2642
DLA does not Granger Cause DLIMPDC		0.05210	0.9501
DLIMPDEU does not Granger Cause DLA	8	0.99775	0.4654
DLA does not Granger Cause DLIMPDEU		0.09719	0.9101
DLM does not Granger Cause DLA	8	2.41868	0.2368

DLA does not Granger Cause DLM		0.69585	0.5646
DLP does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause DLP	7	5.56590 0.00833	0.1523 0.9917
DLVC does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause DLVC	8	0.25865 0.74119	0.7877 0.5475
LINPPAC does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause LINPPAC	8	0.18051 2.73236	0.8433 0.2110
LTRC does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause LTRC	8	1.05108 10.6302	0.4509 0.0435
LUVC does not Granger Cause DLA DLA does not Granger Cause LUVC	8	0.09449 0.32203	0.9124 0.7470
DLEAC does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLEAC	8	3.30859 0.25724	0.1742 0.7887
DLEXPAC does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLEXPAC	8	0.14328 0.18595	0.8721 0.8392
DLEXPAEU does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLEXPAEU	8	0.50289 0.14127	0.6481 0.8737
DLIDC does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLIDC	6	5.10022 0.39391	0.2988 0.7479
DLIMPDC does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLIMPDC	8	0.04086 0.03667	0.9605 0.9644
DLIMPDEU does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLIMPDEU	8	0.58525 0.65257	0.6101 0.5817
DLM does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLM	8	5.23787 0.49575	0.1050 0.6516
DLP does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLP	7	1.62668 1.54436	0.3807 0.3930
DLVC does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause DLVC	8	4.02043 0.35957	0.1416 0.7245
LINPPAC does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause LINPPAC	8	0.76083 0.83705	0.5404 0.5142
LTRC does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause LTRC	8	0.00795 0.00765	0.9921 0.9924
LUVC does not Granger Cause DLCP DLCP does not Granger Cause LUVC	8	1.89948 0.69675	0.2931 0.5642
DLEXPAC does not Granger Cause DLEAC DLEAC does not Granger Cause DLEXPAC	8	1.54826 1.28631	0.3452 0.3950
DLEXPAEU does not Granger Cause DLEAC DLEAC does not Granger Cause DLEXPAEU	8	2.33064 9.51576	0.2450 0.0502

DLIDC does not Granger Cause DLEAC DLEAC does not Granger Cause DLIDC	6	0.08995 19.9968	0.9206 0.1562
DLIMPDC does not Granger Cause DLEAC DLEAC does not Granger Cause DLIMPDC	8	0.62436 6.60410	0.5933 0.0796
DLIMPDEU does not Granger Cause DLEAC DLEAC does not Granger Cause DLIMPDEU	8	2.53961 13.7385	0.2263 0.0309
DLM does not Granger Cause DLEAC DLEAC does not Granger Cause DLM	8	3.57532 0.97676	0.1607 0.4713
DLP does not Granger Cause DLEAC DLEAC does not Granger Cause DLP	7	1.31248 15.8009	0.4324 0.0595
DLVC does not Granger Cause DLEAC DLEAC does not Granger Cause DLVC	8	0.80687 8.37444	0.5243 0.0592
LINPPAC does not Granger Cause DLEAC DLEAC does not Granger Cause LINPPAC	8	1.27281 1.10033	0.3979 0.4381
LTRC does not Granger Cause DLEAC DLEAC does not Granger Cause LTRC	8	0.18084 0.38583	0.8430 0.7094
LUVC does not Granger Cause DLEAC DLEAC does not Granger Cause LUVC	8	0.61959 1.91793	0.5953 0.2907
DLEXPAC does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLEXPAC	8	0.66135 0.34173	0.5782 0.7350
DLIDC does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLIDC	6	14.4705 0.82381	0.1828 0.6146
DLIMPDC does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLIMPDC	8	0.48801 0.15410	0.6554 0.8636
DLIMPDEU does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLIMPDEU	8	0.71058 0.24020	0.5590 0.8003
DLM does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLM	8	0.23990 0.20475	0.8005 0.8254
DLP does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLP	7	0.38832 6.51238	0.7203 0.1331
DLVC does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLVC	8	2.48795 1.05621	0.2307 0.4495
LINPPAC does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause LINPPAC	8	5.07445 0.44330	0.1090 0.6782
LTRC does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause LTRC	8	5.54804 2.14113	0.0982 0.2644
LUVC does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause LUVC	8	63.4925 1.78011	0.0035 0.3092
DLIDC does not Granger Cause DLEXPAC DLEXPAC does not Granger Cause DLIDC	6	2.35228 1.12466	0.4187 0.5548

DLIMPDC does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLIMPDC	8	0.93129 1.05817	0.4846 0.4490
DLIMPDEU does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLIMPDEU	8	0.89919 0.74834	0.4944 0.5449
DLM does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLM	8	5.98302 1.25681	0.0897 0.4014
DLP does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLP	7	3.84212 24.1211	0.2065 0.0398
DLVC does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause DLVC	8	686.196 3.40942	0.0001 0.1689
LINPPAC does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause LINPPAC	8	0.52556 0.30684	0.6373 0.7564
LTRC does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause LTRC	8	0.44545 0.86567	0.6770 0.5049
LUVC does not Granger Cause DLEXPAEU DLEXPAEU does not Granger Cause LUVC	8	7.35538 0.35222	0.0697 0.7288
DLIMPDC does not Granger Cause DLIDC DLIDC does not Granger Cause DLIMPDC	6	3.17698 2.46603	0.3688 0.4106
DLIMPDEU does not Granger Cause DLIDC DLIDC does not Granger Cause DLIMPDEU	6	1.90475 3.12140	0.4560 0.3716
DLM does not Granger Cause DLIDC DLIDC does not Granger Cause DLM	6	1.28265 0.04313	0.5296 0.9595
DLP does not Granger Cause DLIDC DLIDC does not Granger Cause DLP	6	0.89554 330.233	0.5986 0.0389
DLVC does not Granger Cause DLIDC DLIDC does not Granger Cause DLVC	6	3.65341 3.53292	0.3470 0.3521
LINPPAC does not Granger Cause DLIDC DLIDC does not Granger Cause LINPPAC	6	3.60566 1.01995	0.3490 0.5735
LTRC does not Granger Cause DLIDC DLIDC does not Granger Cause LTRC	6	2.85045 1.12473	0.3863 0.5547
LUVC does not Granger Cause DLIDC DLIDC does not Granger Cause LUVC	6	1.68568 0.31963	0.4783 0.7810
DLIMPDEU does not Granger Cause DLIMPDC DLIMPDC does not Granger Cause DLIMPDEU	8	0.66723 0.89401	0.5758 0.4960
DLM does not Granger Cause DLIMPDC DLIMPDC does not Granger Cause DLM	8	11.9976 0.61268	0.0370 0.5983
DLP does not Granger Cause DLIMPDC DLIMPDC does not Granger Cause DLP	7	0.15039 0.29047	0.8693 0.7749
DLVC does not Granger Cause DLIMPDC	8	4.51503	0.1245

DLIMPDC does not Granger Cause DLVC		0.54235	0.6294
LINPPAC does not Granger Cause DLIMPDC DLIMPDC does not Granger Cause LINPPAC	8	0.52104 0.11494	0.6394 0.8952
LTRC does not Granger Cause DLIMPDC DLIMPDC does not Granger Cause LTRC	8	0.10095 4.41057	0.9069 0.1278
LUVC does not Granger Cause DLIMPDC DLIMPDC does not Granger Cause LUVC	8	4.48307 0.21486	0.1255 0.8181
DLM does not Granger Cause DLIMPDEU DLIMPDEU does not Granger Cause DLM	8	3.26727 0.96358	0.1765 0.4751
DLP does not Granger Cause DLIMPDEU DLIMPDEU does not Granger Cause DLP	7	0.90933 3.55257	0.5237 0.2197
DLVC does not Granger Cause DLIMPDEU DLIMPDEU does not Granger Cause DLVC	8	10.7662 1.79405	0.0428 0.3073
LINPPAC does not Granger Cause DLIMPDEU DLIMPDEU does not Granger Cause LINPPAC	8	0.41829 0.32684	0.6915 0.7440
LTRC does not Granger Cause DLIMPDEU DLIMPDEU does not Granger Cause LTRC	8	0.69736 0.50792	0.5640 0.6457
LUVC does not Granger Cause DLIMPDEU DLIMPDEU does not Granger Cause LUVC	8	4.43230 0.46219	0.1271 0.6684
DLP does not Granger Cause DLM DLM does not Granger Cause DLP	7	0.35932 4.27481	0.7357 0.1896
DLVC does not Granger Cause DLM DLM does not Granger Cause DLVC	8	0.80490 1.10064	0.5250 0.4380
LINPPAC does not Granger Cause DLM DLM does not Granger Cause LINPPAC	8	0.02320 0.09353	0.9772 0.9133
LTRC does not Granger Cause DLM DLM does not Granger Cause LTRC	8	0.42446 0.57712	0.6881 0.6137
LUVC does not Granger Cause DLM DLM does not Granger Cause LUVC	8	0.08818 1.00143	0.9179 0.4644
DLVC does not Granger Cause DLP DLP does not Granger Cause DLVC	7	6.27031 9.43492	0.1375 0.0958
LINPPAC does not Granger Cause DLP DLP does not Granger Cause LINPPAC	7	0.63026 0.35172	0.6134 0.7398
LTRC does not Granger Cause DLP DLP does not Granger Cause LTRC	7	2.27809 0.20140	0.3051 0.8324
LUVC does not Granger Cause DLP DLP does not Granger Cause LUVC	7	14.7918 0.03801	0.0633 0.9634
LINPPAC does not Granger Cause DLVC DLVC does not Granger Cause LINPPAC	8	0.80220 1.14969	0.5259 0.4259

LTRC does not Granger Cause DLVC	8	9.98175	0.0472
DLVC does not Granger Cause LTRC		0.18862	0.8372
LUVC does not Granger Cause DLVC	8	3.22287	0.1790
DLVC does not Granger Cause LUVC		5.09599	0.1084
LTRC does not Granger Cause LINPPAC	8	2.51407	0.2284
LINPPAC does not Granger Cause LTRC		2.50528	0.2292
LUVC does not Granger Cause LINPPAC	8	0.81148	0.5228
LINPPAC does not Granger Cause LUVC		4.88824	0.1138
LUVC does not Granger Cause LTRC	8	0.20384	0.8260
LTRC does not Granger Cause LUVC		8.61771	0.0571

Resultados Causalidad de Granger para el período 2004-2013

2004-2013											
Granger Causality Tests	H1	H0	Granger Causality Tests	H1	H0	Granger Causality Tests	H1	H0	Granger Causality Tests	H1	H0
DLCP → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIDC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLA → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLA → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEAC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		LINPPAC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLA → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLA → LINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLEXPAC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		LTRC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLA → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLA → LTRC		<input checked="" type="checkbox"/>	DLCP → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLIMPDEU		<input checked="" type="checkbox"/>
DLEXPAC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVVC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLA → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLA → LUVVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIDC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		LINPPAC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLA → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → LINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIMPDC → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		LTRC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLA → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLIMPDEU → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVVC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		LINPPAC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLA → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → LUVVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → LINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLM → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIDC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>		LTRC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLA → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLP → DLA	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLCP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVVC → DLEAC	<input checked="" type="checkbox"/>	
DLA → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLCP → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEAC → LUVVC	<input checked="" type="checkbox"/>	

2004-2013

Granger Causality Tests		H1	H0	Granger Causality Tests		H1	H0	Granger Causality Tests		H1	H0	Granger Causality Tests		H1	H0
DLEXPAEU → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLIMPDC		<input checked="" type="checkbox"/>	LINPPAC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLEXPAC → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → DLP		<input checked="" type="checkbox"/>	DLIMPDC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → LINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLIDC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLEXPAEU		<input checked="" type="checkbox"/>	DLP → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		LTRC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLEXPAC → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLIMPDC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		LINPPAC → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLEXPAC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → LINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLIMPDEU → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		LTRC → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		LINPPAC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLEXPAC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → LINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLM → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		LTRC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		LINPPAC → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLEXPAC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		DLEXPAEU → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → LINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLP → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		LTRC → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLEXPAC → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIDC → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLVC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLEXPAC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIDC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>					
LINPPAC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		LINPPAC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLEXPAC → LINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIDC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → LINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>					
LTRC → DLEXPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLIMPDEU		<input checked="" type="checkbox"/>	LTRC → DLVC			<input checked="" type="checkbox"/>			
DLEXPAC → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIDC → DLP		<input checked="" type="checkbox"/>	DLIMPDEU → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>					
LUVC → DLEXPAC		<input checked="" type="checkbox"/>	DLVC → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		LINPPAC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLEXPAC → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIDC → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → LINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLIDC → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		LINPPAC → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		LTRC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		LTRC → LINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLEXPAEU → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIDC → LINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		LINPPAC → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLIMPDC → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		LTRC → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → LINPPAC	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLEXPAEU → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIDC → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>		LINPPAC → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLIMPDEU → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → DLIDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLP → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		LUVC → LTRC	<input checked="" type="checkbox"/>					
DLEXPAEU → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIDC → LUVC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLP	<input checked="" type="checkbox"/>		LTRC → LUVC			<input checked="" type="checkbox"/>			
DLM → DLEXPAEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDEU → DLIMPDC	<input checked="" type="checkbox"/>		DLVC → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>								
DLEXPAEU → DLM	<input checked="" type="checkbox"/>		DLIMPDC → DLIMPDEU	<input checked="" type="checkbox"/>		DLM → DLVC	<input checked="" type="checkbox"/>								

Anexo VIII. Resultados modelo de regresión

Exportaciones a Canadá

Dependent Variable: LOG(EXPAC)				
Method: Least Squares				
Date: 01/10/16 Time: 20:24				
Sample (adjusted): 1996 2014				
Included observations: 19 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	156.9811	49.91019	3.145271	0.0072
LOG(INPPAC)	1.597220	0.590609	2.704361	0.0171
LOG(M)	0.337398	0.106717	3.161605	0.0069
LOG(TRC)	-17.16312	5.073945	-3.382598	0.0045
LOG(UVC(-1))	3.886370	1.016447	3.823484	0.0019
R-squared	0.971675	Mean dependent var		7.573357
Adjusted R-squared	0.963583	S.D. dependent var		0.810087
S.E. of regression	0.154592	Akaike info criterion		-0.675121
Sum squared resid	0.334582	Schwarz criterion		-0.426584
Log likelihood	11.41365	Hannan-Quinn criter.		-0.633059
F-statistic	120.0670	Durbin-Watson stat		1.191744
Prob(F-statistic)	0.000000			

Importaciones a Canadá

Dependent Variable: LOG(IMPDC)				
Method: Least Squares				
Date: 01/10/16 Time: 21:26				
Sample (adjusted): 1996 2014				
Included observations: 19 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-38.47424	29.92443	-1.285713	0.2210
LOG(INPPAC(-1))	0.498770	0.258090	1.932543	0.0754
LOG(M)	0.290863	0.060117	4.838240	0.0003
LOG(TRC(-1))	5.662986	3.162922	1.790429	0.0967
LOG(UVC(-1))	-1.930460	0.855466	-2.256619	0.0419
@TREND	0.067587	0.025470	2.653596	0.0199
R-squared	0.984335	Mean dependent var		7.915502
Adjusted R-squared	0.978309	S.D. dependent var		0.619454
S.E. of regression	0.091231	Akaike info criterion		-1.698748
Sum squared resid	0.108201	Schwarz criterion		-1.400504
Log likelihood	22.13811	Hannan-Quinn criter.		-1.648273
F-statistic	163.3711	Durbin-Watson stat		1.913409
Prob(F-statistic)	0.000000			

Exportaciones a EE.UU

Dependent Variable: LOG(EXPAEU)				
Method: Least Squares				
Date: 01/10/16 Time: 20:31				
Sample (adjusted): 1996 2014				
Included observations: 19 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-25.93492	16.37398	-1.583911	0.1372
LOG(INPPAC)	0.499378	0.198287	2.518467	0.0257
LOG(M)	0.064283	0.033355	1.927206	0.0761
LOG(TRC(-1))	5.115515	1.799602	2.842581	0.0139
LOG(UVC(-1))	-1.965609	0.504109	-3.899171	0.0018
@TREND	0.073368	0.015648	4.688746	0.0004
R-squared	0.987002	Mean dependent var		11.70846
Adjusted R-squared	0.982002	S.D. dependent var		0.387761
S.E. of regression	0.052020	Akaike info criterion		-2.822286
Sum squared resid	0.035179	Schwarz criterion		-2.524042
Log likelihood	32.81171	Hannan-Quinn criter.		-2.771811
F-statistic	197.4275	Durbin-Watson stat		2.267915
Prob(F-statistic)	0.000000			

Importaciones a EE.UU

Dependent Variable: LOG(IMPDEU)				
Method: Least Squares				
Date: 01/10/16 Time: 21:16				
Sample (adjusted): 1996 2014				
Included observations: 19 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	13.73807	22.34207	0.614897	0.5492
LOG(INPPAC)	0.731974	0.282337	2.592552	0.0223
LOG(M)	0.102553	0.051136	2.005490	0.0662
LOG(TRC)	2.798738	2.449597	1.142530	0.2738
LOG(UVC(-1))	-2.739797	0.671135	-4.082333	0.0013
@TREND	0.107186	0.020122	5.326745	0.0001
R-squared	0.943525	Mean dependent var		11.33092
Adjusted R-squared	0.921804	S.D. dependent var		0.239044
S.E. of regression	0.066845	Akaike info criterion		-2.320784
Sum squared resid	0.058088	Schwarz criterion		-2.022540
Log likelihood	28.04745	Hannan-Quinn criter.		-2.270310
F-statistic	43.43800	Durbin-Watson stat		2.216319
Prob(F-statistic)	0.000000			

