



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN NEGOCIOS
INTERNACIONALES**

TESIS

**VARIABLES QUE IMPACTAN EN LA EVALUACIÓN DEL
DESEMPEÑO LOGÍSTICO DEL CORREDOR MULTIMODAL
LÁZARO CÁRDENAS – NUEVO LAREDO**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN
CIENCIAS EN NEGOCIOS INTERNACIONALES**

**PRESENTA:
LEI EVANGELINA GARCÍA MELÉNDEZ**

**DIRECTORA DE TESIS:
DRA. ODETTE VIRGINIA DELFÍN ORTEGA**

MORELIA, MICHOACÁN, AGOSTO DEL 2016

Índice

GLOSARIO	8
ABREVIATURAS Y SIGLAS	11
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO 1: CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN	18
1.1 PROBLEMÁTICA	18
1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	23
1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	24
1.2.1 PREGUNTA GENERAL.....	24
1.2.2 PREGUNTAS ESPECÍFICAS.....	24
1.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	24
1.3.1 OBJETIVOS GENERAL.....	24
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
1.4 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	25
1.4.1 HIPÓTESIS GENERAL.....	25
1.4.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....	25
1.5 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	25
1.5.1 VARIABLE DEPENDIENTE.....	25
1.5.2 VARIABLES INDEPENDIENTES.....	25
1.6 JUSTIFICACIÓN	26
1.6.1 TRASCENDENCIA.....	26
1.6.2 HORIZONTE TEMPORAL Y ESPACIAL.....	28
1.6.3 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	28
1.7 TIPO DE INVESTIGACIÓN	28
1.8 ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	29
CAPÍTULO 2: RETROSPECTIVA TEÓRICA	30

2.1 TEORÍAS DE COMERCIO INTERNACIONAL.....	30
2.1.1 TEORÍA MERCANTILISTA.	31
2.1.2 TEORÍA CLÁSICA.....	32
2.1.3 LA TEORÍA NEOCLÁSICA Y EL MODELO HECKSCHER-OHLIN.	39
2.1.4 LA NUEVA TEORÍA DEL COMERCIO: FACTORES LOGÍSTICOS Y GEOGRÁFICOS.....	43
2.1.5. TEORÍA DE INTERNACIONALIZACIÓN	45
2.1.5.1 Modelos de internacionalización económicos.....	46
2.1.5.2 Modelos de internacionalización como proceso	48
2.1.5.3 Modelos de internacionalización a partir de las redes	51
2.2 LOGÍSTICA.....	53
2.2.1 LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN.	58
2.3 DESEMPEÑO LOGÍSTICO.....	61
2.3.1 MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO LOGÍSTICO.....	63
2.3.1.1 Índice de desempeño logístico.	67
2.3.1.2 Doing Business: Comercio transfronterizo.....	70
2.3.2 DESEMPEÑO LOGÍSTICO DE UN CORREDOR MULTIMODAL.....	73
2.3.2.1 Modelos costo-beneficio	77
2.3.2.2 Modelo gravitacional.....	80
2.3.2.3 Modelos multicriterio: el proceso de análisis jerárquico (AHP).....	82
<u>CAPÍTULO 3: REVISIÓN LITERARIA SOBRE CORREDORES MULTIMODALES</u>	87
3.1 DESARROLLO DEL TRANSPORTE MULTIMODAL.....	87
3.2 TIPOS DE CORREDORES	91
3.2.1 CORREDORES DE TRANSPORTE.....	92
3.2.2 CORREDORES MULTIMODALES.....	93
3.2.3 CORREDORES LOGÍSTICOS.....	95
3.2.4 CORREDORES ECONÓMICOS.	96
3.3 PRINCIPALES CORREDORES MULTIMODALES EN EL MUNDO	97
3.3.1 ÁFRICA.....	97
3.3.2 EUROPA.....	100
3.3.3 ASIA.....	103
3.3.4 AMÉRICA.....	108
3.4 PANORAMA DE LOS CORREDORES MULTIMODALES EN MÉXICO	111
3.4.1 INFRAESTRUCTURA LOGÍSTICA EN MÉXICO.....	111

3.4.2 CORREDORES MULTIMODALES MEXICANOS.....	116
3.4.2.1 Corredor Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo:.....	121
CAPÍTULO 4: MARCO METODOLÓGICO.....	128
4.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	128
4.2 UNIVERSO Y SUJETOS DE ESTUDIO.....	138
4.3 PROCEDIMIENTO E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	139
4.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	140
4.5 DESARROLLO DEL MODELO EN LA INVESTIGACIÓN.....	141
CAPÍTULO 5: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	143
5.1 PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	143
5.2 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	156
5.2.1 COSTOS LOGÍSTICOS.....	156
5.2.2 TIEMPOS.....	157
5.2.3 FIABILIDAD.....	157
5.2.4 DISCUSIÓN.....	158
5.2.5 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	162
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	164
6.1 CONCLUSIONES.....	164
6.2 RECOMENDACIONES.....	165
BIBLIOGRAFÍA.....	168
ANEXOS.....	182
ANEXO 1.....	182

Índice de figuras

FIGURA 1 ESQUEMA SMITHIANO DE LA DIVISIÓN DEL TRABAJO Y EL LIBRE COMERCIO	34
FIGURA 2 COMPONENTES PARA EL ANÁLISIS DEL LPI	68
FIGURA 3 ACTIVIDADES Y DATOS DE UN CORREDOR	79
FIGURA 4 IMPACTO DE LA FIABILIDAD EN LOS TIEMPOS DE TRÁNSITO	80
FIGURA 5 MAPA DE LOS CORREDORES MULTIMODALES DE ABIDJAN-OUAGADOUGOU AND ABIDJAN-BAMAKO	98
FIGURA 6 MAPA DE LOS CORREDORES DE DOUALA-NDJAMENA Y DOUALA-BANGUI	98
FIGURA 7 MAPA DEL CORREDOR ABIDJAN-LAGOS	99
FIGURA 8 MAPA DE LA RED BÁSICA TEN-T	101
FIGURA 9 CORREDORES DE LA SUBREGIÓN DEL GRAN MEKONG	104
FIGURA 10 MAPA DEL CORREDOR MULTIMODAL DEL IMT-GT	107
FIGURA 11 PUENTES TERRESTRES DE ESTADOS UNIDOS	109
FIGURA 12 PRINCIPALES COMPONENTES DEL CANAL DE PANAMÁ	110
FIGURA 13 RED FERROVIARIA NACIONAL	113
FIGURA 14 PUERTOS DE ALTURA Y CABOTAJE	114
FIGURA 15 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA CARGA MARÍTIMA REGISTRADA POR PUERTOS DEL PACÍFICO EN MOVIMIENTO DE ALTURA	115
FIGURA 16 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA CARGA MARÍTIMA REGISTRADA POR PUERTOS DEL GOLFO DE MÉXICO Y EL CARIBE EN MOVIMIENTO DE ALTURA	115
FIGURA 17 CORREDORES MULTIMODALES EN MÉXICO	118
FIGURA 18 CRECIMIENTO DEL TRÁFICO MULTIMODAL FERROCARRIL – CAMIÓN EN TONELADAS Y TONELADAS / KILOMETRO	119
FIGURA 19 CRECIMIENTO DEL TRÁFICO MULTIMODAL POR EMPRESA FERROVIARIA EN TONELADAS / KILOMETRO	119
FIGURA 20 CORREDOR MULTIMODAL LÁZARO CÁRDENAS – NUEVO LAREDO	121
FIGURA 21 MOVIMIENTO DE CONTENEDORES PUERTO LÁZARO CÁRDENAS 2003-2016 (TEU'S)	123
FIGURA 22 PARTICIPACIÓN NACIONAL DE CARGA CONTENERIZADA	124
FIGURA 23 PARTICIPACIÓN DE CORREDORES MULTIMODALES	124

FIGURA 24 PRINCIPALES PRODUCTOS IMPORTADOS	125
FIGURA 25 PRINCIPALES PRODUCTOS EXPORTADOS	125
FIGURA 26 COMPARATIVO DE FLUJOS CORREDOR MULTIMODAL LÁZARO CÁRDENAS - NUEVO LAREDO	126
FIGURA 22 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO	129
FIGURA 23 JERARQUÍA DE CRITERIOS Y ATRIBUTOS	131
FIGURA 24 JERARQUÍA DE CRITERIOS Y SUBCRITERIOS APLICADOS A LA INVESTIGACIÓN	143
FIGURA 25 VECTORES DE PONDERACIÓN EXPRESADOS EN PORCENTAJES DE LAS VARIABLES COSTOS LOGÍSTICOS, TIEMPO Y FIABILIDAD	151
FIGURA 26 PESOS DE LAS DIMENSIONES EN RELACIÓN A LOS VECTORES DE PONDERACIÓN DE SUS RESPECTIVAS VARIABLES	153

Índice de tablas

TABLA 1 HORAS DE TRABAJO NECESARIAS PARA PRODUCER UNA UNIDAD DE PRODUCTO	37
TABLA 2 MATRIZ DE GRADO DE INTERNACIONALIZACIÓN	52
TABLA 3 EVOLUCIÓN DE LAS DEFINICIONES DE LOGÍSTICA.....	55
TABLA 4 COMPONENTES DE LA LOGÍSTICA DE DISTRIBUCIÓN.....	59
TABLA 5 INDICADORES COMERCIO TRANSFRONTERIZO	71
TABLA 6 TIPOS DE CORREDOR DE TRANSPORTE	94
TABLA 7 INFORMACIÓN SOBRE EL CORREDOR MULTIMODAL LÁZARO CÁRDENAS – NUEVO LAREDO	127
TABLA 8 ESCALA FUNDAMENTAL DE COMPARACIÓN PAREADA.....	132
TABLA 9 ÍNDICE ALEATORIO DE CONSISTENCIA.....	137
TABLA 10 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	140
TABLA 10 ALTERNATIVAS	144
TABLA 11 MATRIZ DE COMPARACIONES PAREADAS DE LAS VARIABLES DE ACUERDO A KCSM	145
TABLA 12 MATRICES DE COMPARACIONES PAREADAS DE LAS DIMENSIONES DE ACUERDO A KCSM	146
TABLA 13 MATRIZ DE COMPARACIONES PAREADAS DE LAS VARIABLES DE ACUERDO AL AGENTE DE CARGA	147

TABLA 14 MATRIZ DE COMPARACIONES PAREADAS DE LAS DIMENSIONES DE ACUERDO AL AGENTE DE CARGA 148

TABLA 15 MATRIZ DE COMPARACIONES PAREADAS DE LAS VARIABLES DE ACUERDO AL USUARIO 148

TABLA 16 MATRIZ DE COMPARACIONES PAREADAS DE LAS DIMENSIONES DE ACUERDO AL USUARIO 149

TABLA 17 PESOS DE LAS DIMENSIONES EN RELACIÓN A LOS VECTORES DE PONDERACIÓN DE SUS RESPECTIVAS VARIABLES 152

TABLA 18 VECTOR DE PRIORIDAD GLOBAL 154

Glosario

Agente de carga: persona física o moral que sirve de intermediario entre el exportador o importador y el transportista directo, y su función principal es la de eficientar los procesos de la cadena de suministro. Los agentes de carga buscan dar soluciones de transporte, almacenaje, embalaje de los productos, incluso también en materia aduanal. El grado de responsabilidad de los agentes de carga varía según la modalidad contratada. Su responsabilidad se limita a la correcta ejecución de las tareas solicitadas, sin responder por daños o pérdidas ocasionadas durante el transporte.

Corredores multimodales: Son rutas por donde fluye sin obstáculos el tráfico de carga debido a que se encuentran interconectados. El corredor multimodal busca la integración de los diferentes modos de transporte, es decir, un solo operador maneja la tarea total del traslado de mercancías, con el uso de diferentes modos de transporte.

Costos de servicios: Costos correspondiente a las maniobras, transferencias, manejo de carga, inspecciones, limpieza, y/o reacomodos llevadas a cabo en las terminales iniciales, finales o intermedias a lo largo del corredor, aplicadas por contenedores de 20" y 40" TEUS.

Costos de transporte: Costo generado exclusivamente por el flete terrestre desde el Puerto de Lázaro Cárdenas hasta la terminal a Nuevo Laredo o a terminales intermedias dentro del corredor aplicados a contenedores de 20" y 40" TEUS.

Costos logísticos: Es la suma de los costos involucrados con las funciones que gestionan y controlan los flujos de mercancía y sus flujos de información asociados desde los proveedores hasta los clientes. Se clasifican en cuatro tipos de acuerdo con las actividades que se desarrollan, de aprovisionamiento, de almacenaje, de distribución y de la información asociada.

Desempeño logístico: Se define como la búsqueda sistemática de información importante, por medio de esta se trata de dar solución a un conflicto dentro del campo de la logística.

Fiabilidad: Consistencia o capacidad de un elemento (ítem, dispositivo, componente, equipo, estructura, sistema o instalación) de funcionar satisfactoriamente, bajo condiciones especificadas, durante un intervalo de tiempo determinado. Variación en el tiempo de tránsito para una combinación específica de servicios de origen-destino. Esta variación se debe a una combinación de factores controlables, como las condiciones y la disponibilidad de los equipos, la coordinación de actividades secuenciales, la productividad del trabajo, y los factores ambientales incontrolables, como fluctuaciones de la demanda, el nivel de tráfico, y las condiciones meteorológicas.

Incidentes: Cualquier evento o situación que ocurre inesperadamente e interrumpe o interfiere con las operaciones normales. De acuerdo con la magnitud del incidente, este puede requerir la movilización del personal de respuesta para conducir las operaciones dirigidas a proteger la salud y la seguridad de las personas involucradas, maximizar la protección del medio ambiente y minimizar los daños de la infraestructura.

Logística: Es un proceso por el cuál se busca obtener ventajas como la reducción de tiempo de entrega o la optimización de costes, por medio de un mayor control de flujos internos y externos de productos.

Logística de distribución: Se encarga de todo el proceso de transporte y almacenamiento de los productos, siendo un componente integral del conjunto de decisiones que adoptan las unidades productivas al momento de llevar adelante los procesos de producción y comercialización.

Órdenes completas: Nivel de cumplimiento de KCSM en la entrega de pedidos completos al cliente, establece la relación entre lo solicitado y lo realmente entregado al cliente en tiempo y lugar en la terminal final.

Puntualidad: Nivel de cumplimiento con la que los envíos llegan a los destinatarios dentro de los plazos de entrega previstos o esperados. Dicho factor es importante tenerlo en cuenta porque con el alto grado de competencia existente es inaceptable el incumplimiento de los plazos de entrega

Tiempo: magnitud física con la que se mide la duración o separación de acontecimientos, sujetos a cambio, de los sistemas sujetos a observación; esto es, el período que transcurre entre el estado del sistema cuando este presentaba un estado X y el instante en el que X registra una variación perceptible para un observador.

Tiempos de espera: El tiempo de espera producido cuando el receptor excede el tiempo libre otorgado por el transportista para el retiro del contenedor lleno y posterior devolución del mismo vacío o producidos por detenciones o inspecciones imprevistas de los vehículos de carga por razones ajenas al proveedor de servicio.

Tiempo de recorrido: El tiempo de viaje establecido registrado en días naturales. El tiempo de recorrido inicia desde que el contenedor de 20" o 40" TEUS sale del puerto de Lázaro Cárdenas hasta que arriba a la terminal destino, llámese Nuevo Laredo o alguna de las terminales intermedias dentro corredor.

Transporte multimodal: Es esencialmente una combinación a través de varios modos de transporte como el barco, ferrocarril camión, asegurando el transporte de las unidades desde su origen hasta su destino.

Abreviaturas y siglas

ACDCM: Acuerdo de concertación para el desarrollo de corredores multimodales.

AHP: Analytic Hierarchy Process.

ASEAN: Asociación de Naciones del Sudeste Asiático.

BID: Banco Interamericano de Desarrollo.

CSCMP: Council of Supply Chain Management Professionals.

EWEC: Corredor económico Este-Oeste.

GMS: Subregión del Gran Mekong

ICC: International Chamber of Commerce.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

IMT-GT: Indonesia- Malaysia- Thailand Growth Triangle.

KCSM: Kansas City Southern de México.

LPI: Logistic Performance Index.

NCHRP: National Cooperative Highway Research Program.

NSEC: Corredor económico Norte-sur.

OTM: Operadores de Transporte Multimodal.

PIB: Producto Interno Bruto

RCA: República Centroafricana

SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

SEC: Corredor económico del Sur.

SFN: Sistema Ferroviario Nacional.

TCMA: Tasa de Crecimiento Medio Anual.

TEN-T: Red transeuropea de Transportes.

TEU: Twenty-foot Equivalent Unit.

TLC: Tratado de Libre Comercio.

TRB: Transportation Research Board.

UNCTAD: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo.

UNIDROIT: Instituto Internacional para la Unificación del Derecho Privado.

ZAL: Zonas de Actividad logística.

Resumen

Los corredores multimodales constituyen un elemento fundamental para elevar la competitividad de las cadenas productivas nacionales debido a que facilitan la conexión de flujos internacionales justo a tiempo, sin rupturas de carga significativas. México tiene la necesidad de aumentar la competitividad de la economía nacional así como de mejorar el desempeño de los corredores multimodales y facilitar el comercio exterior. Debido a la escasez de indicadores claves para la medición del desempeño logístico de los corredores multimodales, esta investigación tiene como objetivo conocer si las variables costos logísticos, tiempo y fiabilidad han determinado el desempeño logístico, enfocándose en el corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo. Este corredor se seleccionó debido a la importancia comercial y logística que representa para México.

La investigación utilizó el proceso de análisis jerárquico (AHP) para por medio de matrices pareadas y ponderaciones determinar el grado en el que los costos logísticos, los tiempos y la fiabilidad impactan en el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas - Nuevo Laredo. Los resultados de la investigación exponen que la variable fiabilidad tiene mayor importancia al momento de evaluar el desempeño logísticos del corredor multimodal, mientras que la variable tiempo es menos significativa, concluyendo que efectivamente las variables costos logísticos, tiempo y fiabilidad determinan el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo. Este trabajo constituye un paso inicial en el estudio y análisis de los corredores multimodales en México.

Palabras clave: corredor multimodal, desempeño logístico, costos logísticos, tiempo, fiabilidad, Proceso Analítico Jerárquico.

Abstract

Multimodal corridors are essential to raise the competitiveness of domestic production chains because they facilitate the connection of international flows just in time, without significant breaks of load. Mexico has the need to increase the competitiveness of the national economy and to improve the performance of multimodal corridors and facilitate foreign trade. Due to the shortage of key indicators for measuring logistics performance of multimodal corridors, this research aims to determine whether the variables logistics cost, time and reliability have determined the logistics performance, focusing on multimodal corridor Lazaro Cardenas - Nuevo Laredo. This corridor was selected because of the logistics and commercial importance it represents for Mexico.

The investigation used Analytic Hierarchy Process (AHP) through paired matrices and weights to determine the extent to which logistics costs, times and reliability impact the performance of multimodal logistic corridor Lazaro Cardenas - Nuevo Laredo. The research results presented that reliability variable has greater importance when assessing the logistics performance of the multimodal corridor, while the time variable is less significant, concluding that effectively variables logistics costs, time and reliability determine the logistics performance of the corridor multimodal Lazaro Cardenas - Nuevo Laredo. This paper is an initial step in the study and analysis of multi-modal corridors in Mexico.

Keywords: multimodal corridor, logistic performance, logistic costs, time, reliability, Analytic Hierarchy Process

Introducción

A inicios de los años 90 bajo un contexto de apertura comercial y globalización económica, comenzó el desarrollo del sector transporte y de los servicios logísticos a través de una forma innovadora de movilidad de la mercancía, adecuada a las exigencias de los procesos productivos globales por medio del transporte multimodal y sus ejes de movilidad, llamados corredores multimodales o intermodales.

Los corredores multimodales constituyen un elemento fundamental para elevar la competitividad de las cadenas productivas nacionales debido a que facilitan la conexión de flujos internacionales justo a tiempo, sin rupturas de carga significativas. Dichos corredores son algo más complejo que la construcción de un camino para el traslado de mercancías de un punto a otro puesto que su formación responde a tendencias globales como la organización internacional de la producción, los flujos de comercio internacional, los cambios tecnológicos en las comunicaciones y la generalización del transporte multimodal (Carmona, 2010); siendo el objetivo final de los corredores multimodales atraer el tráfico internacional en virtud de la reducción de tiempos y costos que los hagan ser competitivos.

México goza de una posición geográfica estratégica además de que sus principales intercambios comerciales tienen como origen o destino al principal mercado consumidor a nivel internacional. Al mismo tiempo, el país cuenta con numerosos acuerdos comerciales que facilitan el comercio internacional y lo hacen un lugar atractivo para la inversión extranjera directa. México cuenta con infraestructura de transporte capaz de responder a la demanda del comercio interior como exterior y, por su ubicación geográfica, representa una oportunidad para convertirse en la plataforma logística de vinculación de los mercados globales (Lemus, 2008). El país podría convertirse en el nodo logístico de los flujos comerciales a nivel global. Su conectividad en transporte y sus servicios a lo largo y ancho del territorio nacional representan una alternativa competitiva para los importadores y exportadores nacionales e internacionales, al utilizar los corredores multimodales y tener acceso a los mercados globales de manera eficiente y segura.

Los corredores multimodales que existen en México forman parte de la infraestructura con que cuenta el país, pero algunos de ellos presentan deficiencias en su operatividad debido a que la mayoría cuentan con problemas de conectividad entre el puerto y el ferrocarril o en su defecto complicaciones entre líneas ferroviarias por el derecho de paso, construcción de algunos tramos que faciliten su recorrido e infraestructura no apropiada para el manejo de contenedores en doble estiba en ferrocarril.

Dado lo anterior, el objetivo de la investigación es delimitar y analizar aquellas variables que influyen sobre el grado de desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo. Asimismo, por medio de la comparación de dichas variables, estudiar desde tres distintos enfoques y actores la importancia que cada variable, con sus respectivas dimensiones, tienen dentro del corredor multimodal y su desempeño logístico.

El trabajo presenta los siguientes capítulos:

El primer capítulo introduce las características de la investigación, como lo es el planteamiento de la investigación, el problema, las preguntas de investigación, los objetivos, la justificación, los alcances y limitaciones de la misma, además de los objetivos y relevancia de la investigación. También incluye las hipótesis y la identificación de variables.

En el segundo capítulo se abordan los aspectos teóricos relacionados con los corredores multimodales. Se inicia el capítulo explicando de manera breve las teorías de comercio internacional desde la teoría mercantilista hasta la teoría de internacionalización, para posteriormente abordar el tema de la logística, específicamente de la logística de distribución. Después se presenta lo que es el desempeño logístico, finalizando con los diferentes modelos que existen para analizar el desempeño logístico de un corredor multimodal.

En el tercer capítulo se hace una revisión literaria sobre los corredores multimodales, iniciando con el desarrollo del transporte multimodal. Se describen los tipos de corredores que existen así como los principales corredores multimodales alrededor del mundo. Se proporciona también un panorama general de la infraestructura logística y de los corredores multimodales existentes en México. Para finalizar el capítulo, se describe el corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo, proporcionando información y estadísticas sobre el mismo para fundamentar el por qué se selecciono dicho corredor para la presente investigación.

El cuarto capítulo presenta el marco metodológico de la investigación, se muestran los elementos teóricos de la metodología seleccionada, la perspectiva metodológica que se ha adoptado, la estrategia de indagación y la estructura de la metodología, de las diferentes fases de la investigación desarrolladas, además del universo, los sujetos y la muestra de estudio.

En el quinto capítulo se exponen los resultados generales obtenidos de las pruebas realizadas a los datos pertinentes de la investigación. Posteriormente, se ofrece la discusión y la interpretación de los resultados.

Por último, el sexto capítulo proporciona las conclusiones alcanzadas una vez concluido el trabajo de investigación y las recomendaciones para el futuro desarrollo del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo, así como futuras líneas de investigación dentro del tema de los corredores multimodales en México

Capítulo 1: Características de la Investigación

1.1 Problemática

En este apartado se lleva a cabo una descripción del problema de interés, estableciendo cuál es, cómo, dónde y de qué forma ocurre. Se explicarán de manera breve las características, causas y posibles efectos que se tienen; de igual manera se proporciona un panorama general de la investigación, así como del contexto en el cual se desarrolla.

1.1.1 Descripción del problema.

Para el comercio internacional, actualmente los costos de transporte tienen un mayor efecto en los precios a diferencia de épocas anteriores. Un buen desempeño en el servicio de transporte implica que sea barato, seguro y de calidad, y que garantice que las mercancías lleguen en buen estado a su destino. Actualmente el transporte, en conjunto con las comunicaciones, es una base esencial para el desarrollo económico del sistema internacional. Por esta razón, no es posible concebir una sociedad desarrollada que no cuente con un sistema de transporte altamente eficiente, sobre todo cuando las condiciones de transporte constituyen el diferencial que permite a una empresa distinguirse de las demás y ganar con ello una mayor competitividad en el mercado (Lemus, 2008).

La solución a estas nuevas necesidades del mercado se dieron por medio del transporte multimodal por medio de corredores (Maldonado, 2008). El transporte multimodal es esencialmente una combinación a través de varios modos de transporte como el barco, ferrocarril, camión, avión, etc. principalmente mediante el uso de contenedores. Los contenedores asegurarán el transporte de las unidades de carga desde su origen hasta su destino final, con eficiencia y con el menor riesgo posible (UNCTAD, 1993).

Existen diversas definiciones de lo que es un corredor multimodal dentro de la literatura, por ejemplo Rus, Campos y Nombela (2003) consideran a los corredores como un conjunto de paradas o escalas unidas entre sí de manera organizada por medio de líneas, rutas o conexiones, que tiene como elementos principales: la coordinación entre operadores de transporte, equipo móvil, infraestructura e instalaciones diversas y sistemas de información conjuntos. Asimismo, Blank (2006) entiende a los corredores multimodales como estrategias desarrolladas por grupos de negocios y líderes de gobierno municipal para atraer a regiones particulares algunos de los flujos crecientes de materiales generados por una profunda integración económica. Los corredores tienen por lo menos tres características que las distinguen de las agrupaciones simples de las ciudades y sus alrededores, 1) funciones de producción que mantienen los bienes y servicios básicos disponibles, 2) funciones de transformación que agregan valor a los bienes y servicios básicos, y 3) acceso a los mercados, tanto nacionales como internacionales (Bender, 1998).

Sin embargo la definición más adecuada para esta investigación se encuentra con Francisco R. Calderón (2010) quien define los corredores como aquellas rutas por donde fluye sin obstáculos el tráfico de carga gracias a que se interconectan puertos, fronteras, una o varias líneas férreas, carreteras, terminales portuarias, terminales interiores de carga, entre otros. La interconexión en conjunto con un marco jurídico-administrativo permite la coordinación de los diferentes modos de transporte y sobre todo una eficiente operación durante el trayecto. Dicha definición se complementa con Kuykendall (2007) quien establece que los corredores son flujos de productos, servicios e información movidos entre y a través de comunidades cercanas geográficamente de acuerdo con una matriz 'cultural' de acuerdos y tratados comerciales, estatutos, legislación delegada, y costumbres que gobiernan y guían las relaciones de instituciones y estructuras del comercio.

El corredor multimodal no debe confundirse con un corredor de transporte convencional, donde no hay más función que el desplazamiento de vehículos cargados de mercancías sobre la infraestructura, las terminales y vías de

comunicación de determinado territorio. Por el contrario, el corredor multimodal requiere de una serie de servicios, terminales especializadas, tecnologías y regulaciones para desarrollar las actividades de valor agregado que demandan las formas de producción – distribución de un creciente número de firmas manufactureras y de servicios, basadas en cadenas de suministros “justo a tiempo” que operan con inventarios mínimos y cuyos estándares de calidad, certeza y sincronía en las operaciones de movilidad y distribución son variables más importantes que el coste de transporte dentro de su circuito logístico completo (Martner, 2007). Obviamente la operación eficiente de los corredores multimodales no sólo atrae el tráfico internacional de paso sino que contribuye al desarrollo económico de las zonas por las que atraviesa el corredor.

Un buen funcionamiento de los corredores multimodales depende en buena medida del buen manejo de los contenedores, esto es, de su rápido traslado del barco al ferrocarril en sus varias conexiones y del ferrocarril a camiones cuando sea necesario. Para ello es imprescindible la eliminación o reducción al máximo de trámites en la recepción y entrega de los contenedores, lo que a su vez exige una eficaz coordinación entre los diferentes transportistas, producto de una minuciosa planeación y concertación entre ellos (Calderón, 2010).

México goza de una posición geográfica estratégica además de que sus principales intercambios comerciales tienen como origen o destino al principal mercado consumidor a nivel internacional. Al mismo tiempo, el país cuenta con numerosos acuerdos comerciales que facilitan el comercio internacional y lo hacen un lugar atractivo para la inversión extranjera directa. México cuenta con infraestructura de transporte capaz de responder a la demanda del comercio interior como exterior y, por su ubicación geográfica, representa una oportunidad para convertirse en la plataforma logística de vinculación de los mercados globales (Lemus, 2008). El país podría convertirse en el nodo logístico de los flujos comerciales a nivel global. Su conectividad en transporte y sus servicios a lo largo y ancho del territorio nacional representan una alternativa competitiva para los importadores y exportadores

nacionales e internacionales, al utilizar los corredores multimodales y tener acceso a los mercados globales de manera eficiente y segura.

Los corredores multimodales que existen en México forman parte de la infraestructura con que cuenta el país, pero algunos de ellos presentan deficiencias en su operatividad debido a que la mayoría cuentan con problemas de conectividad entre el puerto y el ferrocarril o en su defecto complicaciones entre líneas ferroviarias por el derecho de paso, construcción de algunos tramos que faciliten su recorrido e infraestructura no apropiada para el manejo de contenedores en doble estiba en ferrocarril.

A pesar de haber firmado en 2004 el “Acuerdo de Concertación para el Desarrollo de Corredores Multimodales”, el transporte tradicional o unimodal sigue siendo el más utilizado para la distribución de carga tanto nacional como de exportación (Maldonado, 2008). Además, el desconocimiento de cómo funcionan los servicios multimodales orillan a los productores a recurrir al transporte unimodal, lo que resta competitividad y eficiencia al precio de sus productos.

México tiene la necesidad de aumentar la competitividad de la economía nacional así como de mejorar el desempeño de los corredores multimodales y facilitar el comercio exterior. Por esta razón, se considera a los corredores multimodales como la oportunidad que tiene México para incorporarse con ventaja a la economía mundial, pues estos han demostrado ser una alternativa competitiva para los productores, importadores y exportadores nacionales, al ser un medio que se conecta con los diferentes mercados nacionales e internacionales.

Se han planteando en el país diversos proyectos de corredores multimodales vinculados a puertos hubs, localizados especialmente dentro del área del litoral del Pacífico. Al norte del país destacan corredores multimodales con objetivo de atender los grandes mercados del centro y este de los Estados Unidos. En el centro del país, destacan los corredores multimodales entre los puertos de Lázaro Cárdenas (Pacífico) y/o Manzanillo (Pacífico) para movilizar mercancías desde el Lejano Oriente

hacia el Centro y Este de los Estados Unidos por medio de territorio mexicano. En el sur del país destaca el proyecto del corredor del Istmo de Tehuantepec, cruce interoceánico en la parte más estrecha del territorio nacional que involucra a los puertos de Salina Cruz en el Pacífico y Coatzacoalcos, localizado en el Golfo de México (Martner, 2009).

Según la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) en conjunto con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) al 2014 en México existen 19 corredores multimodales en funcionamiento:

- Altamira – Monterrey – Piedras Negras,
- Cd. de México – Gómez Palacios – Cd Juárez,
- Cd. Juárez - Chihuahua
- Coatzacoalcos – Salina Cruz
- Ensenada- Frontera de Baja California Norte,
- Lázaro Cárdenas – Cd. de México,
- Lázaro Cárdenas – Queretaro – San Luis Potosí – Monterrey – Nuevo Laredo,
- Lázaro Cárdenas - Toluca
- Lázaro Cárdenas – Veracruz,
- Manzanillo – Gómez Palacios – Monterrey – Matamoros,
- Manzanillo – Guadalajara – Cd. de México,
- Mazatlán – Guaymas – Nogales,
- Manzanillo – Silao,
- Mexicali – Guadalajara –Cd. de México,
- Nogales – Hermosillo
- Nuevo Laredo – Distrito Federal
- Veracruz – Cd. de México – Aguascalientes,
- Veracruz – Querétaro,
- Veracruz – Tizayuca

La presente investigación se concentrará en el análisis al corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo, el cual tiene una longitud aproximada de 1796 km y el tiempo de recorrido varía de 64 a 90 horas. Este corredor vincula cinco estados de la República Mexicana: Michoacán, Querétaro, San Luis Potosí, Nuevo León y Tamaulipas. Es operado por Kansas Southern City de México. Su principal área de influencia es la zona con mayor desarrollo industrial del país (APILC, 2013).

Se estima que las actividades de dicho corredor repercuten directamente en casi 60 millones de habitantes del país y genera más del 60% del PIB; ya que a lo largo del corredor se localizan la mayoría de las plantas de producción del país y de mayor demanda de productos de consumo interno (APILC, 2013). En conjunto con el puerto de Manzanillo, el puerto de Lázaro Cárdenas constituye la entrada de la carga proveniente de Asia al mercado mexicano, cubriendo un área de influencia que abarca gran parte del altiplano y centro del país (Lemus, 2008).

La participación del corredor Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo corresponde al 31% del movimiento de carga contenerizada que se moviliza por el ferrocarril desde el puerto de Lázaro Cárdenas, dentro de la cual el 13% tiene como destino Salinas Victoria, Nuevo León; el 9% Querétaro; el 8% San Luis Potosí; y el 1% Nuevo Laredo, lo que corresponde a 196, 927 TEU's (KCSM, 2015).

1.1.2 Planteamiento del problema.

Se desconocen las variables que han determinado el nivel de desempeño del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo, así como el grado en que cada variable y sus dimensiones afectan el desempeño de dicho corredor.

Por todo lo que se observó con anterioridad, se deriva la siguiente pregunta de investigación.

1.2 Preguntas de investigación

1.2.1 Pregunta general.

- ¿Cuáles han sido las variables que han determinado el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo?

1.2.2 Preguntas específicas.

- ¿La fiabilidad es una variable que ha influido en el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo?
- ¿Los costos logísticos es una variable que ha contribuido en el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo?
- ¿El tiempo es una variable que ha incidido en el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo?

1.3 Objetivo de la investigación

1.3.1 Objetivos general.

- Conocer cuáles han sido las variables que han determinado el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Analizar si la variable fiabilidad ha influido en el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo
- Determinar si la variable costos logísticos ha contribuido en el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo.
- Identificar si la variable tiempo ha incidido en el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo.

1.4 Hipótesis de la investigación

1.4.1 Hipótesis general.

- La fiabilidad, los costos logísticos y tiempos son variables que han determinado el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo.

1.4.2 Hipótesis específicas.

- La fiabilidad es una variable significativa en el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo
- Los costos logísticos son una variable importante para el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo
- Los tiempos son una variable relevante en el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo.

1.5 Identificación de variables

1.5.1 Variable dependiente.

- Desempeño logístico

1.5.2 Variables independientes.

- Fiabilidad
- Costo logísticos
- Tiempo

1.6 Justificación

1.6.1 Trascendencia

En la actualidad el tema de los corredores multimodales han obtenido relevancia a nivel gubernamental y de los actores privados, pues observan oportunidades para generar medios que crean fluidez y eficacia en la transportación. Por esta razón, la presente investigación es de trascendencia en el país debido a que existen pocos estudios, o bien estudios desactualizados sobre la multimodalidad y los corredores multimodales de México. Además el transporte multimodal está considerado a nivel mundial como la forma más adecuada para el traslado de mercancías, gracias a las ventajas y vinculación que ofrece cada modo de transporte para obtener una mayor precisión en los tiempos de entrega, posibilitando una mejora del desempeño logístico de los mismos.

Es de trascendencia analizar el corredor multimodal Lázaro Cárdenas . Nuevo Laredo primeramente por que su ubicación geográfica lo convierte en un eficiente corredor multimodal para recibir carga del mercado asiático en buques portacontenedores y transportarla por ferrocarril o autotransporte a los estados centrales de Estado Unidos, ocupando un papel protagónico como punto de enlace entre Asia y Norteamérica llegando a los principales centros de consumo. Además, el corredor inicia en puerto del Pacífico mexicano más cercano al centro del país, lo que lo hace una atractiva puerta de entrada para el mercado internacional. El crecimiento considerable del flujo comercial Asia – México, lo hacen ser una alternativa viable para el movimiento de carga y un punto logístico clave para atender a este creciente mercado.

Es el corredor más largo del país, 1796 kilómetros, atravesando por una mayor cantidad de entidades federativas que otros corredores, Michoacán, Querétaro, San Luis Potosí, Nuevo León y Tamaulipas, y por algunas de las principales ciudades industriales y económicamente activas del país, Querétaro y Monterrey.

Al finalizar 2015 el corredor multimodal de Lázaro Cárdenas movilizó el 31% de la carga contenerizada que recibió el puerto de Lázaro Cárdenas

Los beneficios directos de esta investigación son para los actores que participan en el comercio internacional, especialmente aquellos utilizan o están involucrados en el funcionamiento del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo, ya que podrán identificar las fortalezas y debilidades del corredor y de esta manera hace un uso más responsable e informado del mismo. Además promoverá una mayor vinculación e integración entre las distintas regiones del país por las que atraviesa el corredor multimodal con los mercados internacionales.

De la misma manera beneficia al gobierno al proporcionar información para mejorar el funcionamiento, la infraestructura y por ende el desempeño del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo, y al ser esta investigación pionera en el tema en el país, poder aplicar los modelos a los corredores existentes o futuros para explorar el desempeño logístico de estos.

La relevancia social de la investigación corresponde a que el fortalecimiento operacional y la mejora del desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo permitirán al país posicionarse como un punto estratégico para los flujos comerciales más importantes y una nueva alternativa de comercialización atractiva para el resto del mundo. A su vez, permitirá que se generen ahorros en tiempo y costos de traslado de mercancías e incentivará el desarrollo económico de México volviéndolo más competitivo, y al atraer flujos comerciales habrá más posibilidades de empleo e inversión que favorecerán a la población. Asimismo, los beneficios que el corredor obtenga en cuanto a desempeño, infraestructura, inversión, empleo, entre otros brindara un mejor desarrollo a las zonas económicas por donde el corredor atraviesa, con la posibilidad de expandirlas en un futuro, logrando que el beneficio del corredor detone el desarrollo regional y genere condiciones de igualdad y progreso para la sociedad mexicana.

1.6.2 Horizonte temporal y espacial.

El horizonte temporal de esta investigación es de corte transversal, examinando el año 2015, mientras que el horizonte espacial se sitúa en México a lo largo de los estados de Michoacán, Querétaro, San Luis Potosí, Nuevo León y Tamaulipas, estados por donde atraviesa el corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo.

1.6.3 Viabilidad de la investigación.

En este sentido, se considera viable realizar esta investigación, dado que se cuenta tanto con fuentes de información sobre desempeño logístico, con diversos diagnósticos y estudios que incluyen información sobre corredores multimodales e intermodales en México, así como reportes y estudios sobre multimodalidad que aportan un apto conocimiento para el desarrollo de la misma.

Además se cuenta con los recursos materiales, equipamiento y disponibilidad de tiempo completo, posibilitando la realización de esta investigación dentro del periodo que delimita la duración de la Maestría en Ciencias en Negocios Internacionales.

1.7 Tipo de investigación.

En esta investigación se tienen contemplados tres tipos de investigación:

- I) Exploratorio: debido a que el estudio de los corredores multimodales en México es un tema reciente y poco estudiado dentro del campo de investigación. Fue hasta el 2004 que México firmó el Acuerdo de Concertación para el Desarrollo de Corredores Multimodales lo que demuestra que el país tiene poco más de 10 años que incursionó en la multimodalidad.
- II) Descriptivo: la investigación detallará las características de un corredor multimodal, así como las variables e indicadores que muestran el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo

Laredo. Además se realizará una recopilación de información sobre el corredor multimodal (costos, tiempos, distancia, etc.) para analizar su desempeño logístico.

- III) Correlacional: se evaluará si existe una relación causal entre conceptos como el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo con la fiabilidad, costos y tiempos.

1.8 Alcances y limitaciones de la investigación.

Los alcances de la investigación abarca el corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo, así como el sistema de transporte e infraestructura del país. La investigación comprende los modos de transportes carreteros, marítimos/portuarios y ferroviarios. Asimismo se tomarán como ejemplo algunos corredores multimodales internacionales para analizar el desempeño logístico del corredor mexicano, más no serán el foco de atención dentro de la investigación. También el marco jurídico entre los que figuran Ley de Comercio y Ley Aduanera, así como aquellos mecanismos que faciliten u obstaculicen el tránsito sobre los corredores logísticos, serán objeto de análisis dentro de la investigación.

Los corredores multimodales no implican necesariamente la suma de todos los modos de transporte (barco, camión, avión y tren), de hecho no puede haber un multimodalismo entre el transporte aéreo y el de barco o tren, debido a los tamaños de los contenedores. Por lo tanto, dentro de las limitaciones de esta investigación se encuentra el transporte aéreo, ya que utilizarlo dentro de un corredor implicaría la ruptura de cargas durante el viaje.

Capítulo 2: Retrospectiva Teórica

A continuación se desarrollará el marco teórico de la investigación, el cual ayudará a sustentar teóricamente la investigación. Asimismo, el presente capítulo tiene como propósito analizar conceptos y términos que se utilizarán en el trabajo y de esta manera lograr un mejor entendimiento sobre la investigación en los siguientes capítulos.

2.1 Teorías de comercio internacional

Chacholiades (1992) afirma que el pensamiento entorno a la economía internacional se puede clasificar en dos grandes ramas: las finanzas internacionales y el comercio internacional. La primera trata de una teoría monetaria, centrada en el corto plazo; mientras la teoría del comercio internacional se preocupa por los aspectos reales de las relaciones económicas entre naciones y por las tendencias en el largo plazo. Del diferente ámbito de investigación de una y otra se puede deducir las posibilidades de complementariedad que presentan.

La teoría del comercio internacional se ha ido construyendo con el fin de responder a preguntas tales como: ¿Cuáles son las causas del comercio?, ¿por qué los países comercian?, ¿cuáles son los efectos del comercio internacional sobre la producción y el consumo nacional?, entre otras preguntas. Fajardo (2014) clasifica la literatura económica sobre comercio internacional en tres grupos: la teoría tradicional del comercio internacional, donde las diferencias en la dotación de factores y en la tecnología como fuente de la ventaja comparativa, son las causas que explican el intercambio comercial. El segundo grupo de teorías incluye aquella que siguen la línea del paradigma neoclásico y otros (heterodoxos) que se alejan de él.

No obstante, como en cualquier ámbito científico, aparecen aportaciones que tratan de complementar, corregir o enfrentar los paradigmas existentes. La teoría

del comercio internacional ha demostrado, en las últimas décadas, una inquietud constante por abrir nuevas líneas de investigación para evolucionar. A causa de esto, la tercera clasificación está integrada por la *nueva* teoría del comercio internacional, la cual señala que en un marco de competencia imperfecta existen causas alternativas y beneficios del comercio que no tienen relación con las diferencias entre países (Idem).

2.1.1 Teoría mercantilista.

En los siglos XVI, XVII y principios del XVIII se realizaron las primeras aportaciones y reflexiones sobre el comercio internacional (Torres, 2005). Ésta corriente de pensamiento se identificó posteriormente como mercantilismo, el cual sostiene que el gobierno puede mejorar el bienestar de la nación mediante leyes y regulaciones (Cantos, 1998). Los principales nombres que se asocian a esta corriente son John Hales, Thomas Mun y David Hume. Los autores mercantilistas establecen que la riqueza consiste en el dinero, la regulación del comercio exterior para generar una entrada de metales preciosos y el mantenimiento de una balanza comercial favorable generando, de algún modo, prosperidad nacional (Oyarzun, 1993).

Los mercantilistas consideraron favorable la existencia del comercio internacional, ya que de acuerdo con ellos, éste proveía de metales preciosos (oro y plata) y era precisamente su acumulación lo que hacía que un Estado se hiciera económicamente rico y políticamente poderoso (Guerra, 2001). No obstante, no estudiaban las causas del comercio internacional, sino que determinaban las ventajas de los intercambios comerciales para la economía del país.

La relación entre balanza comercial y metales preciosos se hallaba cuando los mercantilistas sostuvieron que a todo saldo favorable (desfavorable) de la balanza le correspondía una entrada (salida) de metales preciosos y el monto de dicho movimiento equivalía al saldo resultante de la balanza (Guerra, 2001). La doctrina del superávit de la balanza comercial que postularon los mercantilistas implicaba que un país se beneficiaría del comercio internacional siempre que el valor de sus

exportaciones superase el valor de sus importaciones; ello daría origen a la entrada neta de metales preciosos por el valor equivalente a dicho saldo, lo cual generaría el enriquecimiento del país por medio de la acumulación de metales preciosos. Para lograr el saldo positivo de la balanza comercial proponían el intervencionismo del Estado, que debía, por una parte, dificultar la entrada al país de importaciones mediante políticas proteccionistas (subsidios y elevados aranceles de aduana) y, por otra parte, fomentar las exportaciones de productos nacionales (Cantos, 1998).

2.1.2 Teoría clásica.

Durante el siglo XVIII, el nuevo marco histórico resultó decisivo para el surgimiento de nuevas corrientes de pensamiento económico, que, en el terreno de la economía internacional, criticaron la doctrina mercantilista y terminaron por establecer el predominio de la escuela clásica. La teoría clásica del comercio es el fruto de la evolución de ideas del pensamiento económico, en particular de los economistas clásicos, Adam Smith, David Ricardo y John Stuart Mill, fundamentales para proporcionar el marco de referencia de la teoría clásica (Carbaugh, 2009).

Se destacaron tres hechos para reflejar las circunstancias históricas de la economía de la época. En primer lugar, la precedente economía de tipo artesanal, dominante hasta entonces en Europa, comenzó a ser reemplazada por una incipiente economía industrial. En segundo lugar, el poder absolutista y hegemónico de los Estados cedía terreno ante la valoración de los derechos de los individuos y las ideas liberales. Por último, las relaciones económicas internacionales y los intercambios comerciales entre los diferentes países comenzaron a cobrar mayor relevancia (Salgado, 2001; Ramales, 2013).

Guerra (2001) argumenta que mientras los mercantilistas estuvieron influenciados por las condiciones políticas y sociales de su tiempo, los clásicos se hallaron influenciados por la filosofía de la ilustración, donde resaltaba una política de libre

cambio en lo externo y de libre competencia en lo interno, e inspiró la filosofía del progreso que busca el bienestar material con base en el respeto de la ley natural (Torres, 2005).

Además, se observó que el elemento catalizador de la actividad económica era el interés individual y que el trabajo era el único factor productivo que generaba valor alguno. En consecuencia, se centró la atención en lo que el trabajo humano produce: la mercancía. Esto constituye la principal diferencia planteada por los mercantilistas, los cuales consideraban los metales preciosos como la única fuente de valor (Guerra, 2001).

Adam Smith, David Ricardo y John Stuart Mill expusieron la primera teoría integral del comercio internacional, fundamentalmente los principios que rigen el intercambio en el ámbito internacional. Estos autores al generalizar la teoría abordando las causas del intercambio internacional y sus ventajas, estimaron justificable científicamente el librecambio entre todos los países, sin distinguir los diferentes grados de desarrollo (Salgado, 2001; Torres, 2005).

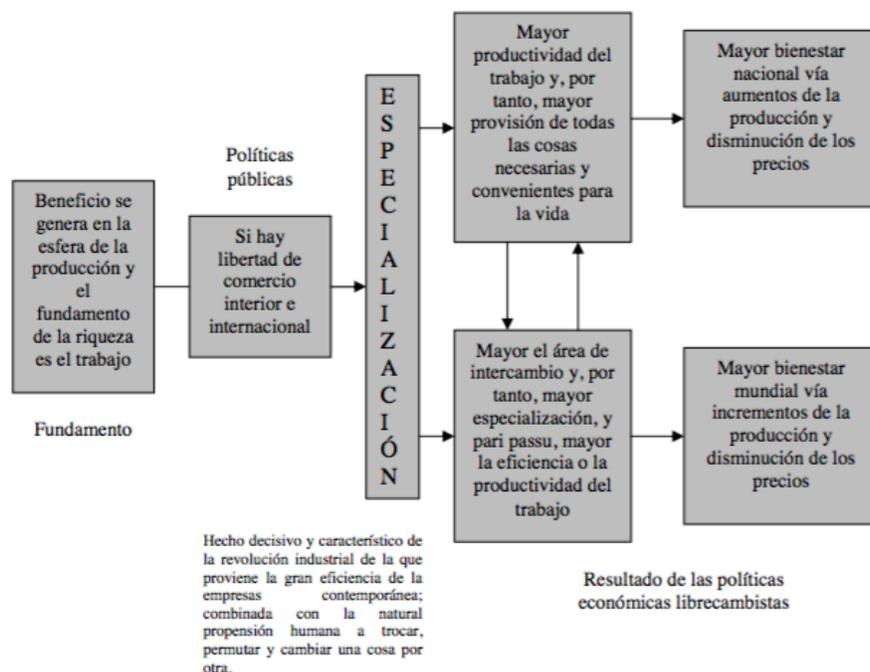
Ventaja absoluta

La teoría de la ventaja absoluta planteada por Adam Smith (1776), destaca la importancia del libre comercio para que la riqueza de las naciones se incremente. Con el libre comercio las naciones podían concentrar su producción en los productos que podían hacer de forma más económica, con todos los beneficios consecuentes de la división del trabajo (Carbaugh, 2009). Al respecto, Torres (2005) expresa que la aportación más importante que Adam Smith hizo a la teoría del comercio internacional, consistió en aplicar la teoría de la división del trabajo al intercambio internacional.

Al aceptar la idea de que las diferencias de costos gobiernan el movimiento internacional de productos, Smith buscaba explicar por qué los costos difieren entre las naciones. Sostuvo que las productividades de los factores de insumos representan el principal determinante del costo de la producción. Dichas

productividades se sustentan en las ventajas naturales y adquiridas. Las primeras incluyen factores relacionados con el clima, la tierra y la riqueza mineral, mientras que las segundas incluyen las habilidades y técnicas especiales. Dada una ventaja natural o adquirida en la fabricación de un producto, Smith razonaba que una nación fabricaría ese producto a un costo menor y así se volvería más competitivo que su socio comercial (Carbaugh, 2009). Smith sustentó la tesis de que el comercio internacional se realizaba debido a la división internacional del trabajo, como consecuencia de la especialización, originada por la diferente dotación de recursos naturales, de capital, de mano de obra y de tecnología. Esto es, sostenía que el factor básico que determinaba el comercio entre países estaba dado por las ventajas que se derivan de la división internacional del trabajo (Salgado, 2001).

Figura 1 Esquema Smithiano de la división del trabajo y el libre comercio



Fuente: Elaboración de Ramales (2013) en base a Smith (1776).

Cada nación se beneficia al especializarse en la producción del producto que elabora a un costo menor que la otra nación, mientras que importa el producto que fabrica a un costo mayor. Como el mundo utiliza sus recursos de forma más eficiente, como resultado de la especialización, ocurre un aumento en la producción mundial, que se distribuye a las dos naciones a través del comercio. (Carbaugh, 2009). Por tanto, el libre comercio internacional expande el mercado, amplía la división del trabajo, acrecienta la especialización de todos y cada uno de los países en aquellos sectores de actividad en los que son más eficientes y de esa manera hace posible un aumento de la productividad laboral que conduce al bienestar mundial vía aumentos de la producción y disminución de los precios (Ramales, 2013).

Adam Smith incorpora los efectos reales del comercio internacional sobre el funcionamiento de la economía, valorando el bienestar que pueda reportar a los ciudadanos. Ello no significa que renuncie a los intereses generales de la nación, sino que éstos quedan asegurados con un mayor bienestar individual: lo que es bueno para los individuos, es bueno para la nación. Todas las naciones se pueden beneficiar del comercio, de acuerdo con Smith.

Ventaja comparativa

Las ideas de las ventajas del comercio internacional y la aplicación del principio de la división del trabajo, la abolición de trabas al comercio interno por comerciantes y manufactureros, así como el considerar que la fuente del valor es el trabajo y la producción y no la acumulación estéril de metales preciosos, constituyeron globalmente las principales aportaciones de Smith. Sin embargo ¿qué pasa si una nación es más eficiente que su socio comercial en la producción de *todos* los productos? Fue David Ricardo (1817) quien en su obra *Principios de economía política y tributación* hizo los correspondientes refinamientos a la teoría de Smith para sostener que el comercio internacional no dependía únicamente de ventajas absolutas, sino también de ventajas comparativas desarrollando un principio para mostrar que el comercio mutuamente benéfico puede ocurrir ya sea que los países tengan o no una ventaja absoluta.

Al igual que Smith, parte de la teoría del valor-trabajo; además, el trabajo se considera móvil dentro de un país, pero inmóvil entre países. La productividad es constante dentro de cada país, pero puede variar internacionalmente debido a la utilización de diferentes técnicas productivas. Hay competencia perfecta, los costes unitarios son constantes, los costes de transporte no se tienen en cuenta y no existen obstáculos al comercio internacional (Guerra, 2001; Salgado, 2001; Carbaugh, 2009).

Bajo estos supuestos, David Ricardo establece la teoría de la ventaja comparativa, por la que un país debe especializarse en la producción y exportación de aquellos bienes cuyo coste relativo respecto a otros bienes en el propio país sea menor al correspondiente coste relativo existente en otro país. Con base en la ventaja comparativa, aun cuando una nación tiene una desventaja de costo absoluta en la producción de ambos productos, todavía puede existir una base para un comercio de mutuo beneficio. La nación menos eficiente debe especializarse y exportar el producto en el que es relativamente menos ineficiente (donde su ventaja absoluta sea menor). La nación más eficiente debe especializarse y exportar el producto en el que es relativamente más eficiente (donde su ventaja absoluta sea mayor). Se debe recalcar que la teoría ricardiana conduce a que solo en el caso de que los costes relativos coincidan, el comercio entre dos países no resultaría beneficioso para dichos países.

El fin principal del comercio internacional es la ganancia que se obtendrá al realizarse las transacciones entre los países. Es por eso que David Ricardo introdujo un modelo de ventaja comparativa basado en diferencias en la productividad del trabajo, donde señala que, en una economía competitiva es necesario conocer los precios relativos de los bienes de la economía, es decir, el precio de un bien en términos del otro y así maximizar las ganancias (Guerra, 2001).

Para David Ricardo el libre comercio internacional permite a cada país invertir su capital y su trabajo en actividades lo más beneficiosas posibles para ambos,

distribuye el trabajo en la forma más efectiva y económica posible e incrementa la masa general de la producción difundiendo el beneficio general.

A diferencia de Adam Smith, para David Ricardo la guía para la especialización internacional es la ventaja comparativa en vez de la ventaja absoluta lo cual expresa claramente a través del siguiente ejemplo entre Inglaterra y Portugal para producir tela y vino. En el primer caso, cada país tiene una ventaja absoluta en la producción de uno de los bienes y se reproduce la justificación del comercio internacional según Adam Smith. Ambos países se beneficiarían si Inglaterra vendiese vino a Portugal y comprase telas portuguesas. Para ello, simplemente, los precios de la exportación tendrían que cubrir los costes unitarios del producto exportado y ser menores que los costes de producción del mismo bien en el país de destino; esto supondría que los precios internacionales que justificasen el comercio entre ambos países tendrían que situarse entre el coste de 60 y 80 horas de trabajo para el vino y entre 90 y 100 para la tela.

Tabla 1 Horas de trabajo necesarias para producir una unidad de producto

	Caso A				Caso B			
	Tela	Vino	Vino/Tela	Tela/vino	Tela	Vino	Vino/Tela	Tela/vino
Inglaterra	100	60	0.6	1.66	100	120	1.2	0.83
Portugal	90	80	0.88	1.12	90	80	0.88	1.12

Fuente: Ejemplo tomado de Torres (2005).

Por otro lado, el caso B plantea una situación en donde Portugal goza de ventajas absolutas en la producción de ambos bienes, debido a sus menores costes de producción. De acuerdo con Adam Smith no existiría comercio entre los países, ya que Portugal tiene una ventaja absoluta sobre ambos productos. No obstante, sí se aprecian ventajas relativas comparando los costes relativos de los bienes en ambos países, es decir, la razón entre el número de horas de trabajo que cada bien requiere. Conforme a la teoría de la ventaja comparativa, ambos países se beneficiarían si Inglaterra produjese y vendiese tela a Portugal, mientras que Portugal se especializase en vino y lo vendiese a Inglaterra; ello siempre y cuando se estableciese un precio relativo entre ambos bienes que fuese intermedio del

que prevaleciese en cada país. Así, resulta recomendable la especialización productiva de cada país en los bienes con menor coste relativo, puesto que, aunque Portugal compre tela a Inglaterra a un precio superior al que la podría producir, si dedica las horas de trabajo ahorradas a producir vino (parte del cual exportará a Inglaterra), podrá incrementar su consumo total de tela y vino. En términos sencillos, el principio de ricardiano sostiene que el comercio internacional se debe sólo a las diferencias internacionales en la productividad del trabajo. La predicción básica es que los países tenderán a exportar aquellos productos en los que su productividad del trabajo sea relativamente alta (Carbaugh, 2009).

Demanda recíproca

La condición circadiana establece que el precio de los bienes comerciados se situase entre los precios relativos nacionales, de modo que quedarían justificadas las ganancias por comerciar. No obstante, dicha teoría no explicó cómo se determinarían los términos de intercambio reales en el comercio internacional.

John Stuart Mill (1848) recogió las ideas de Smith y Ricardo y con apoyo de ellas realizó su contribución a la teoría del comercio internacional exponiendo su teoría de la demanda recíproca (Torres, 2005). Mill expuso nuevamente el principio ricardiano de los costos comparativos de una manera más clara. De igual forma explicó con mayor claridad la naturaleza de los beneficios que se derivan del comercio internacional. Sobre este particular, consideró que la principal utilidad del intercambio comercial se deriva del hecho de que los países adquieren mercancías de otros países que no podrían producir en lo absoluto o sólo a un costo más elevado y cuestionó la opinión generalizada de que el mayor beneficio del comercio internacional consiste en disponer de un mercado para las exportaciones de un país en un momento determinado (Salgado, 2001).

A través de esta teoría, Torres (2005) argumenta que Mill introduciría la demanda en el modelo de David Ricardo, el cual sólo contemplaba la oferta, llegando a la conclusión de que el precio de intercambio internacional (de equilibrio) de una

mercancía sería aquél para el donde la cantidad ofrecida por un país y la cantidad demandada por otro coincidiesen. Recurriendo a la ley de la oferta y la demanda, si existiese en el comercio internacional un exceso de oferta de un bien y un exceso de demanda de otro, sus precios descenderían y aumentarían, respectivamente, hasta alcanzar la relación real de intercambio de equilibrio. En términos sencillos, los costos de producción determinan los límites externos de los términos de intercambio, mientras que la demanda recíproca determina cuáles serán los términos de intercambio reales dentro de esos límites (Carbaugh, 2009).

2.1.3 La teoría neoclásica y el modelo Heckscher-Ohlin.

De la teoría clásica se originaron dos nuevas corrientes: la marxista y la neoclásica. La primera retomó y desarrolló con mayor profundidad y agudeza la teoría del valor-trabajo expuesta originalmente por Adam Smith y David Ricardo, pero en materia de comercio internacional no hizo mayores contribuciones teóricas y se considera que prácticamente no interesó o no había los suficientes elementos de juicio en aquellos tiempos para el análisis de los problemas específicos de dicha área económica (Salgado, 2001).

Sin embargo, Fajardo (2014) considera que en el análisis de la corriente marxista existe una relación estrecha entre el fortalecimiento del capital y la formación del mercado mundial, puesto que la economía capitalista requiere para su desarrollo y fortalecimiento un mercado cada vez más amplio, lo que trae como resultado la internacionalización de las relaciones económicas. A su vez, la ampliación de los mercados libera a la producción de las economías de auto abastecimiento como las del sistema feudal, además le permite a cada país fortalecer su mercado interno eliminando los obstáculos internos a la producción y al comercio.

Por su parte, la corriente neoclásica, continuó siendo fiel a los principios fundamentales de la teoría clásica, aunque se encargó de hacer algunas correcciones y ampliaciones a dicha teoría, sobre todo a los supuestos simplificadores de los clásicos para acercar más la teoría clásica a la realidad.

Dentro de las principales aportaciones que surgen de la corriente neoclásica Ellsworth (1942) enumera las modificaciones a los principios fundamentales de la teoría clásica: 1) mercancías de comercio interior contra mercancías de comercio internacional, 2) salarios nominales y salarios reales en distintos países, 3) grupos no competidores, 4) costo del capital, 5) costos variables, 6) más de dos mercancías, 7) más de dos países, entre otras. A su vez, Torres los enumera de la siguiente manera: 1) varios países y diversidad de mercancías, 2) costos de transporte y aranceles, 3) ingresos y pagos por servicios, 4) economía monetaria, 5) los salarios y 6) eliminación del supuesto de un solo factor mediante los costos de oportunidad e introducción de los costos variables. Dichas modificaciones efectuaron un cambio sustancial al quitarle la exclusividad al factor trabajo como generador de valores económicos para asociarlo con el capital (2005).

Uno de los principales modelos desarrollados por los neoclásicos es el elaborado por los economistas suecos Eli Heckscher y Bertil Ohlin (1933), el cual aborda dos cuestiones que quedaron sin explicación por parte de David Ricardo: ¿qué determina la ventaja comparativa? y ¿cuál es el efecto que tiene el comercio internacional en las ganancias de diversos factores de producción en las naciones que comercian? El modelo Heckscher-Ohlin, conocido también como teoría de la dotación de factores, sostiene que la dotación de factores (recursos) determina la ventaja comparativa de una nación y señala que a consecuencia del intercambio internacional y bajo ciertas condiciones de libre competencia, existe una tendencia a la disminución de las diferencias de costos y precios absolutos de los factores productivos, pero sin llegar a desaparecer del todo, descartando la tesis de Taussig, la cual argumenta lo contrario (Torres, 2005).

El modelo Heckscher-Ohlin supone que los factores productivos no son específicos para un sector de producción en particular; por el contrario, los mismos factores productivos (por ejemplo la tierra y el capital) se pueden utilizar tanto en la producción de manufacturas como en la producción de alimentos sólo que en distintas proporciones: la producción de alimentos puede requerir más cantidad de tierra por unidad de capital que la producción de manufacturas, en tanto que la

producción de manufacturas puede requerir más cantidad de capital por hectárea de tierra que la producción de alimentos (Ramales, 2013, Krugman & Obstfeld, 2006) Por lo tanto, el modelo explica las causas y composición del comercio internacional a partir de la abundancia relativa de los factores de producción de cada país, y es dicha abundancia la que genera la ventaja comparativa.

Así como la intensidad es un concepto relativo, por consiguiente la abundancia o escasez de factores o recursos productivos se define no en términos absolutos sino que también en términos relativos. Por ejemplo, el país A tiene 600 unidades de capital y 300 hectáreas de tierra, mientras que el país B tiene 400 unidades de capital y 180 hectáreas de tierra, de acuerdo con el modelo, no se puede concluir simplemente que el país A es abundante tanto en capital como en tierra si no que se debe cuestionar ¿cuántas unidades de capital tiene cada uno de los dos países por hectárea de tierra o, alternativamente, de cuántas hectáreas de tierra dispone cada país por unidad de capital?

El país abundante en capital es el B ya que dispone de 2.2 unidades de capital por hectárea de tierra ($=400/180$), en tanto que el país A solamente dispone de dos unidades de capital por hectárea de tierra ($=600/300$); consecuentemente y por definición, el país A es abundante en tierra ya que dispone de más tierra por unidad de capital que el país B: 0.5 hectáreas de tierra ($=300/600$) por unidad de capital contra las 0.45 hectáreas de tierra ($=180/400$) por unidad de capital del país B. Por lo tanto, el país A tendrá ventajas comparativas en la producción de alimentos (bien intensivo en tierra) mientras que el país B en la producción de manufacturas (bien intensivo en capital). En conclusión, el teorema de Heckscher-Ohlin postula que un país exportará el bien que utiliza intensivamente su factor relativamente abundante, e importará el bien que utiliza intensivamente el factor relativamente escaso (Torres, 2005; Carbaugh, 2009).

Si cada país se especializa en la producción del bien que es intensivo en el factor abundante, entonces, esas diferencias en las dotaciones factoriales de los países explican las diferencias de costes relativos en la producción de ambos bienes. El

intercambio internacional equivale, entonces, al intercambio de factores productivos, es decir, en última instancia cada país compra del exterior su factor abundante. Esto llevará a que en el largo plazo las dotaciones relativas y los precios de los factores productivos se igualen internacionalmente y en consecuencia, también se equiparán los precios de los bienes comerciados (Fajardo, 2014).

A partir del modelo Heckscher-Ohlin se han deducido otras tres tesis básicas que suponen tres implicaciones para las retribuciones de los factores. La primera es el teorema de la igualación del precio de los factores, a partir de la demostración de Samuelson, según el cual el libre comercio iguala, no sólo el precio de los productos, sino también el precio de los factores entre los dos países y de esta forma el comercio sirve como sustituto a la movilidad internacional de factores.

La segunda implicación se explica mediante el teorema de Stolper-Samuelson, que postula que un aumento del precio relativo de uno de los dos bienes aumenta la retribución real del factor utilizado intensivamente en la producción de ese bien y disminuye la retribución real del otro factor. Por último, el teorema de Rybczynski, expone que si los precios de los bienes se mantienen constantes, un aumento en la dotación de un factor causa un aumento más que proporcional de la producción del bien que utiliza ese factor con relativa intensidad y una disminución absoluta de la producción del otro bien (Blanco, 2011).

A partir de la década de los ochenta surgen nuevas teorías del comercio internacional las cuales toman un conjunto de factores más amplios que los utilizados por la teoría neoclásica para explicar la evolución del comercio internacional y la competitividad de los países en diferentes sectores económicos (García & Melián, 2003). Estas teorías alternativas parten de la teoría ortodoxa del comercio internacional y tienen en común la relajación de los supuestos de los modelos neoclásicos de competencia perfecta en sus diferentes aspectos.

2.1.4 La nueva teoría del comercio: factores logísticos y geográficos.

Ante los importantes cambios en la competencia que comenzaban a darse en la década de los setenta y, por tanto, ante la irrealidad de algunos de los supuestos de partida de la teoría neoclásica del comercio internacional, comienzan a elaborarse algunas teorías explicativas del comercio internacional que partían de la flexibilización de algunos de los supuestos de la teoría neoclásica (Flores, 2007).

La nueva teoría del comercio, en los términos definidos por Deardorff (1984) y Helpman & Krugman (1985), surge como respuesta a una realidad diferente en las relaciones comerciales internacionales, marcada por tres argumentos principales: un aumento de la proporción entre comercio y renta; la concentración de los intercambios en mayor medida entre los países más desarrollados; y este comercio se ha caracterizado por un componente intraindustrial creciente, el cual tiene lugar cuando un país exporta e importa en un mismo período, productos que pertenecen al mismo sector o industria (Fajardo, 2014). Todos estos rasgos son analíticamente incompatibles con las bases metodológicas que definen los modelos tradicionales de comercio, justificándose por tanto el desarrollo teórico de un nuevo marco de referencia que fundamente los actuales intercambios.

Los argumentos que justificaban el comercio internacional en el marco de la teoría tradicional se pueden resumir en dos grandes bloques (Suárez, 2007): modelos de base ricardiana, en los que el comercio entre países se fundamenta en diferencias tecnológicas, y modelos Heckscher-Ohlin, en los que el intercambio es consecuencia de una dotación relativa de factores distinta en cada país. En ambos casos los bienes comerciados deben mostrar también características (intensidades factoriales) diferentes.

En tal sentido, Guerrero (1995), afirma que las nuevas teorías del comercio no se conforman de teorías opuestas sino que son una continuación de las teorías neoclásicas, pues tratan de complementarse y explicar diferentes aspectos de la

realidad del comercio internacional. Un elemento adicional en el comercio internacional es el papel que juegan las empresas multinacionales, muchos bienes que son importantes en el comercio internacional son producidos por firmas que tienen grandes cuotas de mercado y por ende el modelo de competencia perfecta deja de ser útil y se debe recurrir a los modelos de competencia imperfecta, razón por la cual han surgido teorías alternativas. Estas nuevas teorías tratan de integrar el efecto de las economías de escala, de las barreras a la entrada, de la diferenciación de productos, de las nuevas tecnologías, de la presencia de empresas multinacionales, de la movilidad internacional de los factores productivos y de la variación en los gustos de los consumidores (Fajardo, 2014).

A la luz de la gran movilidad internacional de los factores que surgen de la creciente importancia de las empresas transnacionales, así como de la elevada inversión extranjera directa en los negocios internacionales, del desarrollo económico y del desarrollo de sistemas logísticos y de transporte más sofisticados, se confirma el principio de movilidad de los factores como una condición necesaria para obtener la eficiencia económica óptima (Jiménez & Hernández, 2002). A diferencia de lo que ocurría en el marco de la teoría tradicional, ahora los costes de transporte juegan un papel central en la misma justificación del comercio internacional así como en la delimitación de los patrones geográficos de los intercambios. Los costos de transporte se refieren a los costos de trasladar los productos, incluyendo los costos de fletes, gastos de empaques y manejos y primas de seguro. Estos costos son un obstáculo para el comercio e impiden la obtención de ganancias de la liberalización del comercio. En términos sencillos, las diferencias a través de los países en los costos de transporte son una fuente de ventaja comparativa y afectan el volumen y la composición del comercio (Carbaugh, 2009).

En general, se puede decir, que el motor de los negocios y el comercio, ya no radica en las diferencias relativas de costo que pueda ofrecer una economía particular para la producción de un bien. Lo que cuenta es lograr las mayores ventajas desarrollando los esquemas de producción, aprovisionamiento y

distribución que impidan un aumento en los costos logísticos de las empresas, buscando que el valor absoluto de los costos descienda y queden a un lado aquellas consideraciones de corte estático (Jiménez & Hernández, 2002). Por lo anterior, se hace evidente la gran relevancia que tienen las relaciones entre comercio internacional y la logística, fundamentadas en la evolución de la teoría de la ventaja comparativa hacia la ventaja competitiva en el logro de la expansión internacional de las empresas y el desarrollo nacional.

A partir lo anterior, las empresas necesitan ser más productivas y poder responder de una forma más efectiva y eficiente a las necesidades cambiantes, mediante estrategias que unifiquen sus procesos y las lleven a consolidarse en mercados internacionales. En este contexto, las estrategias de internacionalización son una herramienta que permite un cambio de enfoque organizacional de un país a otro. Cada organización debe de diseñar su enfoque estratégico para adaptarlo al país objetivo (Puerto Becerra, 2010), considerando variables culturales, económicas, políticas y competitivas.

2.1.5. Teoría de internacionalización

La actividad económica y social contemporánea se ha visto influenciada y condicionada por el fenómeno de la globalización, el cual se impulsa por medio del acelerado y continuo cambio tecnológico, generando escenarios dinámicos y múltiples factores impredecibles. La internacionalización es un proceso en el cual las empresas deciden implementar estrategias para llevar sus bienes o servicios a otros países en los cuales estos generan una ventaja frente a los productos de dicho país; es por esto que se desarrollaron diferentes teorías que explican en un principio el tipo de ventajas a las cuales se veían enfrentados los países al decidir sacar algún tipo de bien a otro país (Velázquez & Mora, 2013).

La internacionalización se entiende como “todo aquel conjunto de operaciones que facilitan los vínculos estables entre la empresa y los mercados Internacionales, a lo largo de un proceso de creciente implicación y proyección internacional”

(Trujillo, Rodríguez, Guzmán & Becerra, 2006). En la actualidad, los procesos de internacionalización requieren de una articulación con una base logística lo suficientemente consolidada y estructurada que permita responder a la demanda, obteniendo un óptimo nivel de servicio al menor costo posible (Quiroga, 2009).

Existen diferentes modelos de estrategias de internacionalización, que permiten un acercamiento a la ruta que sigue una empresa cuando decide expandirse más allá de sus fronteras locales. Dentro de las teorías del modelo que siguen las empresas para internacionalizarse, se tendrán como referencia principalmente tres modelos de internacionalización: desde un punto de vista económico, como proceso y a partir de la teoría de redes (Castro, 2009).

2.1.5.1 Modelos de internacionalización económicos

Las empresas en el contexto actual siguen diversos caminos en su proceso de internacionalización, que se presentan siguiendo prácticas generalizadas enfocadas en condiciones particulares de cada organización. Aunque a simple vista se puede apreciar un modelo atractivo para expandirse, existen retos a los que se enfrentan las empresas que generalmente no se controlan, tales como la competencia local e internacional, debido a que las tendencias del mercado son cambiantes (Rialp, 1999), y no se puede esperar tener estabilidad, incluso, cuando en dichos mercados se abren las puertas a empresas extranjeras.

Frente a este reto, se puede lograr una ventaja y es la diferenciación, clave para ser sostenible y perdurar como una fuerte competencia (Porter, 1990). Adicional a ello se enfrentan en situaciones financieras complejas que retrasan la operación económica. Por lo anterior, se han propuesto algunas teorías para poder iniciar el proceso:

Modelo de Costos de transacción

El proceso de costos de la transacción no está dado desde el punto de vista financiero (Hennart, 1982), sino desde lo que implica una ventaja en el proceso de internacionalización para una empresa que desea llegar a ser una multinacional (Castro, 2009). De esta manera, la interdependencia entre las tendencias del mercado y el costo de la transacción, generan un impacto en el modelo de internacionalización para que pueda efectuarse si se presentan las siguientes dos condiciones:

- a. Ventajas de localización en el exterior.
- b. Generación de actividades que agreguen valor y sean más eficientes que venderlas al país de destino.

Teoría ecléctica de Dunning

Esta teoría explica básicamente la extensión, la forma y el patrón de producción internacional de una empresa, los cuales están fundamentados en la relación o conexión de las ventajas específicas de la empresa, sean comparativas o competitivas (Dunning, 1988).

Según este autor, son cuatro las condiciones que se deben dar para que una empresa elija explotar sus ventajas competitivas en el exterior mediante la inversión directa. Dichas condiciones son:

1. Poseer ventajas propias a la hora de servir a determinados mercados.
2. Debe resultar más rentable internalizar dichas ventajas mediante la expansión de su cadena de valor o a través de la reducción de los costos de transacción.
3. Debe resultarle rentable localizar alguna parte de sus plantas de producción en el exterior.
4. Sus directivos deben considerar que la producción exterior está en concordancia con la estrategia de la organización a largo plazo.

En este punto, se puede decir que los enfoques planteados parten del supuesto de que la decisión de invertir en el exterior sigue un proceso de toma de decisiones racional (Rialp A. &, 2001). Estos modelos expuestos se centran en grandes empresas multinacionales con importante presencia en el exterior, sin preocuparse por el proceso seguido por las pequeñas y medianas empresas (Castro, 2009).

2.1.5.2 Modelos de internacionalización como proceso

En estos modelos se busca consolidar a la organización como un proceso dinámico que integra las ventajas competitivas con factores que logren atraer inversión extranjera. Estas características han generado procesos de subcontratación por parte de las compañías, donde la variable precio/calidad es fundamental en la toma de decisiones, constituyendo un elemento estratégico (Diaz, Pizza & Salamanca, 2013). Estos requerimientos hacen parte de la tendencia de offshoring e insourcing. La utilización de medidas como las anteriores expuestas, facilitó tres tipos de internacionalización de los servicios:

- a. Modelo evolutivo: las empresas amplían su intervención en el mercado local para posteriormente exportar sus servicios.
- b. Modelo multinacional incipiente: la compañía oferta en el exterior mediante el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC).
- c. Modelo local-global : la empresa tiene mayor operación local aunque tiene operaciones con clientes extranjeros (Castro, 2009).

Debido a la caracterización de los servicios, sus mecanismos de comercio exterior son diferentes a los que se emplean para los productos. De esta manera en el Manual del Comercio Internacional de Servicios (AGSC) se definieron cuatro modalidades:

- i. Suministro transfronterizo: tanto el consumidor como el proveedor permanecen en sus países y el servicio cruza las fronteras.
- ii. Consumo en el extranjero: el consumidor se desplaza fuera de su territorio para el consumo del servicio.

- iii. Presencia comercial: se genera vínculo desde la producción hasta la posventa en el país del consumidor.
- iv. Presencia de personas físicas: traslado de personal proveedor al territorio del consumidor para la prestación del servicio (Castro, 2009).

En este enfoque de internacionalización por proceso es posible considerar dos perspectivas; el modelo Uppsala y la innovación. Lo anterior, debido a que ambos enfoques consideran que, a medida que las organizaciones amplían sus conocimientos en mercados exteriores, simultáneamente logran un enriquecimiento en los recursos que se vean implicados.

Modelo Uppsala

El modelo Uppsala tiene en cuenta los alcances de Vernon, cuya perspectiva permite entender la evolución de la empresa como un proceso que se encuentra ligado con los diferentes ciclos de vida del producto (Vernon, 1966). Las consideraciones más importantes para que una empresa defina el desarrollo de su internacionalización como un proceso, es entender y optimizar algunas variables que pueden ser fundamentales para obtener un éxito en mercados extranjeros, debido a que podrían variar de un país a otro. Algunas de estas variables son:

- a. Diferencias lingüísticas y dificultades de traducción
- b. Factores culturales: normas sociales, niveles de individualismo o colectivismo, valores y costumbres.
- c. Situación económica: vínculos comerciales, infraestructura, condiciones locales y confianza en términos de IED.
- d. Sistema político y legal: riesgos, aranceles, protección e impuestos.

Teoría de innovación

El enfoque de innovación es considerado como un proceso social que busca generar valor con la participación de los diversos actores a distintos niveles. Esta aportación favorece a las empresas para la explotación de conocimientos y desarrollos tecnológicos.

En el caso de las empresas cuyo factor diferenciador es la tecnología se encuentran más vulnerables, debido a que sus necesidades se limitan a las capacidades de sí mismas. Para las otras organizaciones industriales, por el contrario, este es un factor al que pueden acceder mediante la compra de maquinaria y equipo, licencias o inversiones transnacionales. Existen tres grandes etapas en el proceso de innovación:

1. La imitación, en la cual las empresas usan los mismos modelos que otras compañías;
2. La imitación creativa, donde las empresas intentan mejorar y diferenciar los productos y los servicios;
3. La innovación tecnológica, en donde se emplea la investigación y el desarrollo como eje central no solamente de la empresa sino del país.

En algunos países, el proceso de innovación se encuentra inmerso en la estrategia de diversificación y desarrollo exportador debido a que pueden ser vulnerables por las TIC y la apertura al comercio en todo el mundo (Castro, 2009).

Principalmente el modelo busca reunir teorías clásicas con una mirada individual de la empresa, donde contempla aspectos como la innovación, las economías de escala y la incertidumbre de una manera gradual. Como sustento, se utiliza el ciclo de vida del producto con la cadena de valor para posteriormente, desarrollar ventajas competitivas a partir de los patrones de demanda identificados en el exterior en términos de hábitos de compra. Es así como, a medida que existan mayores instrumentos de cooperación entre las empresas, la experiencia propia no será tan necesaria para el proceso.

2.1.5.3 Modelos de internacionalización a partir de las redes

A la luz de esta teoría, es posible entender la internacionalización de las empresas como la optimización de las redes a las que pertenecen las organizaciones, bien sean filiales, proveedores, distribuidores, clientes, gobierno, alianzas estratégicas y los mismos contactos que puedan tener los gerentes en distintos lugares del mundo.

La entrada en mercados externos, es contemplada como función de las interacciones entre organizaciones locales y sus redes de una forma continua, en las cuales se detectan oportunidades a través de los miembros de la propia red, bien sea mediante alianzas internacionales, joint venture, multinacionales o redes sociales (Castro, 2009).

En los mercados externos, donde hay un continuo intercambio de personas, recursos e información; se contemplan las oportunidades empresariales, las cuales presentan dificultades iniciales explicadas desde la Teoría de las Redes Sociales (Mitchell, 1969).

En este sentido, conocer las oportunidades externas depende de los beneficios particulares de las redes sociales de cada persona. Las relaciones sociales del decisor con otros individuos de la red, influye desde el momento de buscar la información sobre los mercados particulares para actuar (Ellis, 2000).

Las fuentes de información personal, llegan a ser más valiosas que las puramente objetivas (Styles, 1994). Los viajes al exterior y la inmigración son otros factores que estimulan la percepción de oportunidades (Gould, 1994) (Reid, 1984). Se esperaría que, quienes comiencen intercambios, tiendan a acercarse a aquellos socios que demuestren un mayor compromiso en la promoción de sus productos, ya que, si asumen el riesgo de manera compartida hay un mayor interés en que el negocio sea exitoso y se tiene mayor responsabilidad por parte del socio en el extranjero (Ellis, 2000).

Por tanto, aprovechar la red depende directamente del tamaño y diversidad de la misma (Aldrich, 1986), lo cual, hace evidente que las grandes empresas, al estar diversificadas, tienen más oportunidades para explotar los lazos establecidos entre las redes.

De un lado se tiene a las empresas industriales y de alta tecnología, para quienes, el camino a la internacionalización refleja su posición en la red en relación con varios clientes y proveedores, los cuales son puentes para otros mercados (Johanson, 1992). De otro lado, están las pequeñas y medianas empresas, las cuales dependen de las ferias comerciales y la ayuda pública, vital para realizar sus procesos de internacionalización, en los cuales el riesgo es minimizado, en gran parte, por acuerdos entre agentes e intermediarios (Johanson & Mattson, 1988). Según la teoría de redes, el modelo de internacionalización de una empresa puede ser el siguiente:

Tabla 2 Matriz de grado de internacionalización

Grado de internacionalización de la empresa	Grado de internacionalización de la red		
		<i>Bajo</i>	<i>Alto</i>
	<i>Bajo</i>	La empresa iniciadora	La empresa rezagada
<i>Alto</i>	La empresa internacional en solitario	La empresa internacional en conjunto con otras	

Fuente: Elaboración de Diaz, Pizza & Salamanca (2013) en base a Johanson & Mattson (1988)

Después de analizar los modelos de internacionalización que tendrá en cuenta este estudio, es importante entender que no únicamente las estrategias de internacionalización logran consolidar un proceso de expansión para las empresas o países, sino que, deben estar apoyadas en procesos logísticos ajustados a cada sector económico.

2.2 Logística

Por años, la función de la Logística fue considerada como una actividad rutinaria, meramente operativa y necesaria para hacer llegar los productos desde los centros de producción a los de uso o consumo, es decir, logística en la empresa era contemplada únicamente como un centro generador de costes sin capacidad de diferenciación (Ballou, 2004). Dentro del ámbito académico, su estudio se realizaba desde la perspectiva industrial o técnica, en busca de modelos que permitiesen optimizar espacios, planificar distribuciones y reducir costos. Con el tiempo, la globalización de la economía y la consiguiente apertura de nuevos mercados distanciados geográficamente fueron cambiando la percepción de la Logística hacia nuevas dimensiones, en las que ésta permitía ciertas ventajas competitivas basadas en la reducción de los tiempos de entrega o en la optimización de costes (Servera-Francés, 2010).

La Logística juega cada vez más un papel importante dentro del ámbito internacional, nacional y empresarial, a tal grado que se ha convertido en un factor importante de diferenciación en el mercado (Bowersox et al., 2002; Mansidão & Coelho, 2014). En el actual ámbito competitivo, existe una fuerte presión, por un lado, para tener la ventaja en productos y servicios por medio de la diferenciación, y por otro lado, operar en el factor precio permitiendo su reducción. La logística puede gestionar estos aspectos, lo que constituye una herramienta estratégica o de creación de valor (Melnyk et al., 2009).

El concepto de logística ha tenido una clara evolución con el paso de los años en relación a las diferentes actividades con las cuáles se le ha identificado. Según Servera-Francés (2010) es a partir de los años sesenta cuando se inicia el estudio académico de la logística, de forma más concreta. En esta primera etapa el término logística no se concebía como tal sino como “distribución física” (National Council of Physical Distribution Management, 1963 citado por Servera-Francés, 2010; Smykay, 1973), identificada solamente como la gestión del flujo físico de

productos desde el fabricante hasta el cliente. Posteriormente en la década de los sesenta, el concepto se relaciona con el crecimiento económico que se vive a nivel internacional, en el cual la preocupación logística de las empresas se traducía en que el producto terminado estuviese en el momento y lugar adecuados, con el menor coste posible (Manrodt & Davis, 1993) y se comenzaba a identificar el poder diferenciador de las actividades logísticas.

Carrasco (2000) identifican cuatro periodos en la evolución del concepto de logística. De 1945-1973 se habla de la función de distribución física y flujo de materiales; entre 1973-1980 se desarrolla la concepción del sistema logístico, en el cual los elementos están interrelacionados no por separado; el periodo de 1980-1990, se caracteriza por una logística integrada (gestión de la cadena de aprovisionamiento) y a partir de 1990 se habla de una logística total.

Por su parte Langley, (1986) plantea la existencia de cuatro etapas logísticas en la historia. En la primera etapa, denominada “área de control de costos”; la logística no se ve como un elemento clave en las actividades estratégicas y globales. La segunda etapa, “orientación hacia los centros de utilidades”; se reconoce la capacidad de la logística para crear impactos positivos en las ventas. Posteriormente, un tercer momento ve a la “Logística como una manera de diferenciar los productos y ofertas de servicios de los mismos ofrecidos por los competidores”; donde las capacidades logísticas son claves para las estrategias. Por último, la cuarta etapa identifica las principales ventajas estratégicas que giran alrededor de la actividad logística.

Con el tiempo el concepto de logística se amplió, como se puede observar en el tabla 3, introduciendo elementos novedosos e integrando diferentes actividades a la logística. Reuniendo las diferentes aportaciones, el Consejo de Profesionales en Administración de la Cadena de Suministros (CSCMP por sus siglas en inglés) define la logística como la parte de la gestión de la cadena de abastecimiento que planea, implementa y controla el flujo eficiente y efectivo de materiales hacia

delante y hacia atrás, el almacenaje de bienes, la prestación de servicios y la información relacionada entre un punto de origen y un punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes (2015).

Tabla 3 Evolución de las definiciones de Logística

Año	Autor	Definición de logística
1927	Borsodi	Hay dos usos de la palabra distribución: primero, el uso de la palabra para describir la distribución física como transporte y almacenamiento; segundo, el uso de la palabra distribución conocido como marketing
1963	National Council Of Physical Distribution Management	La distribución física es un término empleado en la industria y el comercio para describir el amplio conjunto de actividades que se encargan del movimiento eficiente de los productos terminados desde el final de la línea de producción hasta el consumidor y que, en algunos casos, incluye el movimiento de las materias primas desde la fuente de suministro hasta el comienzo de la línea de fabricación
1973	Smykay	La distribución física es el conjunto de actividades relacionadas con el movimiento de productos terminados desde el final de la línea de producción hasta el consumidor
1974	Bowersox	La logística abarca la gestión de materiales y la planificación de todas las actividades necesarias para el movimiento de materias primas, componentes y productos terminados, desde los proveedores hasta las plantas de fabricación, en y entre las instalaciones de la empresa, y desde estas hasta los clientes
1976	National Council Of Physical Distribution Management	La gestión de la distribución física describe la integración de dos o más actividades, con el fin de planificar, llevar a cabo y controlar, de una forma eficiente, el flujo de materias primas, inventarios en curso y productos terminados desde el punto de origen hasta el de consumo
1985	Council Of Logistics Management	La logística es el proceso de planificar, llevar a cabo y controlar, de una forma eficiente, el flujo de materias primas, inventarios en curso, productos terminados, servicios e información relacionada, desde el punto de origen al punto de consumo (incluyendo los movimientos internos y externos, y las operaciones de exportación e importación), con el fin de satisfacer las necesidades del cliente
1988	Colin y Paché	La logística gestiona el flujo de mercancías desde el fabricante hasta los clientes, incluyendo la gestión de los productos intermedios y de los aprovisionamientos
1991	Schary y Coakley	El término logística designa la gestión de bienes y servicios, y la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo
1992	Christopher	La logística es el proceso de gestión estratégica de los aprovisionamientos, movimiento y almacenamiento de materiales, productos intermedios y productos acabados y los flujos de información relacionados
1992	Brandín	La gestión logística se puede definir como la planificación, la organización, la implementación y el control integrales e interdisciplinarios de los sistemas de información, dirección y control de la gestión de stocks, del aprovisionamiento y de las compras, de los almacenes e inventarios, de la distribución física y operaciones de tráfico, junto con todas las demás funciones que en su conjunto garantizan la optimización de los flujos de materiales, productos e información a través de las distintas áreas de la empresa, desde el inventario del proveedor o centros de origen, hasta la entrega final al cliente o centros de consumo, para hacer así compatible un criterio de rentabilidad global con el nivel de servicio logístico preestablecido

1992	Novack, Rinehart y Wells	La logística implica la creación de las utilidades de tiempo, lugar, cantidad, forma y posesión dentro y entre empresas, a través de la gestión estratégica, la gestión de la infraestructura y la gestión de recursos, con el objetivo de crear productos/ servicios que satisfagan al consumidor mediante la entrega de valor
1998	Anaya	La logística integral se define como el control del flujo de materiales desde la fuente de aprovisionamiento hasta situar el producto en el punto de venta, de acuerdo con los requerimientos del cliente
1998	Council Of Logistics Management	El proceso de planificar, implementar y controlar de forma eficiente el flujo y almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada, desde el punto de origen al de consumo, con el propósito de satisfacer los requisitos del cliente, incluyendo la definición, los movimientos internos y externos, así como el retorno de materiales
1998	Gutiérrez y Prida	La logística es el conjunto de actividades que se ocupan del flujo total de materiales y de información asociada, que comienza con el aprovisionamiento de materias primas y finaliza con la entrega de los productos terminados a los clientes
1998	Stern, El-Ansary, Coughlan y Cruz.	La expresión gestión de la logística abarca el flujo total de materias primas, desde la adquisición de las materias primas hasta la entrega de los productos terminados al consumidor final, y el contra flujo de información que controla y registra el movimiento de materias
2001	Casanovas y Cuatrecasas	Dado un nivel de servicio al cliente predeterminado, la logística se encargará del diseño y gestión del flujo de información y de materiales entre clientes y proveedores con el objetivo de disponer del material adecuado, en el lugar adecuado, en la cantidad adecuada, y en el momento oportuno, al mínimo coste posible y según la calidad y servicio predefinidos para ofrecer a nuestros clientes
2003	Council Of Logistics Management	La gestión logística es la parte de la gestión del canal que planifica, implementa y controla la gestión eficiente y efectiva del flujo directo e inverso de bienes, servicios e información relacionada entre el punto de origen y el punto de consumo para satisfacer los requisitos del cliente
2004	Ballou	Logística y cadena de suministros es un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, etc.) Que se repiten muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor
2006	Bowersox, Closs y Bixby	La logística se refiere a la responsabilidad de diseñar y administrar sistemas de control del movimiento y la posición geográfica de los flujos de materiales, productos semielaborados y productos terminados al menor coste posible
2006	Gundlach, Bolumole, Eltantawy y Frankel	Proceso de planificación, implementación y control de los flujos internos y externos de productos, servicios e información desde el punto de origen al de consumo haciendo hincapié en la integración y el cumplimiento de los requisitos del cliente
2008	Council Of Supply Chain Management Professionals	La logística es la parte de la gestión del canal de aprovisionamiento que planifica, implementa y controla la gestión eficiente y efectiva del flujo directo e inverso y el almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada entre el punto de origen y el de consumo en función de los requisitos del cliente

Fuente: Servera-Francés (2010).

A pesar de las diversas definiciones de logística, se puede observar como se concuerda en que la logística es un proceso en el que interactúan actividades distintas, que son gestionadas de forma directa o indirecta por la función logística. La logística actúa como una herramienta coordinadora en la organización de éstas actividades con el objeto de asegurar el flujo que garantice un alto nivel de servicio al cliente y una reducción de costos suministrando al cliente los productos y servicios que demanda en el momento que lo demanda (Parada, 2000). Desde una visión más amplia, la actividad logística introduce objetivos que incorporan otras dimensiones más allá de la estrictamente asociada a la búsqueda de mayores ganancias por parte de las unidades empresarias. Entre esos objetivos pueden mencionarse la búsqueda de mayores eficiencias a nivel de cadenas de valor o la mejora en la competitividad y la planificación del desarrollo desde unidades nacionales, subnacionales o incluso a través de otro tipo de organismos tanto de tipo público como privado (Canitrot & García, 2013).

Las principales actividades identificadas por Severa-Francés (2010) en las definiciones previas concentran temas tales como el servicio al cliente; transporte; gestión de inventarios; procesamiento de pedidos; almacenamiento; manejo de mercancías; compras; planificación del producto; gestión de la información; logística inversa, entre otras actividades. A su vez, las actividades anteriormente señaladas se pueden agrupar en tres subsistemas, los cuales son, logística de entrada o abastecimiento, que busca proveer materia prima y servicios a la empresa, logística de producción, en la cual se encuentra la planeación y programación de la producción y logística de salida o distribución, por medio de la cual se llega al cliente final. (Bowersox et al 1986; Monterroso, 2000; Soret de los Santos, 2001; Ballou, 2004; NSDC, 2010).

Para motivos de esta investigación, se profundiza el subsistema de logística de distribución, el cual comprende las actividades de expedición y distribución de los productos terminados a los distintos mercados, constituyendo un nexo entre las funciones de producción y de comercialización (Monterroso, 2000). Asimismo, abarca el movimiento físico de las cargas, por medio del transporte y el

almacenamiento (gestión de inventarios), así como la facilitación comercial (operatoria o gestión comercial) entre los agentes intervinientes, tendientes a la minimización de costos y tiempos involucrados en cada uno de esos procesos.

2.2.1 Logística de distribución.

La logística de distribución comprende todas aquellas actividades asociadas al transporte y almacenamiento de bienes en el sistema económico, y es un componente integral del conjunto de decisiones que adoptan las unidades productivas al momento de llevar adelante los procesos de producción y comercialización (Canitrot & García, 2013). Una pieza clave dentro de la logística de distribución es la función del transporte, caracterizado por su gran aportación al valor añadido del servicio final, en la medida en que satisface la utilidad de lugar a través de la frecuencia y el tiempo de entrega (Brandín, 1992). El transporte es por excelencia uno de los procesos fundamentales de la estrategia logística de una organización, este componente es de atención prioritaria en el diseño y la gestión del sistema logístico de una compañía, dado que suele ser el elemento individual con mayor ponderación en el consolidado de los costos logísticos de la mayoría de empresas.

La necesidad de establecer sistemas de transporte a lo largo del canal de suministro surge como consecuencia de la necesidad de superar la diferencia espacial existente entre el lugar donde se fabrica o almacena el producto y el lugar de consumo del mismo, lo que permite satisfacer la necesidad de disponibilidad del producto en forma y tiempo establecidos, de acuerdo con unos condicionantes de seguridad, servicio y coste (Ezziane, 2000; Severa-Francés, 2010).

Tabla 4 Componentes de la logística de distribución

Actividades	Funciones	Componentes Típicos
Flujos Internos	Movimiento de cargas dentro del territorio nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Carreteras y transporte carretero • Ferrocarriles • Navegación fluvial
Nodos de Transferencia	Nodos de transbordo del comercio exterior	<ul style="list-style-type: none"> • Puertos • Aeropuertos • Pasos de frontera
Flujos Externos	Movimiento de cargas fuera del territorio nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte carretero internacional • Transporte marítimo, aéreo
Interfases y Coordinación	Coordinación comercial y operativa entre modos	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación de recepción y entrega • Transporte multimodal
Organización de cadenas de abastecimiento	Diseño y gestión de la cadena de abastecimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de materiales e inventarios • Distribución
Operadores logísticos e intermediarios	Provisión de servicios logísticos integrados	<ul style="list-style-type: none"> • Operadores logísticos, 3PL, forwarders • Operadores de Transporte Multimodal, (OTM), Zonas de Actividad Logística (ZAL)
Documentación, Tecnología e Inspecciones	Documentación, control aduanero y para-aduanero	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación • Control aduanero y migratorio
Seguridad a las cargas	Seguridad a lo largo de la cadena de abastecimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Controles Nodos clave • Controles a lo largo de toda la cadena de abastecimiento

Fuente: Elaborado por Canitrot & García (2013) con información de Barbero (2010).

La función principal del sistema de transporte es la selección de los medios más adecuados para cada viaje, teniendo que definir estos en relación con los costes, la fiabilidad y los riesgos (Ballou, 2004), así como la programación de las rutas idóneas, con el objeto de minimizar los tiempos de transporte y los costes del mismo. La selección de transportes inadecuados puede aumentar los costes de existencias y la inversión en ellas, así como provocar la insatisfacción del cliente (Iyer, 1992).

Además Barbá (2012) indica que las funciones del transporte pueden dividirse en dos partes: a) estática: donde deben considerarse los aspectos de protección física y jurídica de la mercancía para el transporte. Comprende las técnicas de protección física, como el envase y embalaje, la manipulación de la mercancía, la estiba o colocación dentro de los vehículos, y el almacenaje, así como la protección jurídico-económica, de vehículos, mercancías y responsabilidad civil, mediante el correspondiente contrato de seguro y; b) dinámica: se analiza la idoneidad de los medios disponibles en función de las características de la mercancía objeto de traslado. Incluye el estudio de los vehículos utilizados en los diversos medios de transporte, sus características técnicas (limitaciones de capacidad, dimensionales y compatibilidad con la mercancía), y sus formas de gestión comercial, que son función de los volúmenes a transportar y de los flujos comerciales internacionales. Ambas fases deben estar perfectamente armonizadas para el éxito de la operación. Se establece, por tanto, la prestación del servicio requerido por el cliente y la minimización de los costes como los dos objetivos básicos del sistema de transporte (Pau & Navascués, 1998; Wanke & Zinn, 2004).

2.3 Desempeño logístico.

La investigación logística puede definirse como la búsqueda sistemática y objetiva, así como el análisis, de la información relevante para la identificación y solución de cualquier problema en el campo de la logística (Chow & Henriksson, 1993). Chow, Heaver & Henriksson (1994) aseguran que gran parte de la investigación logística se realiza entorno a la premisa de que existe una relación entre un determinado curso de acción y el desempeño logístico (o efectividad). Sin embargo, el definir dicha relación se dificulta por la variedad de definiciones que existen sobre desempeño, ya que dicha definición es un constante reto para los investigadores en cualquier campo de la gestión porque las organizaciones tienen múltiples y frecuentemente contradictorios objetivos (Hall, 1991).

Algunos estudios en esta área advierten que los objetivos de la evaluación del desempeño de las organizaciones pueden ser de diferentes tipos. En este sentido, Thomas (2006) afirma que algunos de los principales objetivos de la evaluación del desempeño a nivel organizacional son ayudar a determinar los objetivos, comunicar las prioridades, monitorear el seguimiento de dicha organización y evaluar el cumplimiento de los objetivos trazados. El desempeño de la organización es el resultado de la actuación a nivel sectorial, por lo tanto, la evaluación de desempeño logístico representa un componente de evaluación del desempeño de la organización o negocio (Chow, Heaver, & Henriksson, 1994; Mansidão & Coelho, 2014). De acuerdo con Bhagwat & Sharma (2009), actualmente el análisis del desempeño logístico es uno de los principales desafíos que enfrentan las organizaciones.

En el nivel logístico, la importancia de analizar el desempeño fue mostrado por primera vez en la obra de Bowersox & Closs (1996), reportando que la medición del desempeño logístico consistía de una metodología para el análisis de los recursos de la función logística, y sus principales objetivos fueron el monitoreo y control de las operaciones de logística.

Dentro de la investigación logística, algunos autores (Mentzer & Konrad, 1991; Fugate, Mentzer & Stank, 2010) sugieren que el desempeño se puede definir como la eficiencia y eficacia de la actuación de la actividad logística. Además de estos dos componentes, el buen desempeño está relacionado con la forma en que la función logística cumple con los requisitos de los clientes, es decir, el nivel de servicio (Töyli et al. 2008). Basados en este razonamiento, el desempeño logístico es una dimensión de primer orden, que se define por la eficiencia (cómo se utilizan los recursos), eficacia (grado de cumplimiento de los objetivos establecidos) y el nivel de servicios vinculados a las actividades logísticas. Estos componentes representan la dimensión de segundo orden en el desempeño logístico.

Gleason & Barnum (1986) distinguen entre la eficacia y la eficiencia. Definen eficacia como "el grado en que se ha logrado un objetivo", mientras que la eficiencia es "el grado en que los recursos se han utilizado económicamente". En pocas palabras, la eficiencia es "hacer las cosas bien", mientras que la eficacia está "haciendo lo correcto".

Por su parte, Schramm-Klein & Morschett (2006) expresan que el análisis de desempeño logístico es una fuerte tendencia actual, que consiste en el seguimiento y la planificación con el fin de establecer conexiones entre los resultados de los indicadores y la organización, determinando a que nivel se han alcanzado los objetivos estratégicos como parte de su definición y orientación competitiva (Gunasekaran & Kobu, 2007).

Para Töyli et al. (2008), el desempeño logístico incluye tres componentes: 1) el nivel de servicio, que tiene como objetivo caracterizar la calidad del servicio para los clientes de logística, el nivel de pedidos perfectos y la duración del ciclo; 2) las métricas operacionales que caracterizan el desempeño logístico basado en el tiempo, incluyendo una rotación del stock y el pago promedio y recepción; y 3) el nivel de los costos logísticos que caracterizan a la eficiencia de las operaciones logísticas.

2.3.1 Medición del desempeño logístico.

El desempeño en la logística no es fácil de medir ni de interpretar. Pueden reconocerse tres enfoques básicos para medirlo: 1) un enfoque macro, basado en las cuentas nacionales, que generalmente procura estimar los costos logísticos con un porcentaje del producto interno bruto (PIB); 2) un enfoque micro, que busca estimar diversos indicadores del desempeño de las unidades productivas (solos o en cadenas) basado en encuestas a firmas; y 3) un enfoque de percepción, que se expresa en índices que surgen de encuestas a actores calificados. Éstos índices son relativamente nuevos en el ámbito de la logística y se suman a una vasta corriente de indicadores de percepción relevados por país. La complejidad de las funciones y procesos logísticos hacen que no sea fácil diseñar indicadores, realizar mediciones o estimar valores (Barbero, 2010).

El Programa de Investigación de la Carretera Nacional Cooperativa (NCHRP, por sus siglas en inglés) define la medición del desempeño como el uso de pruebas estadísticas para determinar el progreso hacia los objetivos organizacionales definidos específicos. En una industria como la del transporte, el proceso de medición del desempeño empieza por definir con precisión los servicios que la organización se compromete a proporcionar, entre ellos la calidad o nivel de servicio (por ejemplo, puntualidad, fiabilidad, costos, etc.) que se va a entregar. La medición del desempeño proporciona información a los administradores acerca el nivel de servicios que se presta y refleja la satisfacción del usuario del servicio de transporte, así como las preocupaciones del propietario de la red o del operador (1998).

Una definición alternativa, propuesta por la National Performance Review (1997, citado por Terrel, 2003) es que la medición del desempeño es un proceso donde se evalúa el progreso hacia el logro de objetivos predeterminados, incluyendo información sobre la eficiencia con la que los recursos se transforman en bienes y servicios (productos), la calidad de los productos (lo bien que se entregan a los clientes y el grado en que clientes están satisfechos) y los resultados (los resultados de un programa de actividades comparados con su propósito inicial),

además de la eficacia de las operaciones del gobierno en términos de sus contribuciones específicas a los objetivos del programa.

La medición del desempeño logístico está diseñado para ser una herramienta cuantificable que puede determinar qué tan bien un proyecto o sistema está cumpliendo las metas y objetivos definidos. Por otra parte, la medición del desempeño ayudan a una agencia para comunicar las decisiones a los ciudadanos, aumentar la responsabilidad de utilizar los recursos donde más se necesitan, y mejorar las condiciones de funcionamiento de los sistemas de transporte (Harrison et al., 2006). La clave para la identificar un indicador de desempeño es que sea medible, eficiente, capaz de ser pronosticado, y fácil de entender. Igualmente, dependerá en gran medida de la disponibilidad de los datos necesarios, o bien si no se dispone de datos, en la facilidad de adquisición de los datos y si la fuente de datos es sostenible.

Para la evaluación del desempeño logístico (Kainuma y Tawara, 2006) se hace a referencia diversas mediciones. Sin embargo, estos pueden ser agrupados por la calidad, el servicio al cliente, el costo y tiempo de entrega. Beamon (1999) sugiere algunas medidas interrelacionadas a los recursos de producción y flexibilidad. Gunasekaran, Patel & Tirtiroglu, (2001) consideran que el desempeño logístico debe ser evaluado desde un nivel táctico, un nivel estratégico y un nivel operativo, esto es desde el punto de vista comercial y no comercial. Teniendo en cuenta este enfoque de pensamiento, algunas medidas que ofrecen estos investigadores son: 1) la precisión de los métodos de pronóstico / demanda previsibilidad; 2) plazo de ejecución de la entrega; 3) la flexibilidad en el cumplimiento de los requisitos del cliente en particular; 4) la correcta utilización de la capacidad; 5) el tiempo total de ciclo, así como la cantidad de compradores \ proveedores asociados; 6) tiempo de respuesta para el cliente; 7) cantidad de colaboración para mejorar la calidad; 8) el costo total de transporte; 9) costo de inventario; 10) tiempo de ciclo de desarrollo de productos; 11) el costo de fabricación; 12) la tasa de rendimiento de inversión; 13) el costo de llevar a la información; y 14) el tiempo total de flujo (Azfara, Khanb & Gabrielc, 2014).

Schroer (2004) sugiere utilizar los siguientes indicadores para medir el nivel de desempeño, tiempos de entrega, satisfacción del cliente, calidad, productividad y los costos. Por otra parte Browning & Heath (2009) y Holweg (2007) coinciden en que el costo es el mejor método para medir los impactos en el comportamiento del desempeño de la organización. A su vez, la variable tiempo siempre se consume por lo que es un elemento clave en los sistemas logísticos. Para poder garantizar una elevada capacidad de reacción del sistema debe satisfacer determinados niveles de flexibilidad, de fiabilidad, de estabilidad y una elevada dinámica de sus rendimientos.

Stock, Greis & Kasarda (1999) consideran dos categorías para medir el desempeño logístico. La medición interna del desempeño se refieren a la eficiencia y eficacia del proceso de fabricación y logística interna dentro de la organización. Estas categorías de desempeño reflejan competencias en áreas específicas de fabricación y logística, incluyendo el costo, la velocidad de entrega y la fiabilidad, calidad, flexibilidad, servicio al cliente, y la distribución. La organización tiene un mayor control de la medición interna del desempeño, por tanto, podrían proporcionar una indicación más directa de los efectos de la relación entre la estrategia, la estructura y la logística.

La medición del desempeño externo refleja la valoración por medio de factores fuera de los límites de la organización. Estas mediciones incluirían indicadores convencionales de desempeño del negocio, tales como la cuota de mercado, rentabilidad de la inversión y el crecimiento de las ventas. También podrían incluir medidas no financieras, tales como la satisfacción del cliente.

Tal y como sugiere Mustra (2011), la medición del desempeño logístico es uno de los elementos más importantes de la competitividad nacional. La calidad de los servicios logísticos y las infraestructuras tienen un impacto facilitador en el transporte de bienes entre países (Puertas, Martí & García, 2014). Por el contrario, su ineficiencia se traduce en mayor coste en términos de tiempo y dinero, afectando negativamente a la competitividad de los países y el desempeño de las

organizaciones, Hausman *et al.* (2005) demuestran que incluso reduce el volumen de negocio.

Durante los últimos años, en el ejercicio de la logística, otro factor relevante para un mayor nivel de desempeño es la armonía con el medio ambiente. La incorrecta disposición de los residuos en el proceso logístico provoca varios inconvenientes, tales como contaminación y otros trastornos ambientales. Por ello, se le ha dado prioridad a la armonía y coexistencia con el medio ambiente, optimizando el nivel de los costos de eficacia, considerando las cuestiones ambientales recién mencionadas.

Por esta razón, la logística ha tenido una transformación integral de las estructuras, procesos y sistemas sirviendo para crear procesos de logística ambientalmente racionales y un uso eficaz de los recursos. El sistema "verde" de logística se lleva a cabo a través de un equilibrio entre la eficiencia económica y ecológica, y, la creación de valor sostenible para sus accionistas, observando y evaluando los plazos tanto medios como largos (Gu Ning, Xinxiang & Xibo, 2010). Debido a esto, las investigaciones sobre desempeño logístico han comenzado a examinarlo también desde una perspectiva medioambiental (Handfield & Pannesi, 1992; Zhu *et al.*, 2005), las cuales proponen como indicadores la calidad de los productos; los residuos sólidos, el consumo de suministros peligrosos y tóxicos, las emisiones atmosféricas, costo de operación y niveles de inventario, entre otros. (Vachon, 2007).

A continuación se describirán de manera breve algunos de los estudios que se toman como referencia para evaluar el desempeño logístico a nivel internacional.

2.3.1.1 Índice de desempeño logístico.

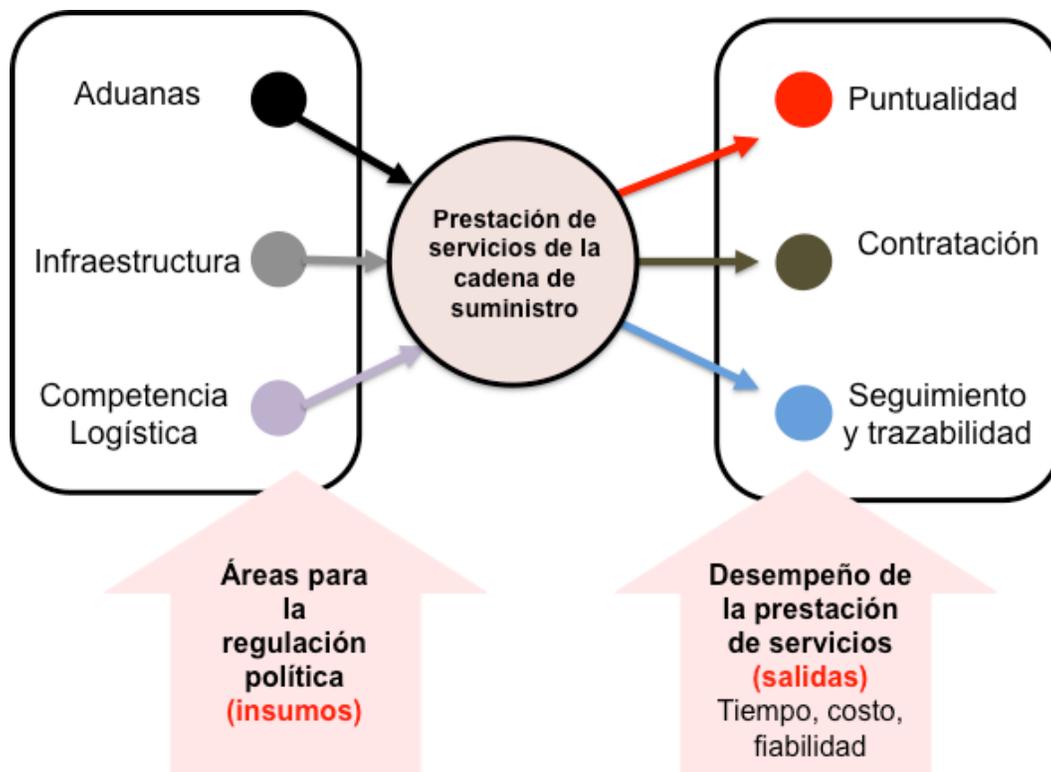
Las políticas, los procedimientos de comercio y la logística deben tener presente su impacto sobre la competitividad comercial. En los últimos años, la posibilidad de realizar análisis sobre esta temática se ha visto reforzada con la publicación del Índice de Desempeño Logístico (LPI, *Logistic Performance Index*), el cual ha aportado información valiosa sobre la situación de cada uno de los países. Este índice permite, entre otras cosas, establecer comparaciones entre las naciones e identificar aquellas áreas donde la deficiente logística puede suponer una limitación para su desarrollo económico (Jane, 2011). Cabe mencionar que el LPI es uno de los indicadores más difundidos y utilizados a los efectos de medir el desempeño comparado de los países en materia de actividad logística. No obstante es importante mencionar el hecho de que el mismo se construye a partir de información provista en gran proporción por el sector privado (Canitrot & García, 2013).

La globalización está provocando que las naciones con mejor logística tengan mayor capacidad de crecimiento, sean más competitivas y tiendan a incrementar su inversión. Por tanto, es razonable considerar el desempeño logístico como uno de los factores determinantes del comercio internacional. El coste y el tiempo originariamente han sido consideradas variables claves diferenciadoras de los centros de comercio, sin embargo se ha detectado que elementos básicos de la logística, como la transparencia y calidad de los procesos así como la previsibilidad y fiabilidad de los servicios, no pueden ser capturados con estas variables (Puertas, Martí & García, 2014). De ahí surgió la necesidad de encontrar un sistema que pudiera detectar en mayor medida los determinantes del desempeño de la logística en el comercio.

A partir del año 2007, el Banco Mundial comenzó a estimar el LPI con la intención de identificar desafíos y oportunidades en materia de desempeño logístico, a la vez que establecer un benchmarking entre países en este aspecto.

Los datos proceden de las encuestas del Índice de Desempeño Logístico realizadas por el Banco Mundial, en asociación con instituciones académicas e internacionales, compañías privadas e individuos involucrados en la logística internacional de 160 países. El puntaje general del LPI 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 (Banco Mundial, 2015).

Figura 2 Componentes para el análisis del LPI



Fuente: Elaboración propia con información del Banco Mundial (2014).

Los componentes analizados en el LPI, figura 2, se eligen en base a recientes investigaciones teóricas y empíricas y en la experiencia práctica de los profesionales de la logística involucrados en transporte de carga internacional. Los componentes son:

- **Aduanas:** La eficiencia de aduana y despacho en la gestión de fronteras. Mide la agilidad de los procesos de despacho, en términos de velocidad, sencillez y previsibilidad de las formalidades de los organismos de control de los pasos aduaneros.
- **Infraestructura:** Evalúa la calidad de las infraestructuras de transporte marítimo, terrestre, ferroviario y aéreo. Se valora la percepción que tienen los entrevistados sobre la mencionada infraestructura de los modos de transporte como del almacenamiento y traslado de la carga.
- **Competencia Logística:** Valora la competencia y la calidad de los servicios logísticos, transporte, expedición y despachos aduanales, como por ejemplo los operadores de transporte o los agentes de aduanas.
- **Contratación:** Mide la facilidad para negociar precios competitivos de los envíos.
- **Seguimiento y Trazabilidad:** La capacidad de seguimiento y rastreo de envíos. Es relevante identificar la ubicación exacta y la trayectoria seguida por cada bien hasta el momento de ser entregado al cliente final. En este componente están implicados todos los agentes de la cadena de suministro del bien, por tanto la trazabilidad es el resultado de una acción global.
- **Puntualidad:** La frecuencia con la que los envíos llegan a los destinatarios dentro de los plazos de entrega previstos o esperados. Dicho factor es importante tenerlo en cuenta porque con el alto grado de competencia existente es inaceptable el incumplimiento de los plazos de entrega.

Sin embargo, Canitrot & García (2013) subrayan que ninguna de estas áreas por si sola pueden asegurar un buen desempeño logístico. El LPI sintetiza toda esta información permitiendo la comparación entre países. Así pues, el promedio ponderado de estos seis componentes da lugar a un índice que refleja las

percepciones de la logística de un país.

2.3.1.2 Doing Business: Comercio transfronterizo.

El informe Doing Business proporciona una medición objetiva de las normas que regulan la actividad empresarial, fue lanzado por primera vez en 2002, analizando y comparando la normatividad que regula las actividades de las pequeñas y medianas empresas locales a lo largo de su ciclo de vida (Banco Mundial, 2015).

Además, Doing Business ofrece detallados reportes del ámbito subnacional, que cubren de manera exhaustiva la regulación y las reformas de las empresas en diferentes ciudades y regiones de una economía o país. Estos reportes proporcionan datos sobre la facilidad para hacer negocios, clasifican cada localidad y recomiendan reformas para mejorar los resultados en cada una de las áreas de los indicadores. Su aplicación incluye 189 economías y ciudades seleccionadas en el ámbito subnacional y regional. Cuanto mayor es el índice Doing Business de un país más propicia es la regulación de dicho país para la actividad empresarial.

La facilidad para hacer negocios se obtiene a partir de los siguientes diez puntos:

- Apertura de un negocio
- Manejo de permisos de construcción
- Obtención de electricidad
- Registro de propiedades
- Obtención de crédito
- Protección de los inversores
- Pago de impuestos
- Comercio transfronterizo
- Cumplimiento de contratos
- Resolución de la insolvencia

La metodología para el apartado de comercio transfronterizo fue desarrollada por Djankov, Freund & Pham (2008) midiendo el tiempo y el costo (excluyendo aranceles) asociados con la exportación e importación de un cargamento estándar de mercancías por transporte marítimo. Son registrados el tiempo y costo necesarios para completar 4 fases predeterminadas para la exportación e importación de mercancías: preparación de documentación; aprobación de la aduana y otras inspecciones; transporte terrestre y manejo; y manejo en puerto y terminal. Sin embargo, el tiempo y costo del transporte marítimo no son registrados. Todos los documentos requeridos por el comerciante para exportar o importar las mercancías a través de la frontera son también registrados.

Tabla 5 Indicadores comercio transfronterizo

Indicadores	Descripción
Documentos	Se tienen en cuenta todos los documentos que exigen por ley o en la práctica las autoridades pertinentes – incluyendo ministerios, autoridades aduaneras, autoridades portuarias y otras agencias de control – por cada cargamento de exportación e importación.
Tiempos	El tiempo para exportar e importar se registra en días naturales. El cálculo de tiempo de cada una de las 4 fases predeterminadas comienza en el momento en que la fase se inicia hasta el momento en que se completa. El tiempo de espera que ocurre en la práctica - por ejemplo, las colas para recibir un servicio o durante la descarga y movimiento del cargamento en el puerto se incluye en la medición del tiempo.
Costos	El costo se refiere a las tarifas aplicadas sobre un contenedor de 20 pies en dólares estadounidenses. Se incluyen todas las tarifas cobradas al comerciante por las agencias públicas y el sector privado en el proceso de exportación e importación de las mercancías. Estas tarifas incluyen, pero no se limitan, a los costos por documentos, tarifas administrativas para despacho de aduanas y control técnico, honorarios, gastos por manipulación entre otros

Fuente: Elaboración propia con información de Doing Business (2014).

El proceso de exportación de mercaderías, abarca desde el empaquetamiento de la mercadería en contenedores en la fábrica hasta su partida desde el puerto de salida. En cuanto al proceso de importación, éste abarca desde la llegada del barco al puerto de entrada hasta la entrega del cargamento en el almacén de la

fábrica.

Para países sin salida al mar el puerto se localiza en un país de tránsito y en este sentido se incluyen también el tiempo, costo y documentos relacionados con los trámites en el puesto transfronterizo.

La clasificación en facilidad de comercio transfronterizo se determina al ordenar las economías respecto a la distancia a la frontera en base a sus puntuaciones en comercio transfronterizo. Estas puntuaciones son el promedio simple de la distancia a la frontera de cada uno de los componentes del indicador. Transportistas locales de mercancías, líneas navales, agentes de aduana y empleados del puerto han proporcionado información sobre los documentos que se requieren, así como sobre el costo y el tiempo para exportar e importar. Para poder comparar los datos entre las diferentes economías, se emplean varias presunciones sobre la empresa y las mercaderías comercializadas (Banco Mundial, 2015).

2.3.2 Desempeño logístico de un corredor multimodal.

El desempeño de un corredor multimodal puede ser abordado desde diversas perspectivas debido a los diferentes puntos de vista de los múltiples actores logísticos que participan a lo largo de un corredor multimodal. El Consejo de Investigación sobre el Transporte (TRB por sus siglas en inglés) define el desempeño de un corredor como los atributos de la circulación de bienes y personas dentro del sistema de transporte o instalaciones y el grado en que la instalación o el sistema alcanza objetivos específicos, tales como proporcionar un nivel adecuado de servicio, promover la seguridad, reducir la congestión y reducir la contaminación del aire, entre otros (TRB, 1998).

El desempeño de los corredores debe ser coherente con los objetivos que el corredor está destinado a lograr. Si bien el objetivo común es alcanzar un movimiento eficiente del comercio, hay objetivos económicos que a menudo el corredor tiene la intención de lograr. Algunos corredores se han desarrollado para promover la actividad económica a lo largo del corredor, otros para aumentar la actividad en la frontera internacional al terminar el corredor. Por último, algunos corredores han evolucionado con el simple objetivo de facilitar el comercio bilateral y multilateral controlado a través de acuerdos internacionales.

El funcionamiento y el desempeño de un corredor tiene tres componentes (Arnold, 2006): legales, físicos y operacionales. El componente legal se compone de acuerdos bilaterales y multilaterales que permiten a los bienes cruzar las fronteras internacionales; y del marco regulatorio y normativo que rige la prestación de servicios de transporte y logística a lo largo del corredor y través de las fronteras. El componente físico está integrado por la infraestructura e instalaciones que conforman el corredor, incluyendo los pasos fronterizos y puertos internacionales. Por último, el componente operacional no sólo implementa el marco regulatorio y político y mantiene la infraestructura y las instalaciones, sino también modifica

éstos para mejorar el desempeño y promover mejoras en la calidad y variedad de servicios de transporte y logística en todo el corredor.

La medición del desempeño dentro de los diferentes sistemas de transporte se utiliza para evaluar la efectividad de dicho sistema, en este caso del corredor multimodal, así como de sus componentes individuales. Tseng, Taylor & Yue (2005) consideran que un sistema de transporte bien organizado en actividades logísticas puede proporcionar una logística eficiente, promover la calidad del servicio y reducir al mínimo los costos de operación. La mejora de los sistemas de transporte requiere el esfuerzo de los sectores privado y público. Un sistema logístico bien operado podría maximizar tanto la competitividad de un país y de sus empresas.

La elección del modo de transporte o la combinación de los modos de transporte tiene un impacto directo en el desempeño de un corredor multimodal. Si un segmento particular es ineficiente, el desempeño global del sistema se verá afectado negativamente (Liberatore & Miller, 1995). Existen modelos simples de costo-distancia comparando el transporte carretero frente al ferrocarril, tanto para rutas nacionales e internacionales (Banomyong & Beresford, 2001; Jung, 1996; Hayuth, 1992; Marlow & Boerne, 1992;. Fowkes et al., 1989). Dado que el transporte multimodal es especialmente importante en el comercio internacional, varios modelos también se han diseñado para ayudar a los tomadores de decisiones de transporte en la elección del modo de transporte más eficaz o una combinación de los modos de transporte (Christopher, 2005; Yan et al., 1995; Barnhart & Ratliff, 1993 ; Minh, 1991). Estos modelos se diseñan con el objetivo de minimizar el costo o el riesgo y satisfacer diversos requisitos de servicio, especialmente involucranado la puntualidad.

Raballand et al (2008) y Assey (2013) coinciden que la evaluación del desempeño de un corredor puede tomar dos formas: la evaluación integral del corredor y la evaluación detallada en tramos específicos, dentro de un corredor. La evaluación

integral de un corredor abarca la recolección de datos y encuestas que cubren la longitud total del corredor, mientras que la evaluación detallada, por el contrario, incluye datos en ubicaciones específicas que restringen el movimiento de tránsito (cuellos de botella).

Además Raballand et al (2008) también consideran que la valoración del desempeño de un corredor tiene dos perspectivas, infraestructura y de servicio. La perspectiva por medio de la infraestructura considera las capacidades físicas de los enlaces y nodos en un corredor, así como sus usos. Este enfoque es utilizado generalmente al momento de tomar decisiones sobre los requisitos para las capacidades adicionales, no obstante ofrece poca información sobre el efecto del desempeño del corredor en el comercio.

Por otro lado, la perspectiva enfocada en el servicio, examina la calidad de los servicios prestados a las mercancías que circulan en las distintas rutas. El desempeño se mide en términos de promedio de tiempo y costo para cada unidad de transporte que se mueve a través de un corredor específico. A su vez, estos pueden dividirse en tiempo y costo por cada enlace y nodo por el que atraviesen (Arnold 2006). En cuanto a la facilitación del comercio, la segunda perspectiva, puede otorgar resultados más interesantes, ya que permite comparar distintos corredores con características o longitudes similares. Además para un corredor determinado, ayuda a alcanzar el tiempo de tránsito óptimo esperado dado el desempeño de la infraestructura y los servicios. A diferencia de Raballand et al (2008), Arnold (2006) sugiere una tercera perspectiva para evaluar el desempeño de un corredor. La tercera perspectiva está enfocada al envío de mercancías a través del corredor. Una vez más el costo y el tiempo son medibles, pero esta vez para cada una de las principales cadenas de suministro. Los costos y el tiempo pueden ser desagregados para los servicios de transporte en los enlaces y los servicios de procesamiento en los nodos.

Para medir el desempeño de un corredor (Raballand et al , 2008; Assey, 2013) se han utilizado principalmente tres tipos de metodologías, utilizando diversos costos y enfoques:

1. Evaluación integral del corredor, con base en los diarios de viaje del transportista.
2. Evaluación restringida del corredor, basada en encuestas independientes con un enfoque primordial en los tiempos del cruce de fronteras.
3. Evaluación integral en base a entrevistas a los promotores de carga y en cooperación con las autoridades aduaneras y portuarias.

En el primer tipo de metodología, los conductores elegidos llenan las hojas de ruta en las que documentan todas las paradas (oficiales y no oficiales) que resultan durante el viaje, también pueden reportar los pagos oficiales y sobornos. En el segundo caso, los costes de transporte y tiempo son reportados por topógrafos externos; este enfoque se utiliza, generalmente, para medir los tiempos en los cruces de frontera, por ejemplo, varias personas registran el tiempo antes y después del cruzar la frontera e informan el cuanto tomó cruzar o el número de camiones que transitaron durante ese lapso. En la tercera metodología, se llevan a cabo entrevistas a promotores de carga, gerentes de empresas de transporte, directivos, autoridades portuarios o aduaneras con la finalidad de recolectar los datos sobre tiempos de transporte y/o tráfico, costos y tiempos muertos, entre otros. En general, la precisión de datos de los diarios de viaje de los transportistas es mucho más ambigua a diferencia de la precisión de las encuestas realizadas a empresas transportistas y promotores de carga. (Arvis, Raballand & Marteau, 2007; Hartmann, 2007; Assey, 2013).

Las principales diferencias entre los diferentes métodos residen en que las dos primeras metodologías consisten en la generación de datos, mientras el tercer enfoque se centra en la recolección de datos existentes. Además, en el primer caso, la institución u organización encargada de evaluar el desempeño del

corredor sirve de enlace con las instituciones nacionales, las cuales supervisan las investigaciones por medio de encuestas. La segunda alternativa, en cambio, los topógrafos son reclutados de manera temporal; mientras que en el último enfoque la institución recolecta los datos anteriormente recabados por el puerto, aduanas y operadores del sector privado.

A continuación se mencionarán algunos modelos utilizados para medir el desempeño logístico de los corredores.

2.3.2.1 Modelos costo-beneficio

La mayoría de las metodologías para evaluar el desempeño de un corredor incluyen medidas de tiempo y costo, pero éstas varían de un corredor a otro. El costo por ejemplo se podría medir por tonelada, consignación, camión, contenedor o TEU (Twenty equity unit). Como mínimo, el monitoreo del desempeño de un corredor debe considerar el tiempo y la fiabilidad del transporte (Raballand et al, 2006). Sin embargo, la selección de los indicadores depende del propósito de la medición del desempeño del corredor, por ejemplo, si el propósito es una evaluación comparativa, medidas globales tales como el tiempo total de transporte, costos y su varianza serán necesario, mientras que para el seguimiento de los proyectos de los inversores, como el tiempo de cruce fronterizo o de la permanencia en el puerto. La figura 3 resume en general las diferentes actividades y los posibles datos a recolectar en cada etapa a lo largo de un corredor. Para la NCHRP (1998) el tiempo es claramente una de las medidas más importantes en el desempeño de cualquier corredor. Tanto el transporte de carga como el pasajeros compara la conveniencia de un viaje frente a otro en términos del tiempo total de viaje. El tiempo por lo general se correlaciona negativamente con los valores altos de las otras medidas de desempeño.

Los cambios en los costos de transportación a menudo se identifican como el mayor determinante de los cambios en el desempeño de los corredores

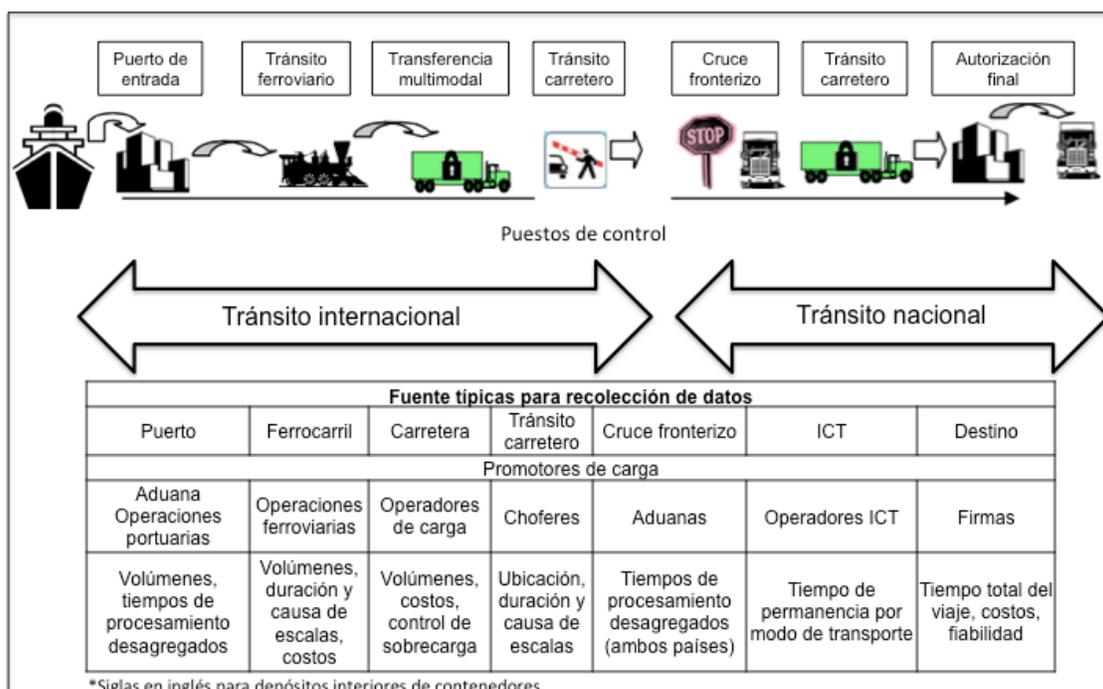
multimodales (Dunn et al., 1987). La habilidad de reducir los costos de transportación al utilizar diferentes modos de transporte para diferentes embarques o para diferentes segmentos de un solo viaje es la ventaja de un sistema multimodal de transportación (Yang & McCarthy, 2013).

Dos componentes principales del costo de transportación en que incurren los usuarios son el tiempo y el costo monetario (Kanafari & Wang, 2010). Transportistas y otros clientes consideran los costos como el indicador más importante para medir el desempeño del transporte multimodal, sin embargo otros estudios señalan que el tiempo es también muy relevante dentro de los corredores multimodales, esto debido a que el cliente le asigna al tiempo un valor relativamente alto, por lo tanto ese indicador también merece atención.

Para Kreutzberger (2008) el tiempo es un factor importante en el desempeño de los corredores multimodales, debido a que estos generan costos directos e indirectos hacia el cliente. Los tiempos son entidades importante al momento de diseñar redes logísticas y de transporte o identificar redes prometedoras o mejores. Tienen un impacto en los costos de transportación y en los costos de los bienes en circulación. Finalmente, el desempeño de los corredores determinan el tiempo de transportación de las cargas. Componentes importantes del tiempo de carga están en los tiempo de transportación, tiempos de espera debido a las frecuencias y tiempos de espera debido a la sincronización de los servicios de transporte.

Adicionalmente, se deben de considera al evaluar el desempeño de un corredor la fiabilidad. Debido a la creciente atención en la puntualidad de los envíos y la importancia del cumplimiento de la orden como un componente de la ventaja competitiva, es necesario tener en cuenta no sólo el promedio de tiempo y costo para transportar a través de un corredor, sino también la fiabilidad en el cumplimiento de los tiempos de tránsito específicos

Figura 3 Actividades y datos de un corredor



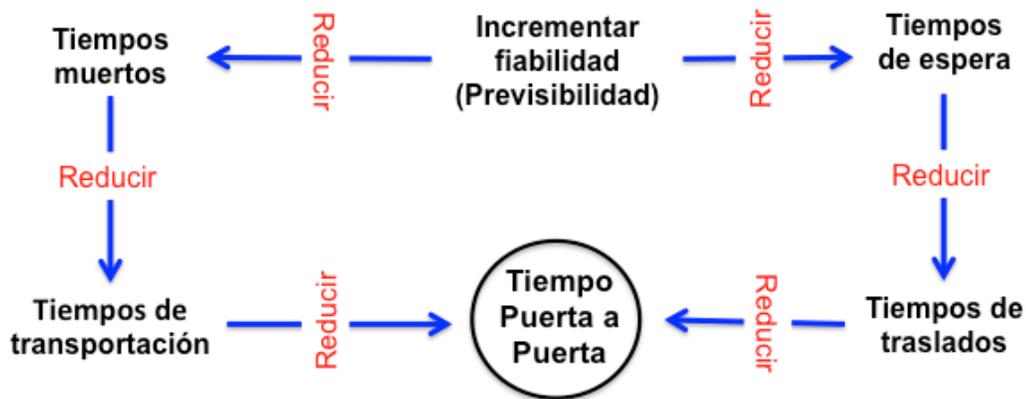
Fuente: Raballand (2008)

Arnold (2006) define la fiabilidad como la variación en el tiempo de tránsito para una combinación específica de servicios de origen-destino. Esta variación se debe a una combinación de factores controlables, como las condiciones y la disponibilidad de los equipos, la coordinación de actividades secuenciales, la productividad del trabajo, y los factores ambientales incontrolables, como fluctuaciones de la demanda, el nivel de tráfico, y las condiciones meteorológicas.

La falta de fiabilidad y la imprevisibilidad aumentan los costos de transporte (NCHRO, 1998). En un entorno de incertidumbre, las empresas de transporte se esfuerzan por hacer frente a estos problemas mediante la inversión en costosos sistemas de información o la contratación de personas adicionales a cargo de mejorar las transacciones. En un contexto donde las mismas organizaciones son parte de la falta de fiabilidad, el promotor de la carga o el transportista tiene que cubrir el riesgo de falta de fiabilidad, mediante el seguimiento de los productos utilizando medios propios o pagar más por un mejor servicio o, en el caso del vendedor, transferir el riesgo al comprador a través de la escasez o el sobreprecio.

Cuanto mayor sea la variación en fiabilidad, más difícil es predecir el tiempo de tránsito actual, dificultando coordinar las actividades logísticas secuenciales. Los expedidores y consignatarios resuelven esta incertidumbre mediante la adición de tiempos muertos a sus plazos de entrega (Assey, 2013), aumentando el tiempo promedio del ciclo del pedido. Una mejora en la calidad de un servicio de transporte es aquella que reduce las variaciones de tiempo de tránsito, permitiendo reducir los tiempos muertos, y por consiguiente el ciclo de pedido promedio. La figura 4 muestra la relación entre fiabilidad y tiempo.

Figura 4 Impacto de la fiabilidad en los tiempos de tránsito



Fuente: Arnold (2006) y Rallalland et al. (2008)

2.3.2.2 Modelo gravitacional

El descubrimiento del principio de la gravitación universal significó un avance trascendente en el conocimiento de las ciencias físicas al definir las relaciones de los objetos en el espacio, que determinan su posicionamiento relativo.

A mediados del siglo XIX se comenzó a explorar la posibilidad de aplicar algunos principios de las ciencias físico-matemáticas en las ciencias sociales; en particular, resultó especialmente atractivo utilizar el principio de la gravitación universal, toda partícula del universo atrae a toda otra partícula con una fuerza que es directamente proporcional al producto de sus masas, e inversamente proporcional

al cuadrado de la distancia entre ellas (Newton, 1867), en la explicación de algunos fenómenos de interacción espacial-regional.

Destacan los trabajos de J. H. von Thunen y Alfred Weber, quienes fundaron las bases de la teoría de la localización con un enfoque económico-espacial, y las aportaciones de August Lösch, Walter Christaller, George Zipf y John Stewart (Krueckberg & Silvers, 1978; Potrykowski & Taylor, 1984 citados por Rico, 2008).

Posteriormente, se desarrolló el análisis del transporte como un fenómeno económico-espacial, mediante técnicas cuantitativas. Fue relevante especialmente el trabajo del geógrafo Edward L. Ullman, investigador de la Universidad de Chicago, quien propuso el uso del modelo gravitacional en la geografía del transporte (Black, 1993). Ullman desarrolló su conocida triada conceptual para explicar las interrelaciones regionales (complementariedad, transferibilidad, y oportunidad de intervención) con base en el principio gravitacional (Potrykowski & Taylor, 1984, citado por Rico, 2008).

Asimismo, investigadores como F. C. Iklé, J. D. Carrol, H. B. Bevis, y H. J. Carey (Rico, 2008) comenzaron a utilizar variantes del modelo gravitacional para construir modelos de distribución de viajes en redes de transporte. Un modelo de distribución trata de estimar el número de viajes en cada celda de la matriz, según la información disponible.

Existen dos categorías principales de estos métodos. La primera categoría se conforma por los modelos de factor crecimiento, los cuales son útiles principalmente para actualizar una matriz de viajes o para pronosticar una futura matriz de viajes, donde la información sólo está disponible en términos de medias de números de viajes futuros o factores de crecimiento.

La segunda categoría es el modelo gravitacional. Estos incluyen como entrada una o más matrices de flujo y una matriz de impedancia que refleja la distancia,

tiempos o costo de los viajes entre zonas, y estima el nivel futuro de producciones y atracciones. La motivación original de estos métodos es la atracción gravitacional entre dos objetos que decrece como una función de la distancia entre ellos. Este principio se aplica a estos modelos de distribución, donde la analogía de Newton se ha reemplazado por la hipótesis de que los viajes entre las zonas i y j es función de los viajes originados en las zonas i y j y el nivel de atracción accesibilidad de la zona j con respecto a las demás zonas (García, 2006).

El modelo gravitacional relaciona explícitamente el flujo entre zonas con la impedancia intrazona de los viajes. Existen diferentes medidas de impedancia, siendo estas: la distancia de viaje, el tiempo de viaje, o el coste del mismo. También existen funciones potenciales de impedancia que pueden ser utilizadas para derivar la atracción relativa de cada zona.

2.3.2.3 Modelos multicriterio: el proceso de análisis jerárquico (AHP)

Como se mencionó anteriormente, este tipo de investigaciones han utilizado modelos simples costo-tiempo de autotransporte vs ferrocarril (Fowkes et al., 1989; Hayuth, 1992; Marlow & Boerne, 1992). En cuanto a selección multimodal se han creado modelos para ayudar a los tomadores de decisiones de transporte en seleccionar el modo más competitivo o la combinación de modos que no sólo minimice costos y riesgos, si no que también satisfaga a tiempo los requerimientos de los servicios (Beresford & Dubey, 1990; Beresford, 1999; Minh, 1991; Banomyong, 2001).

El proceso de toma de decisiones en las cadenas de transporte, por ejemplo los corredores multimodales, tradicionalmente ha utilizado la evaluación costo-beneficio como herramienta de apoyo. El análisis costo-beneficio es una aplicación perfecta de la lógica de la evaluación económica. Una de las ventajas de este método es que pueden ser comparados proyectos de naturaleza muy distinta, ya que se utiliza la unidad monetaria como patrón común de evaluación. La

valoración monetaria de ciertas variables, tales como el tiempo de viaje y los costos de transportación, son de fácil obtención.

Sin embargo, se han ido incorporando nuevas variables al proceso siendo alguna de ellas muy difíciles de medir bajo la óptica económica clásica debido a sus atributos de tipo cualitativos (Tudela & Cisternas, 2003) y la valoración se complica cuando se debe asignar un precio social a productos que no tienen un valor de mercado, como por ejemplo, la fiabilidad de un servicio o el estado de la infraestructura, entre otros. Numerosas veces el evaluador debe emitir juicios de valor estando éstos condicionados por variables espaciales, temporales y económicas, por lo que induce incerteza de estos resultados (Pearce y Nash, 1981). La subjetividad asociada a esta valoración ha motivado la utilización de modelos de análisis multicriteria (Saaty, 1987), siendo el proceso de análisis jerárquico (AHP por su siglas en inglés) una de las técnicas más conocida y utilizada.

Los métodos multicriterio constituyen una forma de modelar los procesos de decisión, en los que entran en juego una decisión que tomar, los eventos desconocidos que pueden afectar los resultados, los posibles cursos de acción, y el o los resultados mismos. Por medio de estos modelos el único agente decisor podrá estimar las posibles implicancias que puede tomar cada curso de acción, de modo de obtener una mejor comprensión de las relación existente entre las acciones y los objetivos (Martínez, 1999).

Para clasificar los métodos multicriterios se puede utilizar la clasificación de Zionts, citada por Tudela (1998). Esta clasificación identifica el problema de decisión según sus restricciones, pudiendo ser éstas implícitas o explícitas, y según sus resultados, los que pueden ser determinísticos o estocásticos.

Cuando se tienen restricciones implícitas, el análisis consiste en escoger una alternativa de entre un conjunto predefinido de posibles soluciones. El análisis se

basará en las diversas características o atributos del conjunto discreto de alternativas respecto a los criterios de decisión relevantes. Tales problemas se denominan de Decisión Multicriterio Discreta y les son aplicables algunos de los métodos de la Decisión Multiobjetivo. No obstante, existen para ellos muchos métodos específicos, entre los que se destacan la teoría multiatributo, los métodos de superación y el proceso de análisis jerárquico (Tudela & Cisternas, 2003).

El AHP fue diseñado para apoyar la toma de decisiones cuando deben considerarse las variables cualitativas y cuantitativas (Hurtado & Bruno, 2005; Saaty, 1987). El método fue introducido por Thomas Saaty, matemático y profesor de la Universidad de Pittsburgh, en 1976 y poco a poco ha evolucionado hasta la actualidad, en la que se encuentran diversas aplicaciones en campos como la inversión en energía, marketing, selección de tecnología y evaluación de proyectos (Saaty, 1980). Este método se basa en la teoría relativa de escalas absoluta de criterios tangibles e intangibles, lo que se mide en base a juicios basados en experiencia y conocimientos de expertos y en las mediciones y las estadísticas necesarias para la toma de decisiones (Hurtado & Bruno, 2005).

Entre las principales ventajas del AHP, Osorio & Orejuela (2008) mencionan que se puede analizar el efecto de los cambios en un nivel superior sobre el nivel inferior; da información sobre el sistema y permite una vista panorámica de los actores, sus objetivos y propósitos y permite flexibilidad para encarar cambios en los elementos de manera que no afecten la estructura total.

Para García (2009) su contribución es importante en niveles operativos, tácticos y estratégicos, sirviendo para mejorar el proceso de decisión debido a la gran información que aporta y a la mejora en el conocimiento del problema. Se puede entender como: a) una técnica que permite la resolución de problemas multicriterio, multientorno y multiactores, incorporando en el modelo los aspectos tangibles e intangibles, así como el subjetivismo y la incertidumbre inherente en el proceso de toma de decisión; b) una teoría matemática de la medida

generalmente aplicada a la influencia entre alternativas respecto a un criterio o atributo; o c) una filosofía para abordar, en general la toma de decisión.

En la actualidad, existen pocos estudios que utilicen el método analítico jerárquico para la medición del desempeño en los corredores, debido a que su aplicación en el área de la logística de distribución así como de los corredores de transporte es relativamente reciente. Sin embargo, se tiene como antecedente de este enfoque diversos estudios en el área logística, por ejemplo Vázquez & Ruiz (2014) comparan los factores determinantes del desempeño portuario en los puertos de Lázaro Cárdenas, Ensenada y Manzanillo utilizando el AHP. Le-Griffin & Murphy (2006), por su parte, utilizan el método AHP en conjunto con un análisis FODA para comparan la eficiencia de un puerto considerando como factores relevantes la capacidad de manejo de carga a partir de la intensidad en el uso de la infraestructura disponible.

A su vez, Chang & Huang (2006) aplican el modelo AHP para el caso de los principales puertos asiáticos con el objetivo de evaluar las fortalezas de los mismo. Por último, Ding, Yuan & Li (2008) formulan un modelo para evaluar el desempeño de un corredor de transporte utilizando el modelo AHP. Los autores formulan su modelo basados en datos sencillos, tales como costos, velocidad, tiempo de tránsito, entre otros, para posteriormente probarlo en el corredor Huning y proporcionar una escala de medición para medir futuros corredores.

Teniendo los anteriores estudios como referentes, la presente investigación utilizará el método AHP para desarrollar un modelo de evaluación del desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo, especialmente para lograr utilizar y medir la variable de fiabilidad dentro del modelo de evaluación. Además se seleccionó el método AHP por que desagrega un problema complejo en sus componentes y luego determina su jerarquía para evaluarlos. Es económico, y por lo tanto se ajusta a las condiciones de la investigación y es recomendable para cuando se utilizan pocas variables (7 ± 2

factores). Asimismo el proceso se realiza en una sola etapa sin tener que repetirla, lo que implica ahorro en tiempo y costos. Por último, existen programas computacionales más simples que los desarrollados para otros métodos similares.

En resumen, se comprueba que el modelo AHP es viable para la medición del desempeño logístico ya que utiliza comparaciones entre pares de elementos, construyendo matrices a partir de estas comparaciones, y usando elementos del álgebra matricial para establecer prioridades entre los elementos de un nivel, con respecto a un elemento del nivel inmediatamente superior, esto se abordará posteriormente con mayor claridad en el cuarto capítulo de la investigación.

Capítulo 3: Revisión Literaria sobre Corredores Multimodales

Este capítulo hará una reseña sobre la definición y características de un corredor multimodal así como de su desarrollo a través del tiempo. Asimismo introducirá los diferentes factores que determinan el desempeño de los corredores multimodales. El objetivo es proporcionar una perspectiva de los estudios y publicaciones anteriores para ilustrar áreas de investigación adecuadas.

3.1 Desarrollo del transporte multimodal

El transporte multimodal es esencialmente una combinación internacional con distintos modos de transporte como el barco, ferrocarril, camión, avión, etc., principalmente mediante el uso de contenedores. Los contenedores asegurarán el transporte de unidades de carga desde su origen hasta su destino final, con eficiencia y menor riesgo posible (UNCTAD, 1993).

En particular, la invención del contenedor impuso nuevas perspectivas para el comercio internacional. Difícilmente se podría predecir que la invención de un objeto por sí mismo fuera a transformar la historia y el desarrollo del comercio internacional; no obstante, la mundialización no hubiera sido posible sin los contenedores (Levinson, 2006).

Según Woxenius (1998), el concepto de usar contenedores de carga data desde la época romana, pero el transporte de contenedores por ferrocarril fue presentado por la línea de ferrocarriles Liverpool & Manchester utilizando contenedores Roll-on / Roll-off para el acarreo de carbón en 1830. El Birmingham y Derby Ferrocarril introdujo una forma temprana de transporte multimodal con la transferencia de contenedores entre los vagones de ferrocarril y coche de caballos para el año de 1839. El ferrocarril de Nueva York Central desarrolló e inauguró el primer servicio de contenedor desde Cleveland y Chicago, el 19 de marzo de 1921. (CESPAP, 1992).

Los contenedores para el transporte marítimo aparecieron durante la década de 1960 y fueron creados por el fundador de Sea-Land Inc., Malcom McLean (UNCTAD, 1993). Originalmente fue un ejecutivo en una compañía de camiones y posteriormente se hizo cargo de una compañía naviera. Como él estaba familiarizado con las operaciones de combinación carretera/ferrocarril para el transporte terrestre, decidió aplicar el concepto al transporte marítimo para permitir una combinación mar/tierra a través del transporte con la ayuda de contenedores con dimensiones estandarizadas. Los contenedores debían estar equipados con dispositivos especiales para facilitar el cambio entre los diferentes modos de transporte y, a su vez, los barcos tenían que estar equipados con estructuras ferroviarias como grúas de deslizamiento vertical y estiba en la bodega del barco (Banomyong & Beresford, 2000).

Los contenedores son cargados con productos en las instalaciones del remitente y sellados, después se transfieren intactos a las instalaciones del consignatario, sin haber sido extraídos o re-empacado en ruta. Esta es la esencia de transporte de contenedores, así como el transporte multimodal, sin embargo la utilización de contenedores no es sinónimo de transporte multimodal.

La creación del transporte en contenedores tuvo entre otras premisas el abaratamiento del transporte desde el punto de vista del coste global (Elizagárate, Ruiz & Díaz, 2006). Un buen funcionamiento de los corredores multimodales depende en buena medida del buen manejo de los contenedores, esto es, de su rápido traslado del barco al ferrocarril en sus varias conexiones y del ferrocarril al camión cuando sea necesario (Calderón, 2010). El éxito del contenedor fue, la reducción del tiempo de carga y descarga, con menos mano de obra, lo que abarato el precio de estiba, por otro lado al ser menor la manipulación de la mercancía se redujo la merma en la misma, y el costo del flete bajó. Se hizo posible la transportación gracias a su fácil intercambio de modos de transporte. En la actualidad, el contenedor sustituye una unidad de medida: el TEU o contenedor

de 20 pies de largo, cuyas medidas y peso de carga (24 toneladas) están estandarizados, además de que ahora es un indicador del comercio internacional que se mueve por vía marítima. (Maldonado, 2008).

El corredor multimodal no debe confundirse con un corredor de transporte convencional, donde no hay más función que el desplazamiento de vehículos cargados de mercancías sobre la infraestructura, las terminales y vías de comunicación de determinado territorio. Por el contrario, el corredor multimodal requiere de una serie de servicios, terminales especializadas, tecnologías y regulaciones para desarrollar las actividades de valor agregado que demandan las formas de producción-distribución de un creciente número de firmas manufactureras y de servicios, basadas en cadenas de suministro justo a tiempo que operan con inventarios mínimos y cuyos estándares de calidad, certeza y sincronía en las operaciones de movilidad y distribución son variables más importantes que el coste de transporte dentro de su circuito logístico completo (Martner, 2007).

Así, la necesidad de generar fluidez y flexibilidad para la integración de las cadenas productivas globalizadas demanda del corredor multimodal una serie de atributos físicos, tecnológicos, operativos y organizativos como el desarrollo de zonas de actividades logísticas, con terminales especializadas de contenedores, centros de consolidación de contenedores, formación de lotes, cruce de andén (cross dock) y plataformas de distribución, así como con los llamados recintos fiscalizados estratégicos. A ello se suma la introducción de plataformas compartidas de procesos de información y documentación donde participan actores con el conocimiento y el saber hacer especializado para la atención de los flujos de carga y de los sistemas de transporte multimodal (Martner, Pérez & Herrera, 2003).

El concepto de transporte multimodal no es nuevo, los primeros esfuerzos para establecer un régimen jurídico adecuado para el transporte multimodal lo realizó el

Instituto Internacional para la Unificación del Derecho Privado (UNIDROIT) en la década de 1930. A pesar de que el término de transporte multimodal se introdujo por las Naciones Unidas oficialmente en 1980 en la Convención del Transporte Multimodal; el término alcanzó reconocimiento legal el 1 de enero 1992, con la introducción de las Reglas UNCTAD / ICC para el Transporte Multimodal 1992 (Banomyong & Beresford, 2000).

Es interesante advertir que la terminología relativa al transporte intermodal/multimodal sigue evolucionando. Parece que desde la década de 1920 con la introducción del término "intermodalidad", muchos autores han tratado de atribuir nombres diferentes a lo que es, básicamente, el movimiento de mercancías por al menos dos modos de transporte, multimodalidad. Para objetivos de esta investigación "transporte multimodal" se referirá a todos los tipos de movimiento de mercancías por al menos dos modos de transporte y la "transferencia intermodal" se referirá al cambio de modo de transporte, solamente.

3.2 Tipos de corredores

El comercio, el transporte, y el desarrollo están ampliamente relacionados. El comercio, ya sea dentro de un país o en el extranjero, depende en gran medida de las distintas redes de transporte y de los corredores, de mar, de aguas interiores, a través de tierra o aire (Rodrigue, 1996).

Los sistemas de transporte son una expresión de estructuras espaciales (Hoyle & Knowles, 1992). Tienen una forma, ofrecen una distribución, y están sujetas a las regulaciones. Dondequiera que las actividades económicas se distribuyan en el espacio, los sistemas de transporte crean transacciones respaldadas por sistemas de distribución (Black, 1993). Esto también significa que cada vez que la economía se desarrolla, la demanda transaccional crecerá.

Para Peeters et al. (1998), la estructura y la regulación del sistema de transporte están propensos a ser influenciados por la estructura espacial del territorio. El transporte es uno de los factores que refuerzan la desigualdad espacial mediante la vinculación a priori hacia los lugares más productivos. Esto es porque cuando un conjunto de zonas económicamente concentradas interactúa a nivel regional, refuerzan la desigualdad espacial regional de la accesibilidad por los pasillos de las interacciones (Rodrigue, 1996).

Según Banomyong (2010) los corredores pueden desarrollarse por medio de etapas. Durante la primera etapa se considera un corredor de transporte, el cual une físicamente un área o región. La segunda etapa corresponde a un corredor multimodal, el cual además de estar vinculando físicamente áreas o regiones integra diferentes modos de transporte. La tercera etapa, corredor logístico, además de cumplir con las condiciones anteriores, armoniza el marco institucional del corredor para facilitar el movimiento eficiente y el almacenamiento de carga, personas e información.

Por último, una vez que el corredor es capaz de atraer inversión y generar actividades económicas entre las áreas o regiones de menor desarrollo, además de la vinculación física y las facilitaciones logísticas, logra ser un corredor económico.

3.2.1 Corredores de transporte.

El propósito de los corredores de transporte es conectar físicamente las áreas de una región o país que no estaban conectadas previamente. Los corredores de transporte se caracterizan por contar con infraestructura que vincula los nodos logísticos a lo largo del corredor (Beresford, 1999). La infraestructura más común para un corredor de transporte son las carreteras que conecta el origen con el destino. La construcción de puentes y túneles son considerados como parte de la infraestructura necesaria básica para el establecimiento de un corredor de transporte (Beresford & Dubey, 1990; Banomyong, 2014).

La aparición de los corredores de transporte, como un proceso, es la superposición en el tiempo y en el espacio de diversos modos a un punto en que los corredores se convierten en la estructura de la región. Los corredores de transporte integrarán las actividades económicas de un territorio o una región (Banomyong, 2000). Desde una perspectiva económica, los corredores de transporte proporcionan dos atributos fundamentales para el desarrollo: menores costos de distribución y la oferta de suelo para actividades diversas (Kessides, 1993; Banco Mundial, 1994, Gillen y Waters, 1996).

Existen diferentes modalidades de corredores de transporte, los corredores marítimos o fluviales, corredores terrestres (divididos entre ferroviario y de carga) y corredores aéreos.

3.2.2 Corredores multimodales.

Un corredor multimodal no ofrece solamente diversas opciones de transporte a lo largo del corredor, si no que respalda la integración de los diferentes modos de transporte bajo un enfoque de transporte multimodal. Por lo tanto, los corredores multimodales son un concepto que sitúa la responsabilidad de las actividades de transporte bajo un operador, quien maneja y coordina la tarea total desde la puerta de quien expide hasta la puerta del consignatario, asegurando el movimiento continuo de los bienes a lo largo de la mejor ruta, por medio del modo y los medios más eficientes y económicos, a fin de cumplir con los requerimientos de entrega (Banomyong, 2014).

Rus, Campos y Nombela (2003) consideran a los corredores como un conjunto de paradas o escalas unidas entre sí de manera organizada por medio de líneas, rutas o conexiones, que tiene como elementos principales: la coordinación entre operadores de transporte, equipo móvil, infraestructura e instalaciones diversas y sistemas de información conjuntos. La estructura de los corredores multimodales se basa en un conjunto de centros hub donde las interacciones modales convergen (Fleming, 1999). Martner (2012) agrega que un corredor multimodal también se puede definir como un eje de transporte de contenedores, que tiene asociada infraestructura especializada y actividades logísticas desinadas a articular las estrategias de distribución física de las diversas cadenas productivas que circulan por ellos y agregan valor a los flujos. En este sentido su definición se asemeja al concepto de corredor comercial planteado por Boske y Cuttino (2003).

Asimismo, Blank (2006) entiende a los corredores multimodales como estrategias desarrolladas por grupos de negocios y líderes de gobierno municipal para atraer a regiones particulares algunos de los flujos crecientes de materiales generados por una profunda integración económica.

Tabla 6 Tipos de corredor de transporte

Modalidad	Característica
Corredor Marítimo/ Fluvial	Trayecto no discreto entre centro marítimos/puertos hub, donde toman lugar las funciones de transbordo. Los centros concentradores requieren de infraestructura de transbordo especializada de alta capacidad. La suma de estas funciones implica una interface marítima/terrestre donde los corredores marítimos estén conectados con los corredores fluviales y/o terrestres. Estos corredores están estructurados por medio de la integración de los servicios marítimos y de las funciones de transbordo con las funciones de distribución marítima en los centros hub.
Corredor Terrestre	Se dividen en dos modos: Ruta terrestre que conecta poblaciones o ciudades y que tiene mucho tránsito vehicular. Generalmente maneja embarques pequeños entre ciertos puntos de origen y destino. Su importancia ha aumentado con la fragmentación de los sistemas económicos sobre vastos territorios y el crecimiento del sector de la industria ligera.
Corredor Carretero	Ruta ferroviaria que conecta poblaciones o ciudades. Un corredor ferroviario ofrece simultáneamente velocidad y alta capacidad de carga, esto a expensas de la flexibilidad debido a la complejidad de la logística ferroviaria.
Corredor Ferroviario	Tiene diversas etapas de evolución que van desde el desarrollo de una ruta lineal con algunos aeropuertos importantes y otros más pequeños hasta, dependiendo del nivel tecnológico con el que se cuente, el desarrollo de un aeropuerto que se convierte en un importante nodo en la red internacional. La importancia de este aeropuerto se vería reforzada por los servicios de enlace de los aeropuertos más pequeños en la región circundante.
Corredor Aéreo	

Fuente: Elaboración propia adaptado de Banomyong (2000), Frankel (1999), INEGI (2015)

El corredor multimodal no debe confundirse con un corredor de transporte convencional, donde no hay más función que el desplazamiento de vehículos cargados de mercancías sobre la infraestructura, las terminales y vías de comunicación de determinado territorio. Por el contrario, el corredor multimodal requiere de una serie de servicios, terminales especializadas, tecnologías y regulaciones para desarrollar las actividades de valor agregado que demandan las formas de producción – distribución de un creciente número de firmas manufactureras y de servicios, basadas en cadenas de suministros “justo a tiempo” que operan con inventarios mínimos y cuyos estándares de calidad, certeza y sincronía en las operaciones de movilidad y distribución son variables más importantes que el coste de transporte dentro de su circuito logístico completo (Martner, 2007).

3.2.3 Corredores logísticos.

La siguiente etapa en el desarrollo de un corredor es el corredor logístico, el cual no se enfoca solamente en la conexión física de los territorios, también en cómo el flujo y el almacenamiento del flete, personas y vehículos se optimizan en el corredor con el apoyo de proveedores de servicios capaces y un ambiente institucional facilitador proporcionado por agencias relevantes.

El CONPES (2015) define que un corredor logístico es aquel que articula de manera integral orígenes y destinos en aspectos físicos y funcionales como la infraestructura de transporte, los flujos de información y comunicaciones, las prácticas comerciales y de facilitación del comercio. Otra definición de corredor logístico es la que aparece en el Estudio sobre el Corredor Logístico Centroamericano y los posibles impactos ambientales y sociales (Plan Puebla Panamá) donde se establece que el corredor logístico es un plan de acciones para dotar a la región de instalaciones físicas y servicios competitivos, en los que la tecnología de telecomunicaciones e información se combinan con el transporte básico, creando una capacidad de servicio aumentada y perfeccionada; los

componentes básicos son: infraestructura física, aduanas, telemática y servicios logísticos (Martínez, 2015).

Los principales actores en un corredor logístico son los cargadores y los consignatarios quienes utilizan una serie de rutas a lo largo del corredor, proveedores de servicios que ofrecen diferentes tipos de servicios logísticos, y las agencias de gobierno encargadas de la infraestructura así como de las reglas y regulaciones del movimiento y almacenamiento de la carga durante su recorrido por el corredor logístico (Banomyong, 2014). La principal fortaleza de un corredor logístico recae principalmente en la posibilidad que ofrecen de confrontar las preocupaciones y los intereses de todos los actores relevantes, públicos y privados, centrándose en las políticas e iniciativas para atender rutas específicas y cruces fronterizos.

3.2.4 Corredores económicos.

De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (2011), un corredor económico promueve la cooperación regional y tiene las siguientes características:

- Cubre una zona geográfica definida, usualmente extendiendo una arteria central de transporte tal como carretera, ferroviaria o un canal;
- Enfatiza iniciativas bilaterales más que multilaterales, enfocándose en nodos estratégicos, particularmente cruces fronterizos entre dos países;
- Destaca la planeación física del corredor así como de las áreas aledañas para concentrar en éstas áreas el desarrollo de infraestructura y alcanzar los mayores beneficios positivos posibles.

El éxito de un corredor logístico radica en su capacidad de atracción de inversiones. La atracción de inversiones a su vez se transforma en infraestructura apropiada y políticas de facilitación.

3.3 Principales corredores multimodales en el mundo

A continuación se describirán por regiones los corredores multimodales más importantes a nivel internacional.

3.3.1 África.

Los corredores multimodales de Abidjan-Ouagadougou y Abidjan-Bamako, son corredores que se superponen parcialmente conectando los países de Costa de Marfil con Burkina Faso y Malí. Los corredores atraviesan por las principales rutas de importación/exportación para estos países.

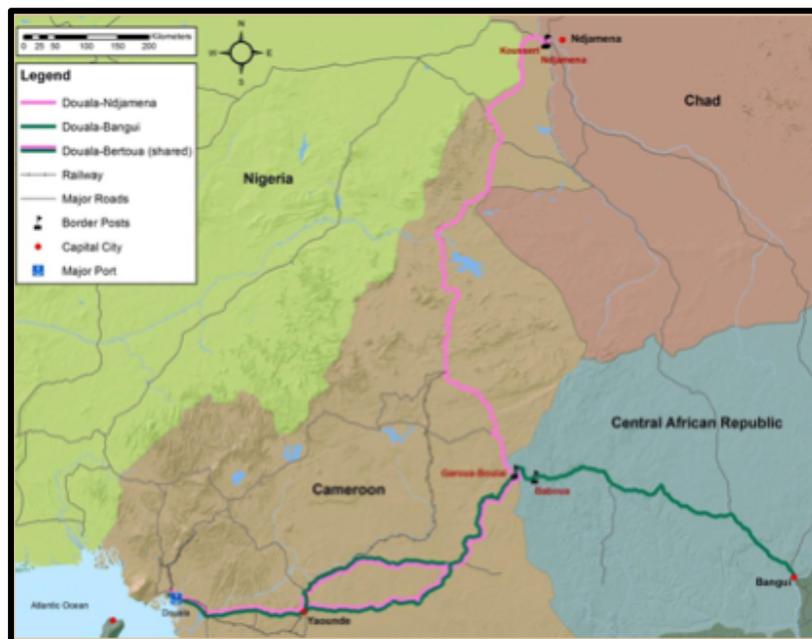
El corredor Abidjan-Ouagadougou tiene una longitud de 1,232 kilómetros y conecta los modos de transporte ferroviario y carretero. Esta ruta atraviesa la frontera por Ouagadougou (Costa de Marfil) y Niangoloko (Burkina Faso) para posteriormente llegar a Niamey (Nigeria). El corredor Abidjan-Bamako, tiene la misma ruta que el corredor Abidjan-Ouagadougou sólo que al llegar a ésta última se ramifica hacia Bamako, recorriendo por ferrocarril el tramo hasta Ferkéssédougou y continua por carretera hasta Bamako. La ruta de Bamako atraviesa la frontera entre las ciudades de Pogo (Costa de Marfil) y Zegoua (Mali).

Los corredores de Douala-Ndjamena y Douala-Bangui son también dos corredores que se superponen y conectan el países de Camerún con los países de Chad y la República Centroáfricana (RCA) siendo las principales rutas de importación/exportación dentro de la región. Ambos corredores son multimodales ya que existen las opciones del modo carretero y los modos ferroviario/carretero para transportar las mercancías a lo largo de los corredores.

Figura 5 Mapa de los corredores multimodales de Abidjan-Ouagadougou and Abidjan-Bamako



Figura 6 Mapa de los corredores de Douala-Ndjamena y Douala-Bangui

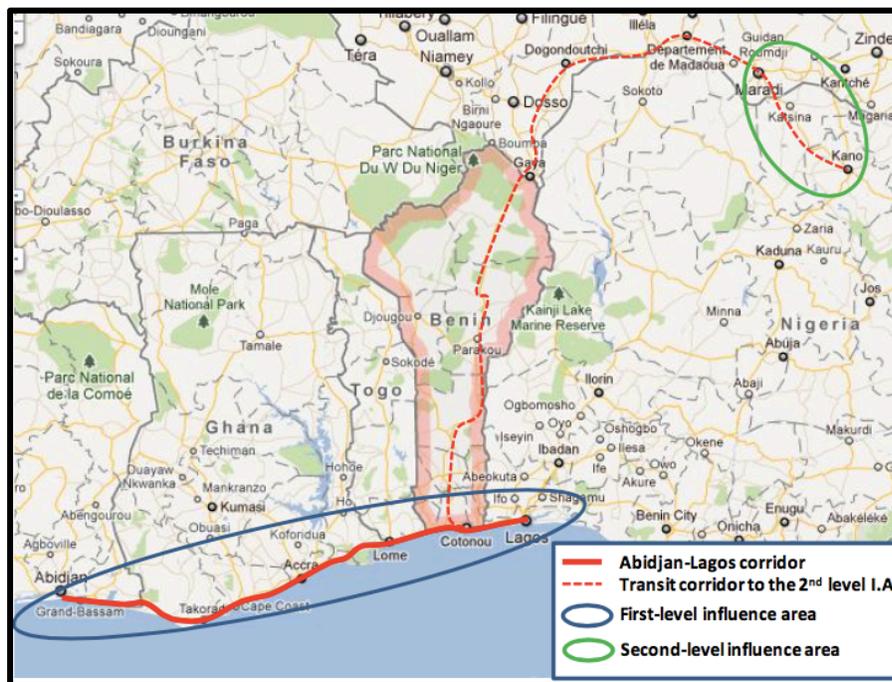


Fuente: Nathan Associates Inc. (2013).

Los corredores de Douala-Ndjamena y Douala-Bangui son también dos corredores que se superponen y conectan el países de Camerún con los países de Chad y la República Centroafricana (RCA) siendo las principales rutas de importación/exportación dentro de la región. Ambos corredores son multimodales ya que existen las opciones del modo carretero y los modos ferroviario/carretero para transportar las mercancías a lo largo de los corredores.

El corredor de Douala-Ndjamena sigue la carretera desde Douala a Ngaoundéré y luego al puesto fronterizo de Chad en Kousséri y sigue una corta distancia a Ndjamena (1,822 km en total) . La ruta de ferrocarril / carretera tiene un total de 1,410 km y toma el ferrocarril de Douala a Ngaoundéré y luego continúa por carretera a Ndjamena . Las ramas de la ruta Bangui bajan en Yaoundé y pasa a través de los puestos fronterizos de Garoua Boulai (Chad/Camerún) y Bekay (Chad)/Bedayo (RCA).

Figura 7 Mapa del corredor Abidjan-Lagos



Fuente: Nathan Associates Inc. (2013)

El corredor Abidjan- Lagos tiene una longitud aproximada de 944 km de Lagos hacia Abidjan. Este corredor vincula cinco países en la costa africana del este: Costa de Marfil, Ghana, Togo, Benin y Nigeria. Su principal área de influencia incluye las ciudades más grandes y densamente pobladas, su área de influencia secundaria se extiende por Benin y Níger hasta la parte norte de Nigeria.

La infraestructura del corredor Abidjan – Lagos cuenta con cinco puertos así como su conexión a carreteras y puestos fronterizos. Se estima que las actividades de dicho corredor repercuten directamente en casi 35 millones de personas.

3.3.2 Europa.

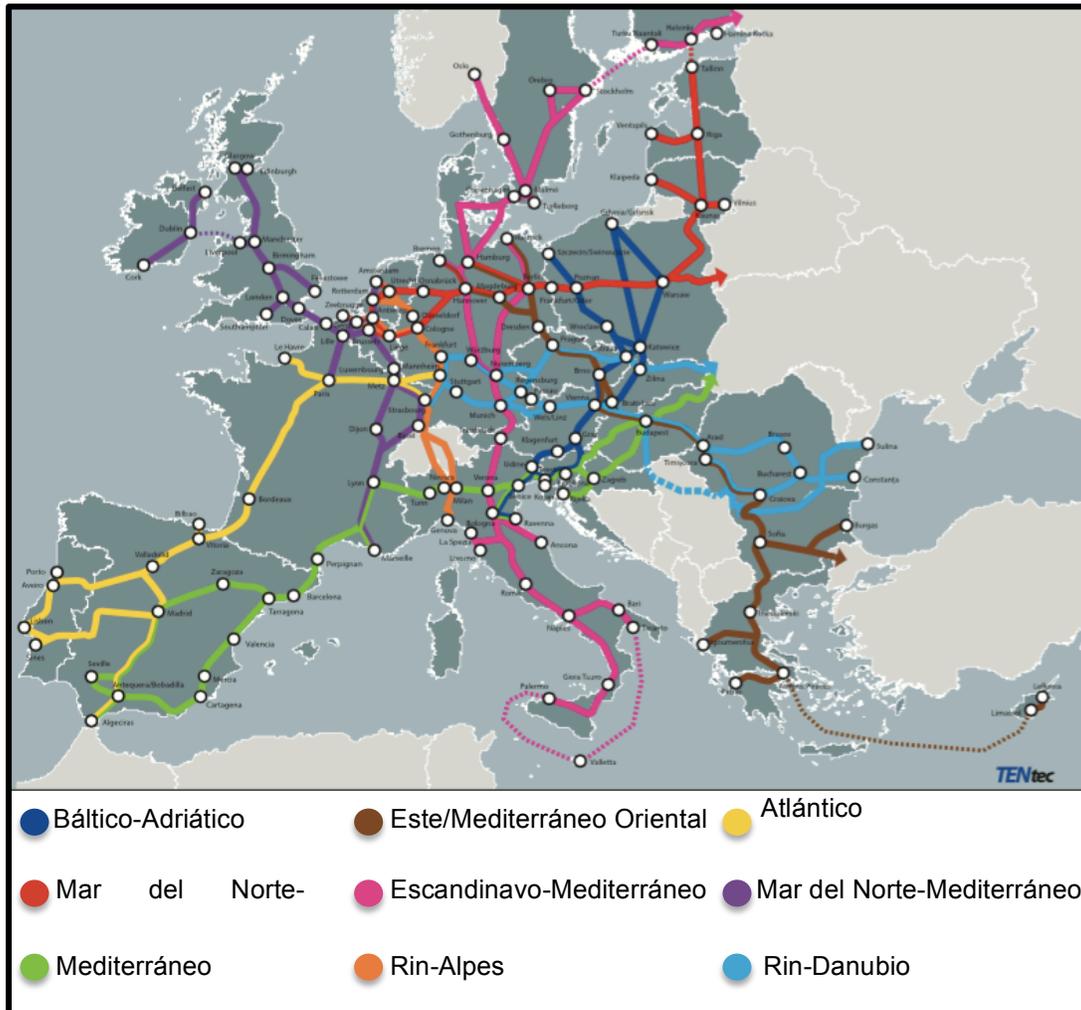
Los corredores multimodales dentro de Europa están basados parcialmente en el proyecto TEN-T, el cuál es una red transeuropea de transportes (TEN-T por sus siglas en inglés) eficaz con el objetivo de beneficiar a todos los ciudadanos europeos, permitiendo un transporte más eficiente y más respetuoso con el medio ambiente, reforzando al mismo tiempo la cohesión económica y social en todo el continente (CLYMA, 2014).

La red básica de la TEN-T (Core Network) está formada por nueve corredores cuyo objetivo es garantizar que las infraestructuras de transporte se implementan de manera eficiente en todo el continente. El Core Network es el componente principal de la TEN-T debido a que recoge las partes más estratégicamente importantes, formando el esqueleto de la red multimodal (Comisión Europea, 2013a).

La red TEN-T es un elemento importante para el crecimiento económico y la creación de empleo en Europa, ya que la existencia de un sistema de transporte integrado, tecnológico y de fácil uso se considera un factor clave para la competitividad europea (CLYMA, 2014). Cubriendo al menos tres modos de transporte, estos corredores se han configurado a partir de los puntos de entrada

más importantes de la red y en general la Unión Europea proyecta que la red TEN-T debe ser finalizada antes de 2031.

Figura 8 Mapa de la red básica TEN-T



Fuente: Comisión Europea (2013a)

A continuación se describirán los corredores multimodales en funcionamiento más importantes de la red.

El corredor Báltico-Adriático es uno de los ejes viarios y ferroviarios transeuropeos más importantes con una longitud de 2400 km conectando los puertos bálticos de Polonia con los puertos del Mar Adriático. Inicia en los puertos de Gdansk y

Gdania, conectando fuertes centros económicos como Varsovia, Viena y Venecia con Trieste y Rávena. El corredor tiene ramas de Szczecin a Katowice, de Graz via Udine a Trieste, así como vía Liubliana a Trieste/Koper. El corredor promueve un mejor acceso a los puertos marítimos báltico y adriáticos para los centros económicos de Polonia, República Checa, Eslovaquia y Austria.

El corredor Este/Mediterráneo Oriental conecta las interfaces marítimas del Mar del Norte, del Báltico, del Negro y del Mediterráneo, optimizando el uso de los puertos por los que discurre, así como el de las autopistas del mar correspondientes. Incluyendo el río Elba como vía de navegación interior, el corredor mejorará las conexiones multimodales entre el norte de Alemania, la República Checa, la región panonia y el sudeste de Europa, a su vez se trabaja en su prolongación por el mar desde Grecia hasta Chipre.

El corredor Escandinavo-Mediterráneo recorre de norte a sur el territorio europeo y es un eje crucial para la economía europea, ya que vincula los centros económicos más importantes en Alemania e Italia con los Escandinavos y Mediterráneos (Comisión Europea, 2013a). Es el corredor con mayor longitud dentro de los corredores que conforman el Core Network cruzando el Mar Báltico de Finlandia a Suecia y pasando por Alemania, los Alpes e Italia, el corredor enlaza los grandes centros urbanos y puertos de Escandinavia y del norte de Alemania, para continuar por los centros de alta producción industrializada del sur de Alemania, de Austria y del norte de Italia hasta los puertos italianos y La Valeta.

Otro de los corredores más importante dentro de la red TEN-T es el corredor Rin-Alpes, ya que constituye una de las rutas de Europa más utilizadas para el transporte de mercancías (Comisión Europea, 2013b). Este corredor multimodal incluye el Rin como vía de navegación interior, proporcionando ejes de conexión entre algunos ejes entre el este-oeste europeo. El corredor conecta los puertos de Rotterdam y Ambéres, en el Mar del Norte, con la cuenca del Mediterráneo en Génova, atravesando por Suiza y algunos de los grandes centros económicos

situados en las regiones del Rin-Ruhr y del Rin-Meno-Neckar, y el norte de Italia. Por otro lado el corredor Rin-Danubio conecta las regiones centrales de Estrasburgo y Fráncfort con Viena, Bratislava, Budapest y el Mar Negro. Éste corredor es considerado la espina dorsal de las vías navegables del Meno y el Danubio (Idem).

El corredor Mar del Norte-Mediterráneo se extiende desde Irlanda y el Norte del Reino Unido a través de Bélgica, Países Bajos y Luxemburgo hasta el Mar Mediterráneo. Este corredor multimodal tiene como objetivo la reducción de los tiempos de viaje, el ofrecimiento de una elección entre modos de transporte más grandes y mejores servicios para servicios de carga y pasajeros. Asimismo, ofrecer mejores servicios multimodales entre el Mar del Norte, las cuencas fluviales del Mosa, el Rin, el Escalda, el Sena, el Saona y el Ródano y los puertos de Fos-sur-Mer y de Marsella, al igual que una mejor interconexión entre las Islas Británicas y la Europa continental.

Además dentro de los corredores proyectados para el 2031 también se encuentran los corredores del Mar del Norte-Báltico, del Atlántico y el Mediterráneo.

3.3.3 Asia.

Dentro de los corredores asiáticos se describirán especialmente aquellos que conforman la subregión del Gran Mekong (GMS por sus siglas en inglés) debido a la gran importancia que tienen al vincular países vecinos y fortalecer la facilitación del comercio así como el desarrollo logístico para un mejor acceso al mercado global. La GMS comprende los países de Cambodia, República Democrática Popular Lao, Myanmar, Tailandia y Vietnam, así como la Provincia de Yunnan y la Región Autónoma de Guangxi Zhuang de la República Popular China.

Existen tres corredores dentro del GMS: el corredor económico Norte-Sur (NSEC), el corredor económico Este-Oeste (EWEC) y el corredor económico del Sur (SEC), sin embargo esta sección no incluirá las características del SEC debido a la falta de datos empíricos sobre el corredor (Banomyong, 2010).

Figura 9 Corredores de la subregión del Gran Mekong



Fuente: Banomyong (2010).

El NSEC conecta los principales hubs económicos de la parte norte y sur del GMS con gran parte de la población por medio de tres subcorredores multimodales, los cuales conectan la ciudad de Kumming con Bangkok, Kumming-Hanoi-Haiphong y Kumming-Nanning-Hanoi. El subcorredor Kumming-Bangkok viaja a través de Myanmar o República Democrática Popular Lao o a lo largo del Río Mekong.

El NSEC es un corredor económico natural en la GSM, debido a que la red de transportes e infraestructura multimodal en la subregión tiene una orientación norte-sur en general. Se encuentra estratégicamente ubicado, vinculando las economías más desarrolladas e industrializadas de la República Popular China y Tailandia. El corredor sirve como la ruta principal carretera para el comercio entre la provincia de Yunnan, de la República Popular China, y Tailandia. A su vez proporciona un importante vínculo terrestre para la apertura del acceso al mar mediterráneo en la provincia de Yunnan. Es un conducto directo para el comercio entre el sur de la República Popular China y el norte de Vietnam. El NSEC está bien posicionado para servir como puerta de entrada para el comercio entre la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN) y China, debido a que éste último colinda sólo con dos países de la ASEAN, ya que se espera su rápida expansión con la implementación del tratado de libre comercio (TLC) entre la República Popular China y la ASEAN (ADB, 2010a).

El subcorredor Kumming-Bangkok es un puente terrestre entre el sur de China y otros países que conforman el GMS, especialmente Tailandia. Una vez que el subcorredor sea completamente funcional, tendrá impactos significativos en los cambios de modos de transporte y en cambios sociológicos y económicos al corto y largo plazo.

Para éste subcorredor existen tres rutas que conectan las siguientes ciudades:

a) La ruta Bangkok-Chiang Rai- Chiang Saen- Río Mekong- Yunjinhong/Kuanlei-Kumming; b) la ruta No. 3 Oeste (R3W) que conecta Bangkok- Chiang Rai- Mae Sai- Keng Tung- Mong La- Menghi- Yunjinhong-Kumming; y c) la ruta No. 3 Este

(R3E) vinculando a Bangkok con Chiang Rai- Chiang Khong- Hoeuy Xay- Luang Namtha- Bo Ten- Bo Harn – Kuming (Banomyong, 2008).

El corredor económico del Este-Oeste se extiende desde Mawlamyaing en Myanmar hacia Danang en Vietnam, a través de diversas ciudades en Myanmar, Tailandia, Lao y Vietnam. El corredor cuenta con una longitud de 1,320 km y su infraestructura fue construida para soportar la conexión física a lo largo del EWEC, tales como el 2º puente amistoso entre Mukdahan (Tailandia) –Sawanakhet (Lao) y el túnel de Hai Van en Danang, Vietnam (ADB, 2010b).

Las provincias que circundan el corredor son las siguientes: en Vietnam, Da Nang, Dong Ha, Thua Thien Hue, y Quang Tri; en Lao, Dansavanh y Savannakhet ; en Tailandia, Mukdahan, Kuchinarai, Kalasin, Khon Kaen, Phitsanulok, Mae Sot, y Tak; y en Myanmar, Mawlamyline y Myawaddy. Este corredor conecta los nodos comerciales más importantes de cada país miembro así como nodos fronterizos entre Myanmar y Tailandia, Tailandia y Lao y Lao con Vietnam.

Existen dos principales rutas a lo largo del EWEC, la primera va desde Tak hacia Danang, considerada la ruta original del EWEC designada por el Banco Asiático de Desarrollo (ADB). El enlace con Myanmar no puede ser considerado en esta ruta debido a las sanciones internacionales y los embargos, por lo tanto las evaluaciones logísticas sólo pueden hacerse entre Tailandia y Vietnam. Actualmente, el flujo de productos en la ruta designada por el ADB es casi inexistente (Than, 2005), esto se debe a que existen muy pocos hubs económicos o industriales a lo largo del corredor y el flujo comercial es escaso entre ciudades.

La segunda ruta incluye Bangkok y sus estados industriales, Hanoi, Hai Phong y la ciudad de Ho Chi Minh en Vietnam, utilizada y desarrollada principalmente por el sector privado.

Existe un tercer corredor multimodal localizado en el Triángulo de Crecimiento Tailandia-Indonesia-Malasia (IMT-GT), el cual es una iniciativa de cooperación subregional formada en 1993 por los gobiernos de Indonesia, Malasia y Tailandia

para acelerar la transformación económica de las provincias menos desarrolladas de la región (Banomyong, 2014). El corredor Hat Yai – Penang- Medan, es un corredor importante para los exportadores tailandeses localizados al sur del país. Este corredor es considerado como un corredor de transporte multimodal debido a la necesidad de combinar el transporte carretero con el marítimo, a fin de mover las cargas de Hat Yai a Medan. Este corredor se caracteriza por tener un origen en el Golfo de Siam en Hat Yai, Tailandia y cruzar hacia Penang, Malasia, para poder atravesar el Estrecho de Malaca y llegar a Medan, Indonesia.

Figura 10 Mapa del corredor multimodal del IMT-GT



Fuente: Banomyong (2014)

3.3.4 América.

El principal corredor multimodal de carga en contenedores de la Cuenca del Pacífico está constituido por el eje que vincula los puertos del Lejano Oriente (noroeste y sudeste asiático) con los de la Costa Oeste de los Estados Unidos, mismos que articulan los flujos de tierra adentro de aquel país mediante el desarrollo de los llamados puentes terrestres ferroviarios de doble estiba de contenedores, cuya expansión ha sido acelerada desde la década de los noventa (Martner, 2007).

Este proceso dio lugar al corredor multimodal más denso del mundo que vincula Asia con el centro-este (Chicago, Detroit, Kansas City, Dallas, Houston, entre otros) de Estados Unidos. De 1991 al 2002, el corredor multimodal creció a una tasa promedio de 7.5% y tan sólo en el 2002 los puertos de la Costa Oeste movieron más de 15.5 millones de teus (Banco Mundial, 2003).

El corredor del Lejano Oriente – Costa Oeste se ha consolidado y tiene una creciente importancia económica, especialmente en la ciudad de Los Ángeles, debido al desarrollo de infraestructura especializada, centros de distribución y sistemas automatizados de información por actores gubernamentales y empresas globales vinculadas a la transportación multimodal internacional (Mongelluzzo, 2003). A su vez, esto ha influido en la consolidación del principal eje multimodal en la geografía estadounidense, constituido por el puente terrestre de doble estiba que conecta Los Ángeles-Long Beach con el centro-este de Estados Unidos, especialmente con Chicago, donde se localiza la plataforma logística de consolidación, almacenamiento y distribución más importante del país y en la cual convergen todos los ejes ferroviarios de Norteamérica (Martner, 2007).

El principal corredor multimodal transpacífico ha desplazado su centro de gravedad hacia el sur de California. Asimismo, el hub californiano ha establecido una articulación creciente con las terminales intermodales de Texas, lo cual reposiciona la importancia geográfica de algunos puertos mexicanos de la costa del Pacífico al establecerlas como plataformas para la distribución para el este de

Estados Unidos y para el caso de México, adquiere mayor relevancia en la zona TLC.

Figura 11 Puentes terrestres de Estados Unidos



Fuente: Martner (2007)

El segundo corredor transpacífico en importancia está constituido por el eje que vincula al Lejano Oriente con los puertos de la Costa Este de Estados Unidos vía el Canal de Panamá. Desde finales de los noventa, este corredor se reactiva y mantiene un gran dinamismo. Varios elementos han propiciado el renacimiento de la vía del Canal de Panamá para vincular Asia con la Costa Este estadounidense. La competitividad de este corredor basado en servicios todo agua, aumentó para los productos de menor valor agregado que privilegian más el costo de transportación que los apremios del tiempo derivados de las cadenas de suministro con inventarios justo a tiempo (Cuevas-Perus, 1997).

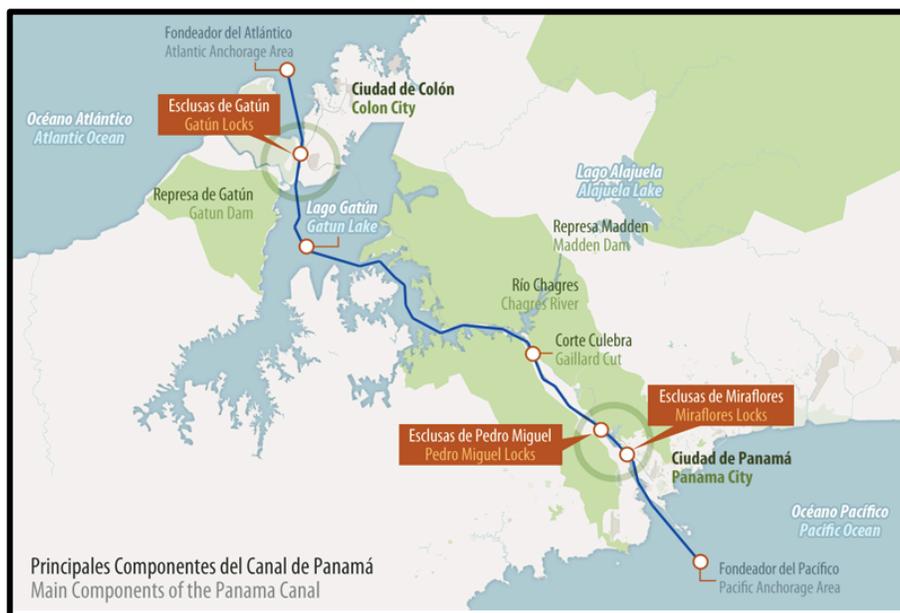
Este corredor promueve el comercio mundial por aire, tierra y mar, aprovechando las facilidades que ofrece su plataforma multimodal conformada por el ferrocarril interoceánico, puertos en el Atlántico y el Pacífico, el hub de las Américas para el transporte aéreo de carga y la Zona Libre de Colón, para el acopio y distribución

de mercaderías a nivel mundial (Fábrega, 2006). Las principales rutas comerciales que utilizan el Canal de Panamá son las de la Costa este de Estados Unidos al Lejano Oriente, de la Costa este de Estados Unidos a la Costa oeste de Sudamérica, y desde Europa a la costa oeste de Estados Unidos y Canadá (MICI, 2006).

El corredor multimodal del Canal de Panamá es un impulsor del trasbordo de contenedores, el 60% de los servicios de buques de contenedores que arriban a los puertos panameños transitan por el Canal. Los servicios provenientes de Asia prefieren utilizar los puertos en Panamá para trasbordar carga, aprovechando el tránsito por el Canal. Ofrece conectividad inigualable para todos los puertos de la región del Caribe (Cuevas-Perus, 1997).

El Canal de Panamá provee acceso a 140 rutas marítimas con destinos a más de 80 países. Más de 14.000 naves al año transitan el canal, y tiene un movimiento de carga de 192 millones de toneladas por año (Fábregas, 2006).

Figura 12 Principales componentes del Canal de Panamá



Fuente: Georgia Tech Panama Logistics Innovation and Research Center (2015)

3.4 Panorama de los corredores multimodales en México

Los corredores multimodales han demostrado ser una alternativa competitiva para los productores, importadores y exportadores nacionales, al ser un medio que se conecta con los diferentes mercados nacionales e internacionales. El transporte multimodal es una herramienta importante en el afán de México por incorporarse a la globalización, sistema que no reconoce fronteras y premia la rapidez en respuesta a las necesidades de los clientes. El transporte multimodal brinda la eficiencia y la rapidez necesaria para que la base industrial del país pueda contarse como una de las mejores del mundo.

Durante mucho tiempo los corredores más importantes del país se situaban en torno al Distrito Federal, pues constituía el mercado más importante en el ámbito nacional. Actualmente, la tendencia es ubicarse cerca de la frontera norte, pues el mercado más importante para la industria nacional es Estados Unidos, y en los puertos nacionales, como Lázaro Cárdenas y Manzanillo.

La vinculación de los mercados a través de los corredores multimodales y sus plataformas logísticas (terminales, aduanas, puertos, etc), permiten de manera eficiente, segura y competitiva posicionar los bienes y servicios en prácticamente todos los mercados intra-regionales del país, por ejemplo: Manzanillo-Pantaco, Lázaro Cárdenas-San Luis Potosí-Monterrey-Laredo, Tijuana-Mexicali-Guadalajara-Pantaco, Lázaro Cárdenas-Pantaco, Manzanillo-Piedras Negras y Manzanillo-Ciudad Juárez.

3.4.1 Infraestructura logística en México.

La infraestructura logística es fundamental para cualquier país, pero lo es aún más en el caso de México debido a su ventajosa posición geográfica y al hecho de que tiene tratados comerciales con 45 países. Por sus circunstancias geográficas y comerciales el país se encuentra en una posición favorable, los 3,142 km de frontera con Estados Unidos ofrecen una inmejorable puerta de entrada al mercado más grande del mundo; y los 11,500 km de litorales, le dan acceso a

puertos de Asia, Europa y Sudamérica (RECSA, 2014).

Actualmente, la red carretera del país suma 377,660 km. De ellos, 49,169 km conforman la red federal (8,459 km son autopistas de cuota y 40,710 km constituyen la red federal libre de peaje). Las redes troncal e intertronal de 24,308 km se consideran estratégicas, ya que conectan el 70% de las poblaciones del país (PND, 2012). De acuerdo con el Anuario Estadístico de la SCT (2013) México cuenta con 146,221 km de carreteras pavimentadas, es decir, sólo el 38% se encuentran pavimentadas. Llama la atención que de los 146,221 km de carreteras sólo 10,137 km son de cuatro o más carriles, lo que representa el 6.9%.

La infraestructura ferroviaria representa uno de los activos logísticos de la mayor importancia, debido a que es el elemento principal dentro de la red logística que facilita el denominado transporte intermodal, donde varios modos de transporte combinan sus ventajas para lograr una mayor eficiencia.

El Sistema Ferroviario Nacional (SFN) está compuesto de 26,727 km de vías férreas, 20,722 km corresponden a vías troncales, 4,449 a líneas secundarias; 1,555 a particulares y el 18% está fuera de operación. Un total de 17,799 km se encuentran concesionados (RECSA, 2014; Anuario Estadístico SCT, 2013).

Las concesionarias principales se denominan Ferrocarril del Noreste, asignada a la empresa norteamericana Kansas City Southern de México, con 4 mil 283 km; Ferrocarril del Pacífico Norte, concesionada a la empresa Ferromex con 8 mil 439 km, y el Ferrocarril del Sureste con 1 mil 954 km a la empresa Ferrosur. Entre las líneas cortas figuran el Ferrocarril Coahuila-Durango con 974 km; el Ferrocarril Chiapas-Mayab con 1 mil 558 km y la línea que corre de Salina Cruz, Oax. a Medias Aguas, Ver., con 222 km, y que es la única operada por un organismo de carácter público denominado Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec (Georgia Tech, 2015).

Figura 13 Red ferroviaria nacional



Fuente: Anuario Estadístico SCT(2013).

Es importante mencionar que en el año 2013 un total de 4,460 miles de toneladas y 4,334 miles de toneladas fueron importadas y exportadas respectivamente por medio de contenedores utilizando el ferrocarril como medio de transporte (SCT, 2013).

La infraestructura portuaria del país es básica para el desarrollo y necesaria para la consolidación de los lazos comerciales de México con el exterior. A lo largo de sus 11,500 km de costas, México cuenta con 120 puertos y terminales habilitadas. No obstante, el 67% del movimiento de carga está concentrado en 16 puertos comerciales, de los cuales los más importantes, Manzanillo, Lázaro Cárdenas, Altamira y Veracruz, operan el 96% de la carga contenerizada (PND, 2013). El país cuenta con 58 puertos en el Pacífico y 62 en el Golfo de México.

Figura 14 Puertos de altura y cabotaje

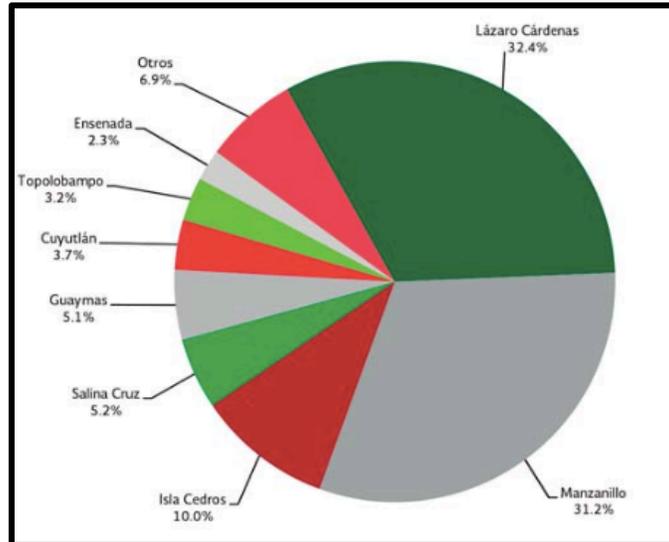


Fuente: Anuario Estadístico SCT(2013).

Anualmente a través de los puertos de altura del Pacífico se movilizan 123 millones de toneladas de carga, de las cuales la importación alcanza 34 millones de toneladas y la exportación 35 millones de toneladas. Manzanillo con el 33.1% y Lázaro Cárdenas con 32.9% son los puertos de dicha región que más tráfico tienen (RECSA, 2014).

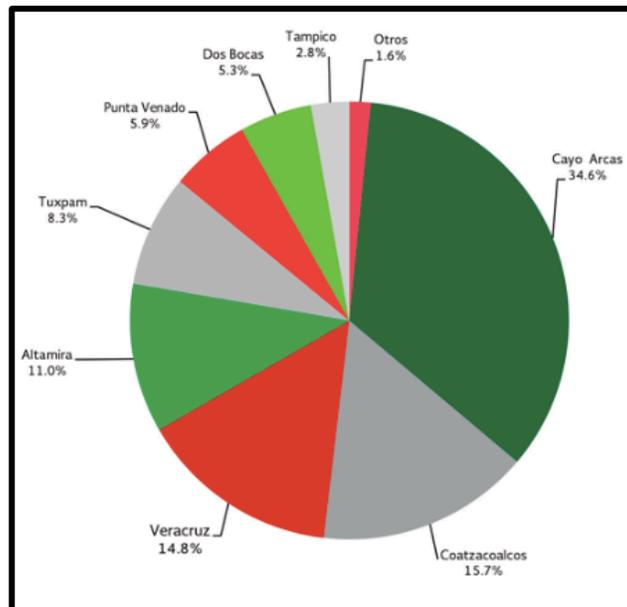
En el Golfo de México y el Caribe los puertos de altura movilizan 160 millones de toneladas de productos de los cuales 89 millones de toneladas corresponden a exportaciones y 53 millones a importaciones (SCT, 2013).

Figura 15 Distribución porcentual de la carga marítima registrada por puertos del Pacífico en movimiento de altura



Fuente: Anuario Estadístico SCT(2013).

Figura 16 Distribución porcentual de la carga marítima registrada por puertos del Golfo de México y el Caribe en movimiento de altura



Fuente: Anuario Estadístico SCT(2013).

Del total contemplado en el rubro de transporte de carga: el autotransporte aporta el 56%; el transporte por agua 32%; seguido por el ferrocarril con 12%; mientras que el transporte aéreo sólo representa el 0.1% (RECSA, 2014).

En instalaciones complementarias en materia de infraestructura México cuenta con 49 aduanas y las 66 terminales ferroviarias y de articulación intermodal, las cuales permiten al país soportar el volumen creciente de intercambios de comercio exterior, al tiempo que por su amplia cobertura posibilitan también la distribución interna de bienes y mercancías (Georgia Tech, 2015). La mayor parte de la carga contenerizada, generalmente proviene de la industria manufacturera. Por ello, se puede asumir que la ubicación de las terminales multimodales e intermodales debe estar relacionada con su cercanía a las principales zonas productoras de la industria manufacturera.

3.4.2 Corredores multimodales mexicanos.

Hoy en día los corredores multimodales en México necesitan de una gran atención por parte del sector público y privado para que funcionen como en un principio se están proyectando. De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018, es una prioridad para el país desarrollar infraestructura y servicios logísticos de transporte oportunos, eficientes y seguros con el objetivo de incrementar la competitividad y productividad de las actividades económicas por medio de la reducción de costos logísticos y mediante el desarrollo de plataformas logísticas y corredores multimodales (Martner, 2014).

Se han planteando en el país diversos proyectos de corredores multimodales vinculados a puertos hubs, localizados especialmente dentro del área del litoral del Pacífico. Al norte del país destacan corredores multimodales con objetivo de atender los grandes mercados del centro y este de los Estados Unidos. En el centro del país, destacan los corredores multimodales entre los puertos de Lázaro

Cárdenas (Pacífico) y/o Manzanillo (Pacífico) para movilizar mercancías desde el Lejano Oriente hacia el Centro y Este de los Estados Unidos por medio de territorio mexicano. En el sur del país destaca el proyecto del corredor del Istmo de Tehuantepec, cruce interoceánico en la parte más estrecha del territorio nacional que involucra a los puertos de Salina Cruz en el Pacífico y Coatzacoalcos, localizado en el Golfo de México (Martner, 2009).

Según la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en conjunto con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) al 2014 en México existen 19 corredores multimodales en funcionamiento:

- Altamira – Monterrey – Piedras Negras,
- Cd. de México – Gómez Palacios – Cd Juárez,
- Cd. Juárez - Chihuahua
- Coatzacoalcos – Salina Cruz
- Ensenada- Frontera de Baja California Norte,
- Lázaro Cárdenas – Cd. de México,
- Lázaro Cárdenas – Queretaro – San Luis Potosí – Monterrey – Nuevo Laredo,
- Lázaro Cárdenas - Toluca
- Lázaro Cárdenas – Veracruz,
- Manzanillo – Gómez Palacios – Monterrey – Matamoros,
- Manzanillo – Guadalajara – Cd. de México,
- Mazatlán – Guaymas – Nogales,
- Manzanillo – Silao,
- Mexicali – Guadalajara –Cd. de México,
- Nogales – Hermosillo
- Nuevo Laredo – Distrito Federal
- Veracruz – Cd. de México – Aguascalientes,
- Veracruz – Querétaro,
- Veracruz – Tizayuca

Figura 17 Corredores multimodales en México



Fuente: Martner (2014).

Las tendencias más recientes indican que en México existe un incremento en la participación en la carga ferroviaria entre el 200 y el 2012, cuadruplicándose la carga multimodal transportada de 2 a 8 millones de toneladas y de 1,600 a 6,500 millones de toneladas por kilómetro (Martner, 2014). Sin embargo la consolidación de los corredores multimodales dependerá del desempeño que éstos presenten ante los sistemas unimodales basado en el autotransporte.

A continuación se muestran dos gráficas donde se puede observar el la tasa de crecimiento medio anual (TCMA) del tráfico multimodal que México ha experimentado del 2000 al 2012.

Figura 18 Crecimiento del tráfico multimodal ferrocarril – camión en toneladas y toneladas / kilómetro

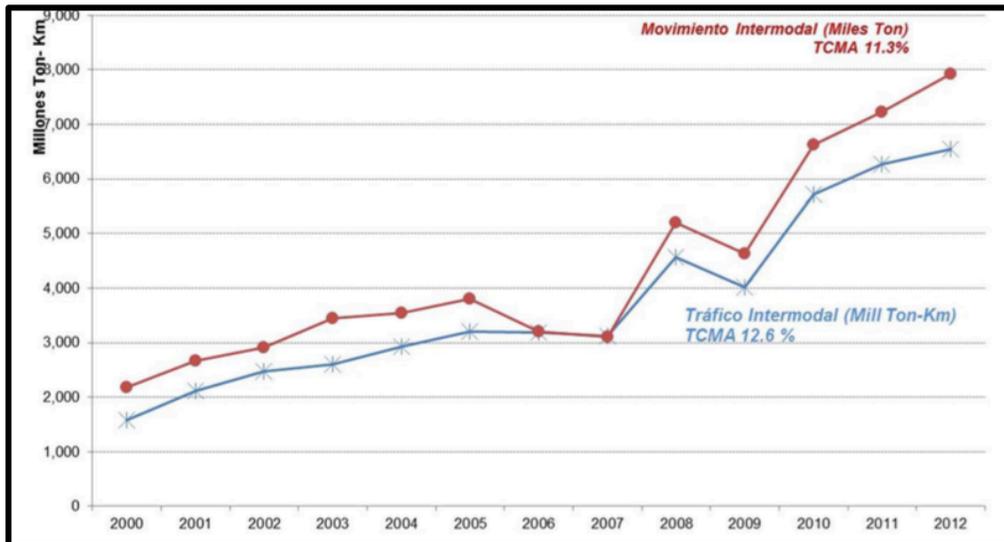
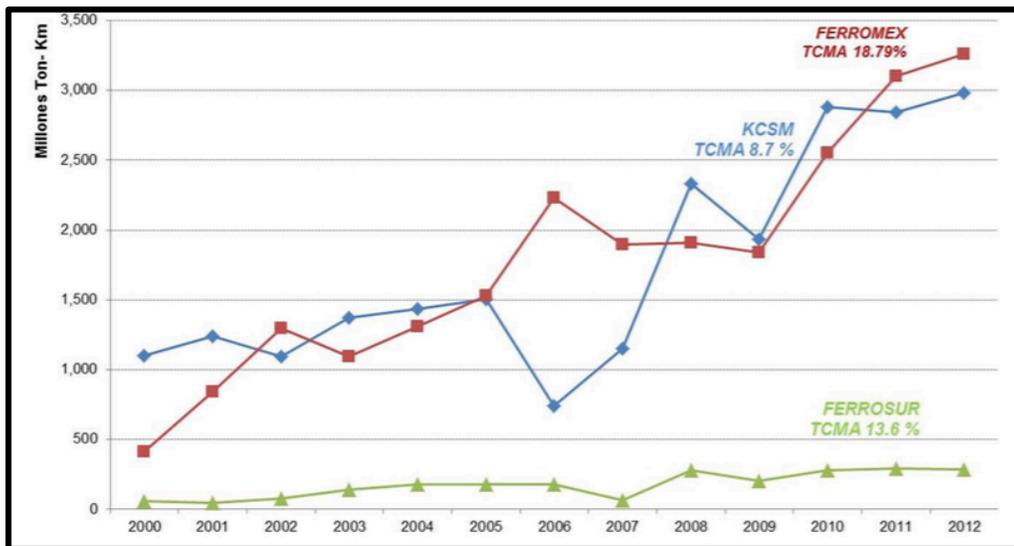


Figura 19 Crecimiento del tráfico multimodal por empresa ferroviaria en toneladas / kilómetro



Fuente: Elaborado por Martner (2014) con datos del Instituto Mexicano de Transporte (IMT).

Se puede advertir como la TCMA del tráfico multimodal por toneladas tuvo una tasa de 11.3%, mientras que en toneladas por kilómetro fue del 12.6%. Asimismo, existió un crecimiento por empresa. Durante el periodo del 2000 al 2012 la tasa de crecimiento del ferrocarril fue superior a la del autotransporte, con 4.2% y 1.5% respectivamente, lo que indica que el país comienza a tener una mayor incursión en el transporte multimodal (Martner, 2014).

El crecimiento del tráfico multimodal está altamente ligado a la carga que se maneja en los tres principales puertos marítimos, Lázaro Cárdenas, Manzanillo y Veracruz. Los puertos son fundamentales en la política económica de los países, ya que permiten hacer más eficiente el sistema de transporte de los mismos, fomentan el crecimiento del comercio con otros países, alivian la congestión de los principales corredores terrestres, mejoran los enlaces marítimos con las regiones insulares y periféricas de un país y refuerzan el transporte multimodal y la logística del transporte (Díaz-Bautista, 2008).

Esta investigación se enfocará en las características del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo debido a su significativo volumen de carga y a la accesibilidad de información que este proporciona. A continuación se describe dicho corredor.

3.4.2.1 Corredor Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo:

El corredor Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo tiene una longitud aproximada de 1796 km y el tiempo de recorrido varía de 64 a 90 horas. Este corredor vincula cinco estados de la República Mexicana: Michoacán, Querétaro, San Luis Potosí, Nuevo León y Tamaulipas. Es operador por Kansas Southern City de México. Su principal área de influencia es la zona con mayor desarrollo industrial del país (APILC, 2013).

Figura 20 Corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo



Fuente: Elaboración propia basado en información de la SCT (2013)

Sus flujos de carga convergen con los flujos del corredor desde Manzanillo en el tramo Celaya – Querétaro alcanzando en este tramo un tránsito de más de 12,245 vehículos diarios y 1,180 carros ferroviarios por día, equivalentes a 12-14 trenes de carga diarios (CTS EMBARQ, 2012).

La participación del transporte ferroviario varía entre el 26% y el 47% de los flujos totales en la parte poniente del corredor. Pero la distribución modal cambia drásticamente a partir del ramal Ciudad de México-Querétaro y del tramo hacia San Luis Potosí donde el ferrocarril baja a alrededor del 16% de la carga total transportada en beneficio del autotransporte de carga.

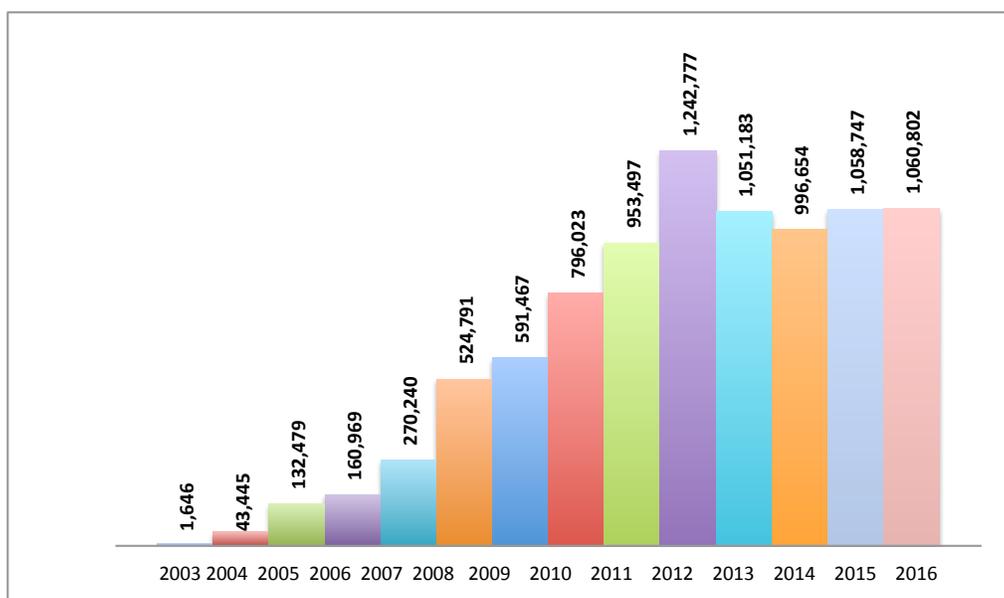
Se estima que las actividades de dicho corredor repercuten directamente en casi 60 millones de habitantes del país y genera más del 60% del PIB; ya que a lo largo del corredor se localizan la mayoría de las plantas de producción del país y de mayor demanda de productos de consumo interno (APILC, 2013). En conjunto con el puerto de Manzanillo, el puerto de Lázaro Cárdenas constituye la entrada de la carga proveniente de Asia al mercado mexicano, cubriendo un área de influencia que abarca gran parte del altiplano y centro del país (Lemus, 2008).

El puerto de Lázaro Cárdenas, desde donde inicia el corredor, cuenta con instalaciones portuarias adecuadas para la recepción, carga, descarga, almacenamiento y entrega de mercancía producto del comercio exterior. La terminal especializada de contenedores está equipada con 31 montacargas, 75 plataformas y 28 grúas de patio, por mencionar algunas, con la finalidad de ofrecer los servicios de la transferencia de contenedores a los ferrocarriles y/o transportes de carga (APILAC, 2015).

Estadísticas

El movimiento de carga total en México al finalizar el 2015 fue de 26,439,913 toneladas (APILAC, 2016). El puerto de Lázaro Cárdenas participó en el movimiento del 22% de dicha carga (CGPMM, 2015), de la cual 24% fue carga transbordada, 28% carga para exportación y el 48% fue carga destinada al régimen de importación.

Figura 21 Movimiento de contenedores puerto Lázaro Cárdenas 2003-2016 (TEU's)

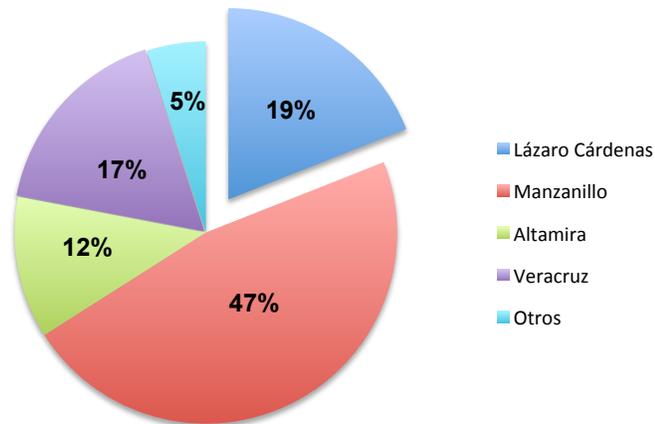


Fuente: Elaboración con información de APILAC (2016)

El 27% del movimiento de carga total correspondió al movimiento de carga contenerizada, principal unidad dentro de los corredores multimodales. El Puerto de Lázaro Cárdenas durante el año 2015 movilizó 1,058,747 TEU's, lo que corresponde al 19% de la participación nacional de carga contenerizada (figura 22). Además, el 60% de los contenedores se movilizaron por ferrocarril, mientras que el 40% por camión (APILAC, 2015). Del total de movimiento de contenedores, el 38% corresponde a importación, el 31% a exportación y 31% a transbordos.

Del total de contenedores importados en el puerto el 66% provenía de China, Corea, Japón, Chile y Taiwán, siendo sus principales destinos los estados de Querétaro, Estado de México, Nuevo León y Colima. Por su parte, los principales destinos para la mercancía contenerizada de exportación (49%) fueron China, Japón, Panamá, Taiwán y Costa Rica, siendo sus principales orígenes (77%) los estados de Nuevo León, Estado de México, Michoacán y Colima.

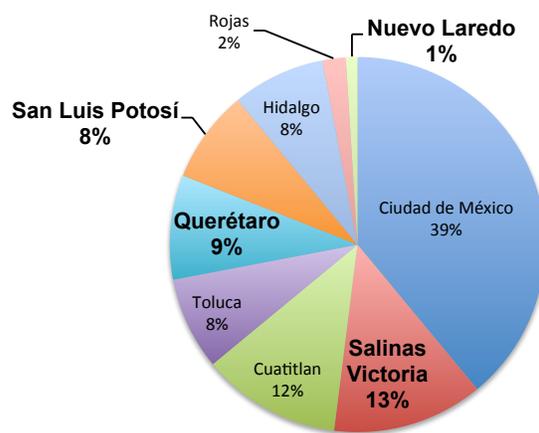
Figura 22 Participación nacional de carga contenerizada



Fuente: Elaboración con información de CGPMM (2015)

La participación del corredor Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo corresponde al 31% del movimiento de carga contenerizada que se moviliza por el ferrocarril desde el puerto de Lázaro Cardenas, dentro de la cual el 13% tiene como destino Salinas Victoria, Nuevo León; el 9% Querétaro; el 8% San Luis Potosí; y el 1% Nuevo Laredo, lo que corresponde a 196, 927 TEU's (KCSM, 2015).

Figura 23 Participación de corredores multimodales



Fuente: Elaboración con información de KCSM (2015)

Los principales productos importados en contenedores movilizados a través del corredor son autopartes y refacciones artículos personales y para el hogar, ropa y textiles, artículos de ferretería y construcción, artículos electrónicos, artículos de oficina, entre otros (APILAC, 2015).

Figura 24 Principales productos importados

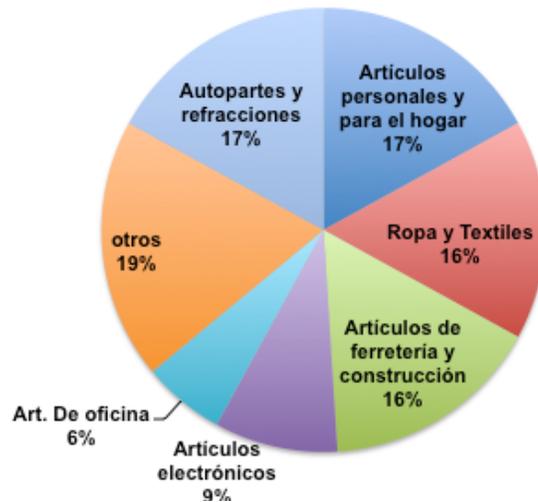
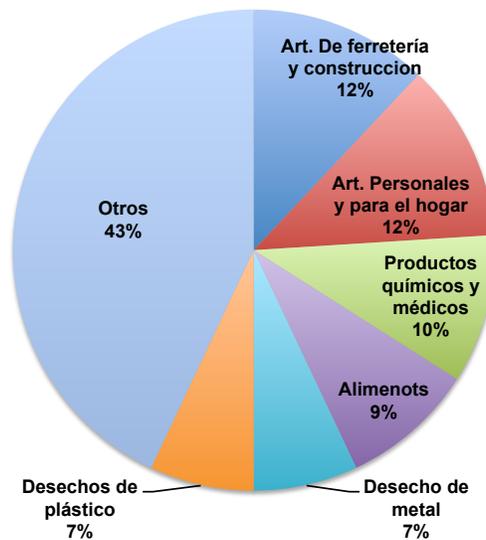


Figura 25 Principales productos exportados

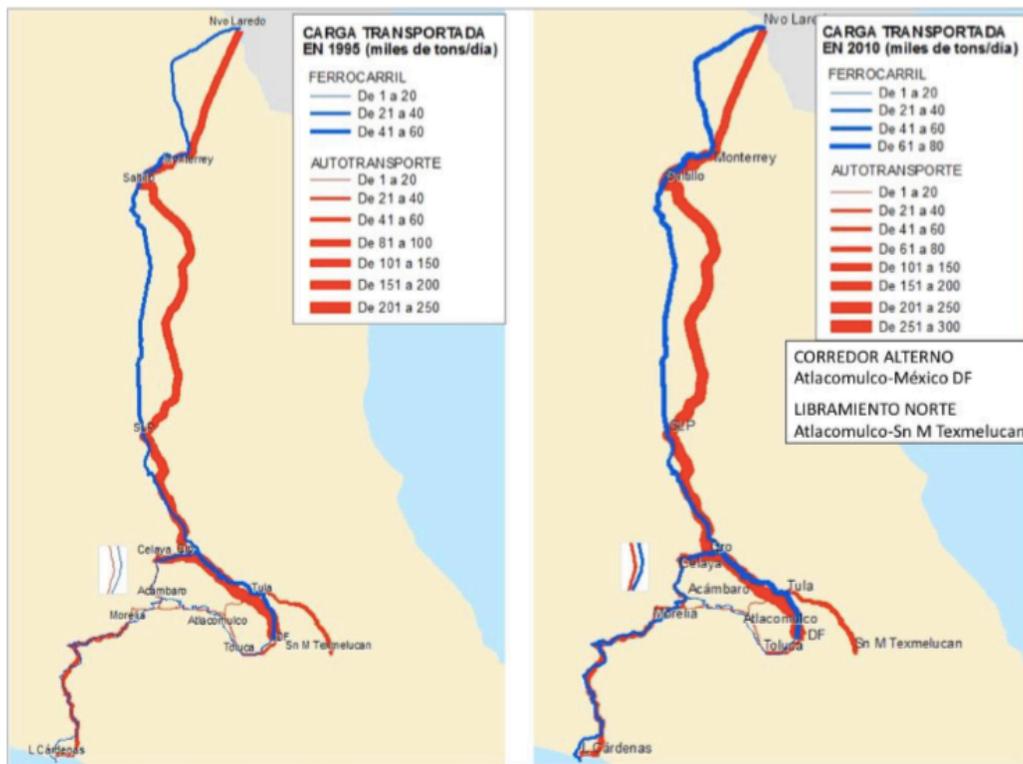


Fuente: Elaboración con información de APILAC (2015)

Por su parte, entre los principales productos de exportación movilizados por el corredor Lázaro Cárdenas- Nuevo Laredo se encuentran productos químicos y médicos, alimentos, desechos de metal, desechos de plásticos, artículos de ferretería, personales y para el hogar.

Este corredor resulta ser muy prometedor para los flujos con destino al Sur y Sureste de Estados Unidos, así como para la zona Centro, Norte y Noreste de la República Mexicana en comparación con los puentes terrestres de Estados Unidos debido a que el traslado de contenedores con ferrocarriles entre los dos océanos a través de México puede resultar más rápido y barato por esta ruta que transitando el territorio montañoso estadounidense.

Figura 26 Comparativo de flujos corredor multimodal Lázaro Cárdenas - Nuevo Laredo



Fuente: CTS EMBARQ, 2012

Por último, es la tabla 7 se muestra información descriptiva sobre el corredor.

Tabla 7 Información sobre el corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo

	Contenedor (TEU's)	Naviera	Distancia (km)	Costos logísticos		Tiempos		Fiabilidad		
				Costo de Transportación (\$ USD)	Costo de Servicios (\$ USD)	Tiempo de Recorrido (Días)	Tiempos de espera (Días)	Puntualidad (%)*	Ordenes Completas (%)*	Incidentes (%)*
Corredor multimodal Lázaro Cárdenas - Nuevo Laredo	20"	MAERSK	1796	610	-	6.53	0.87	96%	99.80%	0.03%
Corredor multimodal Lázaro Cárdenas - Nuevo Laredo	40"	MAERSK	1796	645	-	6.53	0.87	96%	99.80%	0.03%
Corredor multimodal Lázaro Cárdenas - Nuevo Laredo	20"	CMA CGM	1796	850	147	6.53	0.87	96%	99.80%	0.03%
Corredor multimodal Lázaro Cárdenas - Nuevo Laredo	40"	CMA CGM	1796	900	147	6.53	0.87	96%	99.80%	0.03%

*Porcentaje correspondiente a los 196,927 TEU's al 2015 que se movilizaron por el corredor.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información obtenida en base a entrevistas y encuestas.

En este capítulo se proporcionó una revisión literaria sobre los corredores multimodales, los tipos de corredores, su desarrollo así como los principales corredores multimodales que existen a nivel internacional. También se mostró un panorama sobre los corredores en México para finalizar el capítulo con información estadística y descriptiva del corredor Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo. El siguiente capítulo presenta el marco metodológico utilizado en esta investigación.

Capítulo 4: Marco Metodológico

En este capítulo se presentan los aspectos metodológicos de la investigación. Se expone el Proceso Analítico Jerárquico (AHP), la estrategia de indagación y el diseño metodológico de las diferentes fases de la investigación desarrolladas.

4.1 Diseño de la investigación

El AHP es una metodología para estructurar, medir y sintetizar (Osorio & Orejuela, 2008). Es un método matemático creado para evaluar alternativas cuando se tienen en consideración varios criterios y está basado en el principio que la experiencia y el conocimiento de los actores son tan importantes como los datos utilizados en el proceso.

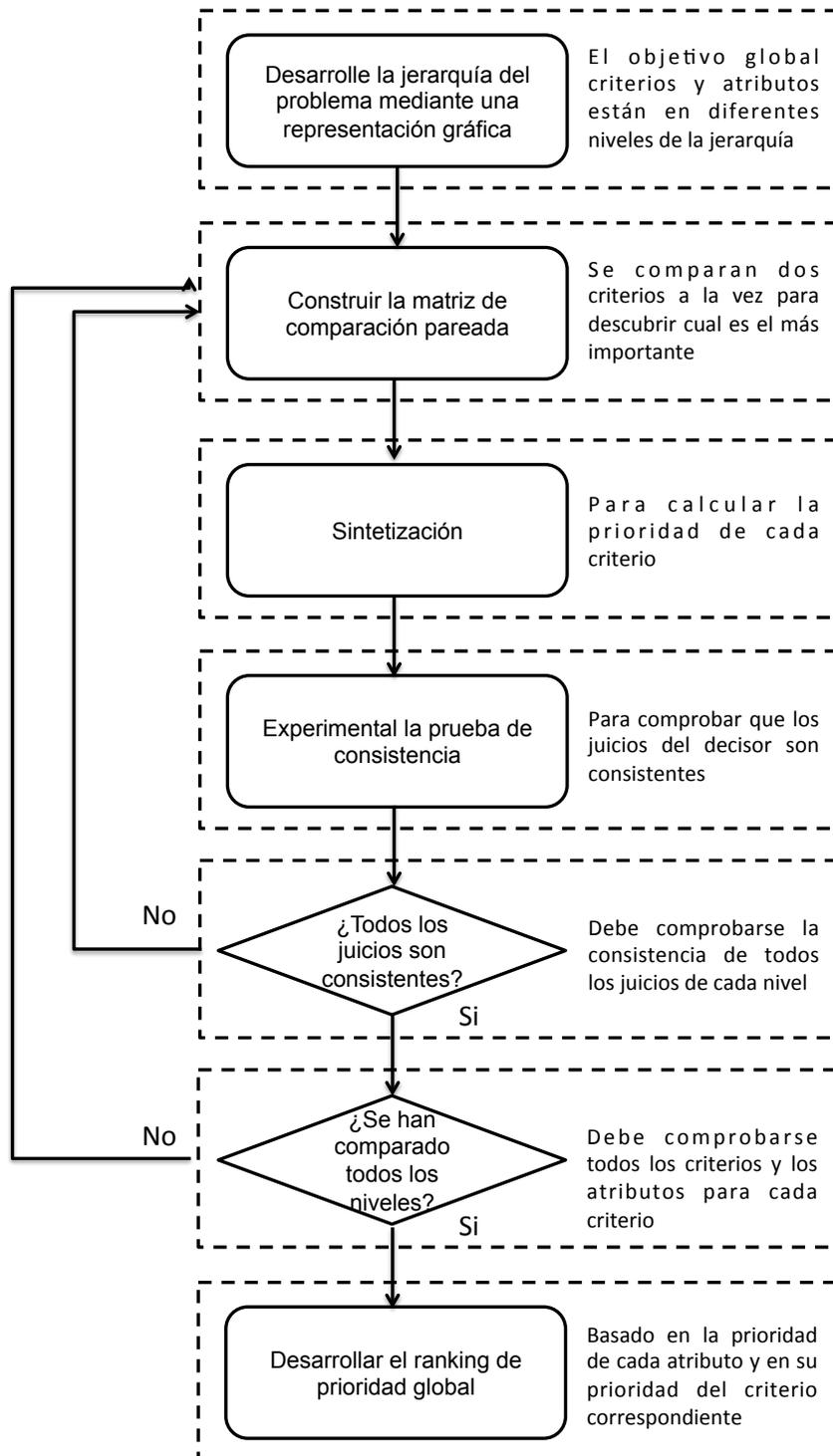
Las etapas generales de la metodología AHP propuestas por Saaty (1980) en su formulación inicial son:

1. Modelización
2. Valoración
3. Priorización y Síntesis

Por su parte, García (2009) añade una cuarta etapa denominada análisis de sensibilidad, implementada para examinar el grado de sensibilidad del resultado obtenido en una decisión al realizar cambios en las prioridades de los criterios principales de un problema

Ho *et al.* (2006) presentan el siguiente diagrama de flujo (figura 4.1) para explicar de una manera simplificada la metodología del proceso AHP.

Figura 22 Diagrama de flujo del proceso analítico jerárquico



Fuente: García (2009) con datos de Ho *et al.* (2006).

En la primera etapa, modelización, se construye un modelo o estructura en la que queden representados todos los aspectos considerados relevantes en el proceso de resolución (actores, escenarios, factores, elementos e interdependencias).

En su formulación inicial, AHP supone cuatro axiomas:

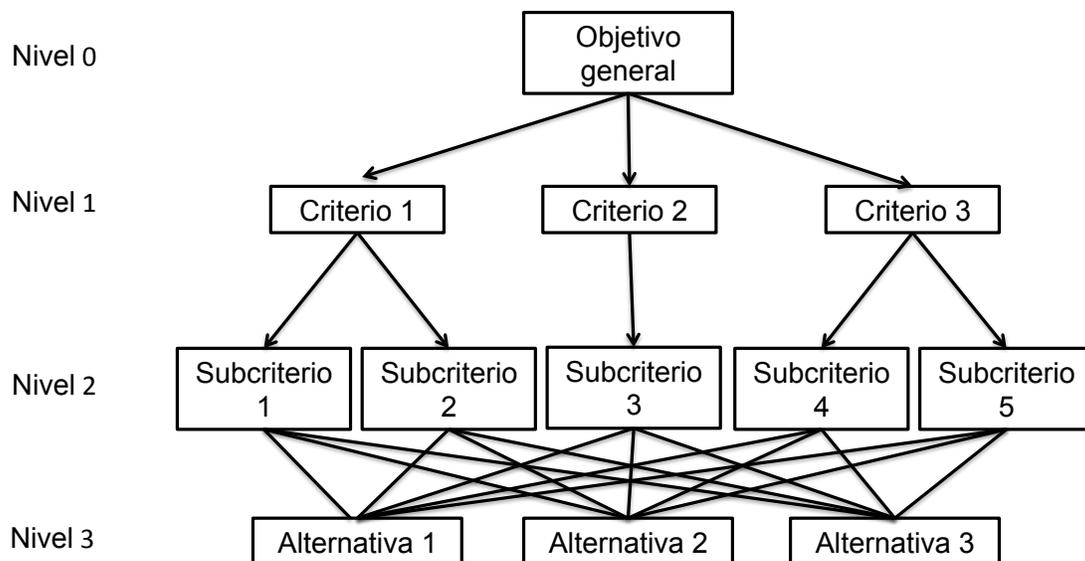
- **Axioma de comparación recíproca:** El decisor debe ser capaz de realizar comparaciones y establecer la fuerza de sus preferencias. La intensidad de estas preferencias debe satisfacer la condición recíproca: Si A es x veces preferido que B , entonces B es $1/x$ veces preferido que A .
- **Axioma de homogeneidad:** Las preferencias se representan por medio de una escala limitada.
- **Axioma de independencia:** Cuando se expresan preferencias, se asume que los criterios son independientes de las propiedades de las alternativas.
- **Axioma de las expectativas:** Para el propósito de la toma de una decisión, se asume que la jerarquía es completa.

A su vez, utiliza una jerarquía como estructura para modelar el problema, en la que los elementos de un nivel no dependían de los descendientes ni de los hermanos. En el nivel superior de la jerarquía (nivel 0) se coloca la meta global o misión considerada para el problema, y en los sucesivos niveles (1,2,3...) los demás aspectos relevantes, obsérvese figura 4.2. En el caso más sencillo de jerarquía (sólo dos niveles adicionales), se incluyen en el siguiente nivel (nivel 1) los criterios considerados, y en el último (nivel 2) las alternativas.

La jerarquía resultante debe ser i) completa, cuando el conjunto de atributos es adecuado para indicar el grado de cumplimiento de todos los objetivos, condición que se satisface si todos los objetivos del nivel más bajo de la jerarquía incluyen a todas las áreas implicadas en el problema y si los atributos asociados a estos objetivos satisfacen la propiedad de comprensibilidad; ii) representativa, los atributos deben permitir la simplificación del proceso de evaluación mediante la descomposición en partes del problema; iii) no redundante, cuando el conjunto de

atributos debe evitar cuantificar dos veces las mismas consecuencias; y iv) minimalista, el conjunto de atributos debe ser lo más pequeño posible sin que se pierdan por ello aspectos importantes. Esta condición se formaliza diciendo que no debe existir otro conjunto completo de atributos que represente el mismo problema con un número menor de atributos Su construcción es la parte más creativa del proceso de resolución, pudiendo aparecer posiciones enfrentadas entre los distintos participantes (Moreno, 2002; García, 2009).

Figura 23 Jerarquía de criterios y atributos



Fuente: Elaboración propia con información de Saaty (1987).

La segunda etapa, valoración, incorporan las preferencias, gustos y deseos de los actores mediante los juicios incluidos en las denominadas matrices de comparaciones pareadas. El AHP utiliza comparaciones entre pares de elementos, construyendo matrices a partir de estas comparaciones, y usando elementos del álgebra matricial para establecer prioridades entre los elementos de un nivel, con respecto a un elemento del nivel inmediatamente superior.

Tabla 8 Escala fundamental de comparación pareada

Escala numérica	Escala verbal	Explicación
1	Igual importancia	Los dos elementos contribuyen igualmente a la propiedad o criterio.
3	Moderadamente más importante un elemento que el otro	El juicio y la experiencia previa favorecen a un elemento frente al otro.
5	Fuertemente más importante un elemento que en otro	El juicio y la experiencia previa favorecen fuertemente a un elemento frente al otro.
7	Mucho más fuerte la importancia de un elemento que la del otro,	Un elemento domina fuertemente. Su dominación está probada en práctica
9	Importancia extrema de un elemento frente al otro.	Un elemento domina al otro con el mayor orden de magnitud posible
2,4,6,8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes	Se usan como compromiso entre dos juicios

Fuente: Elaboración propia con datos de Saaty (1980).

El AHP utiliza una escala subyacente con valores de 1 a 9 para calificar las preferencias relativas de los dos elementos. Saaty (1987) recomienda una escala fundamental de valoración de opiniones (7), donde el elemento menos importante se toma siempre como la unidad y el más importante se calcula como un múltiplo aproximado de esa unidad, generalmente nueve. Los demás juicios toman los valores 3, 5 y 7 para los conceptos de mediana, mucha y gran importancia.

Cuando se establecen las prioridades mediante comparación entre pares para determinar los pesos relativos de los criterios, se construye una matriz de comparaciones pareadas. Estas matrices cuadradas, donde A es una matriz $n \times n$, donde $n \in \mathbb{Z}^+$. Sea a_{ij} el elemento (i, j) de A , para $i = 1, 2, \dots, n$, y $j = 1, 2, \dots, n$.

Se dice que A es una matriz de comparaciones pareadas de n alternativas, si a_{ij} es la medida de la preferencia de la alternativa en el renglón i cuando se le compara con la alternativa de la columna j . Cuando $i = j$, el valor de a_{ij} será igual a 1, pues se está comparando la alternativa consigo misma.

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Además se cumple que: $a_{ij} \cdot a_{ji} = 1$; es decir:

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Una vez que se elabora la matriz de comparaciones pareadas se puede pasar a la tercera etapa, priorización y síntesis, el proceso matemático preciso que se requiere para realizar tal sintetización implica el cálculo de valores y vectores característicos. El siguiente procedimiento de tres pasos proporciona una buena aproximación de las prioridades sintetizadas (Hurtado & Bruno, 2005): 1) sumar los valores en cada columna de la matriz de comparaciones pareadas; 2) dividir cada elemento de tal matriz entre el total de su columna; a la matriz resultante se le denomina matriz de comparaciones pareadas normalizada; y 3) calcular el promedio de los elementos de cada renglón de las prioridades relativas de los elementos que se comparan.

Se considera las prioridades de cada criterio en términos de la meta global y/o objetivo:

$$\begin{array}{c}
 \text{Meta} \\
 \text{Global} \\
 \text{Criterio 1} \\
 \text{Criterio 2} \\
 \dots \\
 \text{Criterio } m
 \end{array}
 \begin{pmatrix}
 P'_1 \\
 P'_2 \\
 \dots \\
 P'_m
 \end{pmatrix}$$

Donde m es el número de criterios y P'_i es la prioridad del criterio i con respecto a la meta global, para $i = 1, 2, \dots, m$.

Se denominada matriz de prioridades a la que resume las prioridades para cada alternativa en términos de cada criterio. Para m criterios y n alternativas se tiene:

$$\begin{array}{c}
 \text{Alternativa 1} \\
 \text{Alternativa 2} \\
 \dots \\
 \text{Alternativa } n
 \end{array}
 \begin{pmatrix}
 \text{Criterio 1} & \text{Criterio 2} & \dots & \text{Criterio } m \\
 P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1m} \\
 P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2m} \\
 \dots & \dots & \dots & \dots \\
 P_{n1} & P_{n2} & \dots & P_{nm}
 \end{pmatrix}$$

Donde P_{gi} es la prioridad de la alternativa i con respecto al criterio j , para $i = 1, 2, \dots, n$; y $j = 1, 2, \dots, m$.

La prioridad global para cada alternativa de decisión se resume en el vector columna que resulta del producto de la matriz de prioridades con el vector de prioridades de los criterios.

$$\begin{pmatrix}
 P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1m} \\
 P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2m} \\
 \dots & \dots & \dots & \dots \\
 P_{n1} & P_{n2} & \dots & P_{nm}
 \end{pmatrix}
 \begin{pmatrix}
 P'_1 \\
 P'_2 \\
 \dots \\
 P'_m
 \end{pmatrix}
 =
 \begin{pmatrix}
 Pg_1 \\
 Pg_2 \\
 \dots \\
 Pg_n
 \end{pmatrix}$$

Donde Pg_i es la prioridad global (respecto a la meta global) de la alternativa i ($i = 1, 2, \dots, n$)

Una consideración importante en términos de la calidad de la decisión final se refiere a la consistencia de los juicios que muestra el tomador de decisiones en el transcurso de la serie de comparaciones pareadas. Se debe tener presente que la consistencia perfecta es muy difícil de lograr y que es de esperar cierta inconsistencia en casi cualquier conjunto de comparaciones pareadas, después de todo son juicios rendidos por seres humanos.

El AHP ofrece un método para medir el grado de consistencia entre las opiniones pareadas que proporciona el decisor. Si el grado de consistencia es aceptable, puede continuarse con el proceso de decisión. Si el grado de consistencia es inaceptable, quien toma las decisiones debe reconsiderar y posiblemente modificar sus juicios sobre las comparaciones pareadas antes de continuar con el análisis.

De forma matemática, se dice que una matriz de comparación A $n \times n$ es consistente si: $a_{ij} \cdot a_{ji} = a_{ik} \cdot a_{kj}$ para $i, j, k = 1, 2, \dots, n$

Esta propiedad requiere que todas las columnas (y renglones) de A sean *linealmente dependientes*. En particular, las columnas de cualquier matriz de comparación 2×2 son dependientes y, por tanto una matriz 2×2 siempre es consistente.

Para determinar si un nivel de consistencia es o no "razonable", se desarrolla una medida cuantificable para la matriz de comparación A $n \times n$ (donde n es el número de alternativas a comparadas). Se sabe que si la matriz A es perfectamente consistente produce una matriz N $n \times n$ normalizada, de elementos w_{ij} . (para $i, j = 1, 2, \dots, n$), tal que todas las columnas son idénticas, es decir, $w_{12} = w_{13} = \dots = w_{1n} = w_1$; $w_{21} = w_{23} = \dots = w_{2n} = w_2$; $w_{n1} = w_{n2} = \dots = w_{nn} = w_n$

$$\mathbf{N} = \begin{pmatrix} w_1 & w_1 & \dots & w_1 \\ w_2 & w_2 & \dots & w_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_n & w_n & \dots & w_n \end{pmatrix}$$

Se concluye entonces que la matriz de comparación correspondiente A, se puede determinar a partir de N, dividiendo los elementos de la columna i entre w_j (que es el proceso inverso de determinación de N a partir de A). Entonces se tiene que:

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & 1 & \dots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

De la definición dada de A, se tiene que:

$$\begin{pmatrix} 1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & 1 & \dots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} nw_1 \\ nw_2 \\ \vdots \\ nw_n \end{pmatrix} = n \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{pmatrix}$$

De forma más compacta, se expresa que A es consistente si y sólo si,

$$AW = nW$$

Donde W es un vector columna de pesos relativos w_j ($j = 1, 2, \dots, n$) se aproxima con el promedio de los n elementos del renglón en la matriz normalizada N. Haciendo W el estimado calculado, se puede mostrar que:

$$A \bar{W} = n_{max} \bar{W}$$

Donde $n_{max} \geq n$. En este caso, entre más cercana sea n_{max} a n , más consistente será la matriz de comparación A.

Como resultado, el AHP calcula la razón de consistencia (RC) como el cociente entre el índice de consistencia de A y el índice de consistencia aleatorio.

$$RC = \frac{IC}{IA}$$

Donde IC es el índice de consistencia de A y se calcula como sigue:

$$IC = \frac{n_{max} - n}{n - 1}$$

El valor de n_{max} se calcula de $A \bar{W} = n_{max} \bar{W}$ observando que la i -ésima ecuación es:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \bar{w}_j = n_{max} \bar{w}_i, i = 1, 2, \dots, n$$

Dado que $\sum_{i=1}^n \bar{w}_i = 1$, se obtiene:

$$\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^n a_{ij} \bar{w}_j \right) = n_{max} \sum_{i=1}^n \bar{w}_i$$

Esto significa que el valor de n_{max} se determina al calcular primero el vector columna A y después sumando sus elementos. IA es el índice de consistencia aleatoria de A , es el índice de consistencia de una matriz de comparaciones pareadas generada en forma aleatoria. Se puede mostrar que el IA depende del número de elementos que se comparan, y asume los siguientes valores:

Tabla 9 Índice aleatorio de consistencia

Nº de elementos que se comparan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice aleatorio de consistencia (IA)	0	0	0.58	0.89	1.11	1.24	1.32	1.4	1.45	1.49

Fuente: Elaboración propia con datos de Hurtado & Bruno (2005).

Algunos autores sugieren la siguiente estimación para el IA :

$$IA = \frac{1.98(n - 2)}{n}$$

Se calcula la razón de consistencia (RC). Esta razón o cociente está diseñado de manera que los valores que exceden de 0.10 son señal de juicios inconsistentes; es probable que en estos casos el tomador de decisiones desee reconsiderar y modificar los valores originales de la matriz de comparaciones pareadas. Se considera que los valores de la razón de consistencia de 0.10 o menos son señal de un nivel razonable de consistencia en las comparaciones pareadas.

$$RC = \frac{IC}{IA}$$

$RC \leq 0.10$: Consistencia Razonable

$RC > 0.10$: Inconsistencia

4.2 Universo y sujetos de estudio

El universo de estudio de esta investigación está conformado por los 19 corredores multimodales existentes en México al 2015, enfocándonos específicamente a los contenedores de carga contenerizada de 20" y 40" TEUS que se transportan a través del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo.

Los sujetos de la investigación se conforman por aquellos involucrados en el funcionamiento y utilización del corredor multimodal. La selección de los sujetos de la investigación se basó en aquellos quienes hacen la principal toma de decisión con respecto al uso y manejo del corredor. Primeramente, se seleccionó de entre los principales actores, a la empresa Kansas City Southern de México, proveedora del servicio de transporte y la cual cuenta con la concesión de la red

ferroviaria entre Lázaro Cárdenas y Nuevo Laredo. También fue seleccionado el agente de carga Standard Go America LLC, su importancia se basa en que actúa como intermediario entre el usuario y el proveedor de transporte, KCSM en este caso. Además busca dar soluciones de transporte, almacenaje, embalaje de los productos, incluso también en materia aduanal.

Por último se seleccionó al usuario del corredor multimodal para este estudio a CRT Global S.A. de C.V, debido a que utiliza con frecuencia el corredor y accedió a proporcionar información al respecto para esta investigación.

4.3 Procedimiento e instrumentos para la recolección de datos

Para la recolección de datos se procedió a aplicar un cuestionario usando la escala de Saaty (ver anexo 1) a los sujetos de investigación relacionados con las actividades de corredor multimodal mencionados anteriormente. Los cuestionarios permitirán obtener información sobre las variables a investigar para posteriormente, con la información recolectada, realizar un análisis de las variables que determinan el desempeño logístico del corredor.

Los contextos de aplicación del instrumento fueron de manera personal, la cual implica que una persona calificada aplique el cuestionario a los sujetos de investigación. También se utilizó el cuestionario vía electrónica.

Se utilizará el programa de procesamiento de datos Excel para el manejo de los datos obtenidos a través de las encuestas.

4.4 Operacionalización de las variables

Tabla 10
Operacionalización de las variables

Variables Independientes	Definición Conceptual	Dimensiones	Conceptos	Indicadores	Ítem
Costos logísticos	Suma de los costos involucrados con las funciones que gestionan y controlan los flujos de mercancía y sus flujos información asociados desde los proveedores hasta los clientes. Se clasifican en cuatro tipos de acuerdo con las actividades que se desarrollan, de aprovisionamiento, de almacenaje, de distribución y de la información asociada.	Costos de transportación	Costo generado exclusivamente por el flete terrestre desde el Puerto de Lázaro Cárdenas hasta la terminal a Nuevo Laredo o a terminales intermedias dentro del corredor aplicados a contenedores de 20" y 40" TEUS.	Costo del flete terrestre por contenedor de 20" expresado en USD. Costo del flete terrestre por contenedor de 40" expresado en USD.	1,2,7
		Costos de servicios	Costos correspondiente a las maniobras, transferencias, manejo de carga, inspecciones, limpieza, y/o reacondicionados llevadas a cabo en las terminales iniciales, finales o intermedias a lo largo del corredor, aplicadas por contenedores de 20" y 40" TEUS.	Costos correspondiente a las maniobras transferencias, manejo de carga, inspecciones, limpieza, y/o reacondicionados aplicadas por contenedores de 20" y 40" expresadas en USD.	1,2, 8
Tempos	Magnitud física con la que se mide la duración o separación de acontecimientos, sujetos a cambio, de los sistemas sujetos a observación; esto es, el periodo que transcurre entre el estado del sistema cuando este presentaba un estado X y el instante en el que X registra una variación perceptible para un observador.	Tiempo de transportación	El tiempo de viaje establecido registrado en días naturales. El tiempo de recorrido inicia desde que el contenedor de 20" o 40" TEUS sale del puerto de Lázaro Cárdenas hasta que arriba a la terminal destino, llámese Nuevo Laredo o alguna de las terminales intermedias dentro corredor.	Tiempo de viaje expresado en días naturales Tiempo promedio de viaje en días naturales	3,4,9
		Tiempo de espera	El tiempo de espera producido cuando el receptor excede el tiempo libre otorgado por el transportista para el retiro del contenedor lleno y posterior devolución del mismo vacío o productos por detenciones o inspecciones imprevistas de los vehículos de carga por razones ajenas al proveedor de servicio.	Tiempo de demoras expresadas en horas Tiempo en inspecciones imprevistas expresadas en horas Tasa de espera en terminales ferroviarias	3,4,10
		Puntualidad	Nivel de cumplimiento con la que los envíos llegan a los destinatarios dentro de los plazos de entrega previstos o esperados. Dicho factor es importante tenerlo en cuenta porque con el alto grado de competencia existente es inaceptable el incumplimiento de los plazos de entrega.	Porcentaje de pedidos entregados a tiempo Porcentaje de pedidos retrasados	5,6,11,12
		Ordenes completas	Nivel de cumplimiento de KCSM en la entrega de pedidos completos al cliente, establece la relación entre lo solicitado y lo realmente entregado al cliente en tiempo y lugar en la terminal final.	Porcentaje de pedidos entregados a tiempo y en el lugar indicado. Porcentaje de pedidos entregados completos en relación a lo solicitado y lo realmente entregado.	5,6,13,14
Fiabilidad	como las condiciones y la disponibilidad de los equipos, la coordinación de actividades secuenciales, la productividad del trabajo, y los factores ambientales incontrolables, como fluctuaciones de la demanda, el nivel de tráfico, y las condiciones meteorológicas.	Incidentes	Cualquier evento o situación que ocurre inesperadamente e interrumpe o interfiere con las operaciones normales. De acuerdo con la magnitud del incidente, este puede requerir la movilización del personal de respuesta para conducir las operaciones dirigidas a proteger la salud y la seguridad de las personas	Porcentaje de descarrilamientos de ferrocarril Porcentaje de accidentes provocados por automóviles particulares Número de robos o actos de vandalismo	5,6,15,16

Fuente: Elaboración propia con base al marco teórico.

4.5 Desarrollo del modelo en la investigación

El desarrollo del modelo se llevó a cabo de la siguiente manera:

Primeramente, se aplicó a cada sujeto de la investigación un cuestionario (ver anexo 1) con el objetivo de jerarquizar las variables costos logísticos, tiempos y fiabilidad por medio de la escala de valoración elaborada por Saaty. También se jerarquizaron las dimensiones de cada variable. Con esta información, se construyeron las matrices de comparaciones pareadas de las variables y las matrices para las dimensiones de cada variables, estableciendo las prioridades entre pares.

Una vez elaboradas las matrices pareadas, se determinaron los pesos relativos de cada variable y cada dimensión. Se sumaron los valores en cada columna de la matriz de comparaciones pareadas, después se dividió el valor que se le proporcionó a cada elemento de la matriz entre la suma que se obtuvo de su columna; esto resulta en otra matriz, la cual se denomina matriz de comparaciones pareadas normalizada. Ya que se obtuvieron los datos normalizados, se hace un promedio de cada fila de las prioridades relativas de los elementos que se comparan, éste promedio un vector de ponderación que refleja el orden de preferencias o peso relativo de cada variables así como de sus dimensiones.

Posteriormente se calculó el grado de consistencia o razón de consistencia de cada matriz, la cual expresa la solidez de los juicios que muestra el decisor en el transcurso de la serie de comparaciones pareadas. Después de haber obtenido la consistencia de los juicios, se procedió a comparar las matrices de cada sujeto de investigación para analizar las prioridades y ponderaciones que cada variable y dimensión obtuvo en relación al desempeño del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo. Una vez comparadas se procede a calcular el vector de ponderación de la dimensión, con respecto al vector de ponderación de su

variable correspondiente, esto con el objetivo de conocer cuanto peso con respecto a la variable tienen la dimensión.

Ya que se calcularon dichos vectores, se calculará el porcentaje de cada alternativa, conocido como el ranking de prioridad global, para obtener cual tiene mayor ponderación y de esa manera conocer cual es la más importante y cual la menos con respecto a su importancia al evaluar el desempeño del corredor multimodal Lázaro Cárdenas-Nuevo Laredo. Tras analizar los resultados se hace una breve discusión sobre los valores obtenidos así como de la inclusión de posibles variables y situaciones que pueden afectar también el desempeño del corredor.

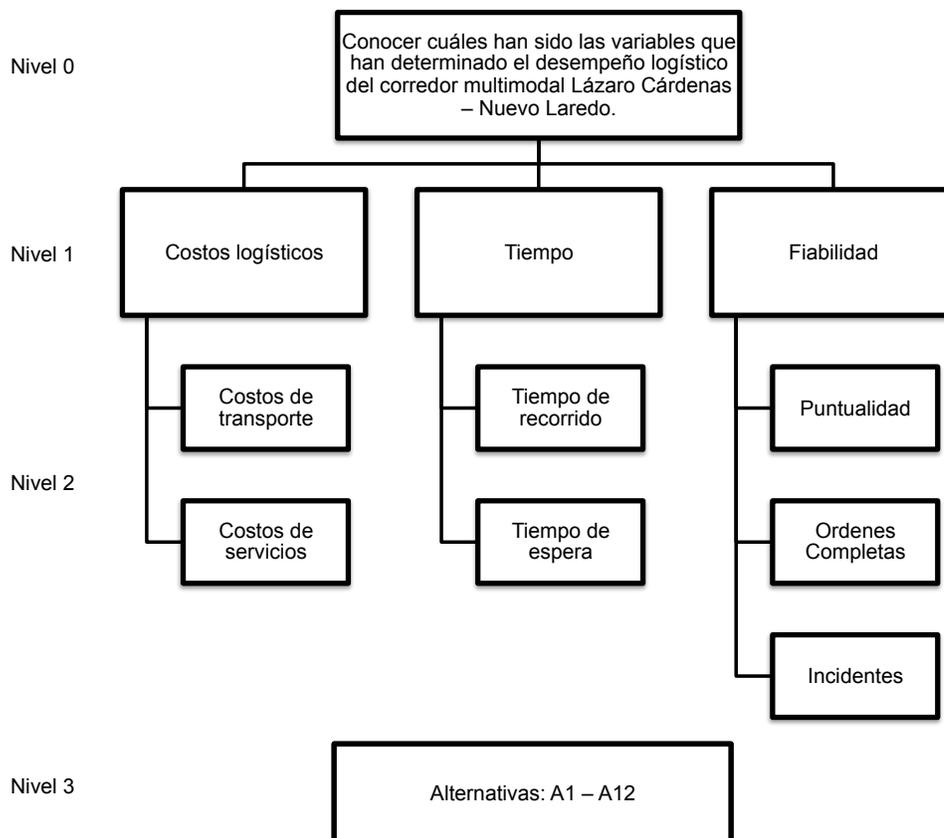
Capítulo 5: Presentación y Análisis de los Resultados

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos de las pruebas realizadas a los datos pertinentes de la presente investigación.

5.1 Presentación de los resultados

En esta investigación se analiza el desempeño del corredor multimodal desde el puerto de Lázaro Cárdenas hasta la terminal en Nuevo Laredo. Para iniciar se presenta la jerarquía de criterios y subcriterios (variables y dimensiones) aplicados en esta investigación.

Figura 24 Jerarquía de criterios y subcriterios aplicados a la investigación



Fuente: Elaboración propia en base al marco teórico

Las alternativas de la jerarquía mostrada están conformadas por las diferentes combinaciones de dimensiones que se utilizan dentro de la investigación y se muestran en la tabla 10 a continuación:

Tabla 10 Alternativas

A1:	Costos de transportación, Tiempo de recorrido, Puntualidad
A2:	Costos de transportación, Tiempo de recorrido, Ordenes Completas
A3:	Costos de transportación, Tiempo de recorrido, Incidentes
A4:	Costos de transportación, Tiempo de espera, Puntualidad
A5:	Costos de transportación, Tiempo de espera, Ordenes Completas
A6:	Costos de transportación, Tiempo de espera, Incidentes
A7:	Costos de servicios, Tiempo de recorrido, Puntualidad
A8:	Costos de servicios, Tiempo de recorrido, Ordenes Completas
A9:	Costos de servicios, Tiempo de recorrido, Incidentes
A10:	Costos de servicios, Tiempo de espera, Puntualidad
A11:	Costos de servicios, Tiempo de espera, Ordenes Completas
A12:	Costos de servicios, Tiempo de espera, Incidentes

Fuente: Elaboración propia

Las alternativas se elaboraron por medio de todas la combinaciones posibles entre las dimensiones de las variables, éstas aplican tanto para contenedores de 20” y 40” pies.

La información obtenida a través de cuestionarios aplicados a los responsables de KCSM, CRT Global y Standard Go America LLC en la toma de decisiones en relación al uso y manejo del corredor fue utilizada para construir las matrices pareadas que se muestran de la tabla 11 a la 16, con las ponderaciones otorgadas por KCSM (operador de transporte del corredor multimodal), Standard Go America LCC (agente de carga) y CRT Global (usuario del corredor), mismas que describen en forma separada la ponderación relativa de los costos logísticos, los tiempos y la fiabilidad. La última columna en las matrices representa la importancia relativa de cada factor, la cual se obtiene mediante la normalización de los valores relativos de la matriz y la obtención de los valores propios correspondientes.

En la tabla 11, el resultado del análisis arroja que para KCSM tiene una mayor importancia para el desempeño logístico del corredor en comparación con las

demás variables la variable de costos logísticos, con el 49.67% del peso total de las variables, seguida por la de fiabilidad con un 39.67% y tiempo con un 10.66%.

Se puede observar como KCSM le otorga una mayor importancia a los costos logísticos en relación al desempeño del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo, no obstante a lo largo del capítulo se comparará este resultado con las perspectivas de un agente de carga y del usuario, para hacer un mejor análisis.

Tabla 11 Matriz de comparaciones pareadas de las variables de acuerdo a KCSM

	Costos logísticos	Tiempos	Fiabilidad	MATRIZ NORMALIZADA			VECTOR
Costos Logísticos	1	6	1	0.4615	0.6000	0.4286	0.4967
Tiempos	1/6	1	1/3	0.0769	0.1000	0.1429	0.1066
Fiabilidad	1	3	1	0.4615	0.3000	0.4286	0.3967
Suma	2.1667	10	2.3333				1
RC	0.0464						

Fuente: Elaboración propia con información de KSCM.

Por otra parte, se observa que la razón de consistencia (RC) es de 0.0464, lo cual indica se encuentra por debajo del 10% que es lo que establece Saaty (1980) en su metodología, por lo tanto la ponderación se considera aceptable para el estudio. Se debe tener en cuenta que para este criterio el Índice Aleatorio (RI) que corresponde a tres alternativas es de 0,58.

El paso siguiente es aplicar la misma dinámica para cada dimensión de las variables, es decir, se debate los rangos de importancia entre una dimensión respecto a las demás dentro de la misma variable, la tabla 11 muestra los resultados.

La matriz pareada de costos logísticos (tabla 12) para KCSM muestra que el costo de transportación tiene moderadamente más importancia, con un peso del 75%, que los costos de servicio; mientras que en el caso de tiempos, los tiempos de recorrido/transportación dentro del corredor Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo

tienen una importancia mucho más fuerte que los tiempos de espera con un peso individual promedio de 12.5%. En el caso de la fiabilidad, las dimensiones que presentan mayor importancias son la puntualidad y las ordenes completas con pesos individuales de 47.37% respectivamente y que, en conjunto, influyen en 94.74%. La razón de consistencia de las tres matrices es de cero, por lo tanto la ponderación se consideran aceptable para el estudio.

Tabla 12 Matrices de comparaciones pareadas de las dimensiones de acuerdo a KCSM

		Costos logísticos						
		Costo de transportación	Costo de servicio	MATRIZ NORMALIZADA		VECTOR		
Costos Logísticos	Costos de Transportación	1	3	0.7500	0.7500	0.7500		
	Costos de servicio	1/3	1	0.2500	0.2500	0.2500		
	Suma	1.33	4.00			1.00		
	RC	0.0000						
		Tiempos						
		Tiempo de recorrido	Tiempos de Espera	MATRIZ NORMALIZADA		VECTOR		
Tiempos	Tiempo de recorrido	1	7	0.8750	0.8750	0.8750		
	Tiempo de espera/demora	1/7	1	0.1250	0.1250	0.1250		
	Suma	1.14	8.00			1.00		
	RC	0.0000						
		Fiabilidad						
		Puntualidad	Ordenes completas	Incidentes	MATRIZ NORMALIZADA		VECTOR	
Fiabilidad	Puntualidad	1	1	9	0.4737	0.4737	0.4737	0.4737
	Ordenes completas	1	1	9	0.4737	0.4737	0.4737	0.4737
	Incidentes	1/9	1/9	1	0.0526	0.0526	0.0526	0.0526
	Suma	2.11	2.11	19.00				1

Fuente: Elaboración propia con información de KCSM.

En la tabla 13 se observan la importancia que el agente de carga le otorga a las variables del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo. A diferencia de KCSM, el agente de carga, considera que el corredor tiene una mayor importancia en cuanto a fiabilidad, 72.35%, seguido por costos logísticos 19.32% y coinciden en que la variable tiempo es el que menos importancia aporta al corredor con un 8.33%. Al comparar dichos resultados se percibe que KCSM evalúa el desempeño del corredor en casi un 50% entorno a los costos logísticos,

mientras que el agente de carga si considera los costos, sin embargo es más importante en su evaluación la fiabilidad del corredor Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo, con un peso del 72%. La razón de consistencia de la matriz resulta en un 0.0567, coeficiente inferior a 0.10, por lo las evaluaciones al corredor se consideran como juicios consistentes y aceptables.

Tabla 13 Matriz de comparaciones pareadas de las variables de acuerdo al agente de carga

	Costos logísticos	Tiempos	Fiabilidad	MATRIZ NORMALIZADA			VECTOR
Costos Logísticos	1	3	1/5	0.1579	0.2727	0.1489	0.1932
Tiempos	1/3	1	1/7	0.0526	0.0909	0.1064	0.0833
Fiabilidad	5	7	1	0.7895	0.6364	0.7447	0.7235
Suma	6.3	11	1.3429				1
RC	0.0567						

Fuente: Elaboración propia con información de Standard Go America LCC.

La matriz pareada de costos logísticos (tabla 14) para el agente de carga muestra que tanto el costo de transportación y los costos de servicios tienen la misma importancia dentro del corredor multimodal; siendo ambos significativos para los costos logísticos. El tiempo de recorrido nuevamente tiene una mayor importancia los tiempos de espera, sin embargo es solamente moderadamente más importante, a diferencia de la comparación de KCSM calificado como muy fuertemente más importante. El peso del tiempo de recorrido disminuye al 75%, aumentando el peso de tiempo de espera en su contribución al desempeño del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo al 25%.

En el caso de la fiabilidad, su comparación de dimensiones fue idéntica a la comparación de KCSM, influyendo en un 94.74% la puntualidad y las ordenes completas en su importancia para la evaluación del desempeño del corredor multimodal en cuestión. Por último, la razón de consistencia nuevamente es aceptable para el estudio, al tener un valor de cero para todas las matrices.

Tabla 14 Matriz de comparaciones pareadas de las dimensiones de acuerdo al agente de carga

		Costos logísticos			MATRIZ NORMALIZADA		VECTOR	
		Costo de transportación	Costo de servicio					
Costos Logísticos	Costos de Transportación	1	1	0.5000	0.5000	0.5000		
	Costos de servicio	1	1	0.5000	0.5000	0.5000		
	Suma	2.00	2.00			1.0000		
	RC	0.0000						
		Tiempos		MATRIZ NORMALIZADA		VECTOR		
		Tiempo de recorrido	Tiempos de Espera					
Tiempos	Tiempo de recorrido	1	3	0.7500	0.7500	0.7500		
	Tiempo de espera/demora	1/3	1	0.2500	0.2500	0.2500		
	Suma	1.33	4.00			1.0000		
	RC	0.0000						
		Fiabilidad			MATRIZ NORMALIZADA			VECTOR
		Puntualidad	Ordenes completas	Incidentes				
Fiabilidad	Puntualidad	1	1	9	0.4737	0.4737	0.4737	0.4737
	Ordenes completas	1	1	9	0.4737	0.4737	0.4737	0.4737
	Incidentes	1/9	1/9	1	0.0526	0.0526	0.0526	0.0526
	Suma	2.11	2.11	19.00				1
	RC	0.0000						

Fuente: Elaboración propia con información de Standard Go America LCC.

Finalmente, se presentan los resultados de la evaluación al desempeño del corredor multimodal Lázaro Cárdenas- Nuevo Laredo desde el enfoque del usuario en la tabla 15.

Tabla 15 Matriz de comparaciones pareadas de las variables de acuerdo al usuario

	Costos logísticos	Tiempos	Fiabilidad	MATRIZ NORMALIZADA			VECTOR
Costos Logísticos	1	5	1/2	0.3125	0.5000	0.2857	0.3661
Tiempos	1/5	1	1/4	0.0625	0.1000	0.1429	0.1018
Fiabilidad	2	4	1	0.6250	0.4000	0.5714	0.5321
Suma	3.2000	10	1.7500				1
RC	0.0817						

Fuente: Elaboración propia con información de CRT Global.

La evaluación por parte del usuario del corredor muestra como la fiabilidad vuelve a tener mayor importancia ante los costos logísticos y los tiempos, pero a diferencia del agente de cargar el peso de la fiabilidad en el desempeño del corredor es solamente del 53.21%, aumentando la importancia de los costos logísticos al 36.61%. Como se ha observado en las evaluaciones anteriores, la variable tiempo sigue siendo la menos importante al momento de evaluar el desempeño del corredor, esta vez con solo el 10.18% de importancia. La razón de consistencia vuelve a ser aceptable para los juicios emitidos por el usuario, con un coeficiente del 0.0817, un poco más elevado que los coeficientes anteriores pero aceptable dentro de la teoría.

Tabla 16 Matriz de comparaciones pareadas de las dimensiones de acuerdo al usuario

		Costos logísticos			MATRIZ NORMALIZADA		VECTOR	
		Costo de transportación	Costo de servicio					
Costos Logísticos	Costos de Transportación	1	3	0.7500	0.7500	0.7500		
	Costos de servicio	1/3	1	0.2500	0.2500	0.2500		
	Suma	1.33	4.00			1.0000		
	RC	0.0000						
		Tiempos			MATRIZ NORMALIZADA		VECTOR	
		Tiempo de recorrido	Tiempos de Espera					
Tiempos	Tiempo de recorrido	1	3	0.7500	0.7500	0.7500		
	Tiempo de espera/demora	1/3	1	0.2500	0.2500	0.2500		
	Suma	1.33	4.00			1.0000		
	RC	0.0000						
		Fiabilidad			MATRIZ NORMALIZADA			VECTOR
		Puntualidad	Ordenes completas	Incidentes				
Fiabilidad	Puntualidad	1	1/5	3	0.1579	0.1429	0.3333	0.2114
	Ordenes completas	5	1	5	0.7895	0.7143	0.5556	0.6864
	Incidentes	1/3	1/5	1	0.0526	0.1429	0.1111	0.1022
	Suma	6.33	1.40	9.00				1
	RC	0.1198						

Fuente: Elaboración propia con información de CRT Global.

Las matrices pareadas de las dimensiones del usuario (tabla 16) arrojan los siguientes resultados: la ponderación que el usuario otorga a las dimensiones de los costos logísticos es similar a la otorgada por KCSM, teniendo los costos de

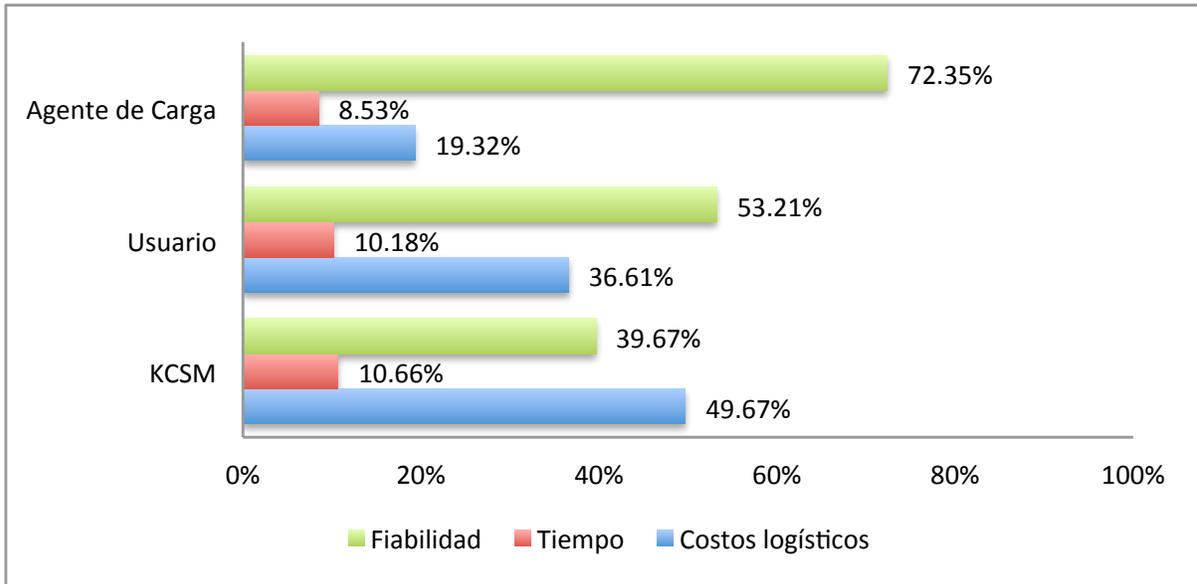
transportación moderadamente mayor importancia en comparación a los costos de servicios. Para las dimensiones de la variable tiempo, la ponderación es similar a la otorgada por el agente de carga, donde el tiempo de recorrido tiene moderadamente una mayor importancia que los tiempos de espera. Respecto a la fiabilidad, y a diferencia de KCSM y el agente de carga, el usuario ya no otorga los mismos pesos a las dimensiones de puntualidad y ordenes completas (del 94.74% anteriormente) sino que le concede un fuertemente mayor importancia a las ordenes completas en un 68.64%, reduciendo el valor de la puntualidad al 21.14% y aumentando la dimensión incidentes al 10.22%.

Asimismo, las razones de consistencia de las matrices pareadas por dimensión muestran un leve cambio en la variable fiabilidad, mientras que en las matrices de costos logísticos y tiempo se mantiene la razón de consistencia en cero, la correspondiente a fiabilidad resulta en un 0.1198. Este valor categorizaría la razón de consistencia como inconsistente, haciéndola inaceptable para la investigación y teniendo que reevaluar las opiniones y juicios de dicha matriz, sin embargo Berumen & Llamazares (2007) consideran que este valor (0.1198) excede ligeramente a 0.10, y consideran que los juicios son aceptables, teniendo en cuenta que la consistencia perfecta es muy difícil de lograr y que normalmente es de esperarse cierta inconsistencia en casi cualquier conjunto de comparaciones pareadas, ya que después de todo son juicios emitidos por seres humanos. Dicho esto, se considera aceptable los juicios emitidos en la matriz de fiabilidad y por los tanto son consistentes.

Una vez que se calcularon las matrices pareadas normalizadas con su respectivo vector de prioridad y se estimaron las razones de consistencia, se procede a evaluar las ponderaciones de las variables de acuerdo a cada entrevistado. Posteriormente se calculará el peso de cada dimensión en relación al vector de ponderación que cada sujeto de investigación asignó a las variables.

Con respecto a la comparación entre los vectores de ponderación de las variables se presenta en la figura 25 los resultados obtenidos.

Figura 25 Vectores de ponderación expresados en porcentajes de las variables costos logísticos, tiempo y fiabilidad



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos.

La tabla muestra como la variable fiabilidad tuvo mayor importancia para el agente de carga y el usuario, mientras que para KCSM la obtuvo la variable costos logísticos. Con este resultado se puede concluir que, aunque los costos logísticos son importantes para evaluar el desempeño del corredor, la fiabilidad determina en un porcentaje mayor el desempeño del corredor. Por el contrario, al observar la variable que menos importancia tiene al momento de evaluar el corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo, la totalidad de los entrevistados coincidieron en que la variable tiempo es la que menos peso tiene en el desempeño logístico, con valores menores al 11%.

Los resultados demuestran que efectivamente los costos logísticos, los tiempos y la fiabilidad son variables que han determinado el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas- Nuevo Laredo, siendo en mayor medida la fiabilidad la que determina el desempeño del corredor y la variable tiempo la que

menos impacta en su desempeño. Estos resultados se corroboran al evaluar las ponderaciones de las dimensiones en relación a los vectores de ponderación de sus respectivas variables de la tabla 17.

Tabla 17 Pesos de las dimensiones en relación a los vectores de ponderación de sus respectivas variables

KCSM								
	Vector de ponderación variables	Costos de Transportación	Costos de servicio	Tiempo de recorrido	Tiempo de espera	Puntualidad	Ordenes completas	Incidentes
Costos Logísticos	0.4967	37.25%	12.42%					
Tiempos	0.1066			9.33%	1.33%			
Fiabilidad	0.3967					18.79%	18.79%	2.09%
Agente de Carga								
	Vector de ponderación variables	Costos de Transportación	Costos de servicio	Tiempo de recorrido	Tiempo de espera	Puntualidad	Ordenes completas	Incidentes
Costos Logísticos	0.1932	9.66%	9.66%					
Tiempos	0.0833			6.25%	2.08%			
Fiabilidad	0.7235					34.27%	34.27%	3.81%
Usuario								
	Vector de ponderación variables	Costos de Transportación	Costos de servicio	Tiempo de recorrido	Tiempo de espera	Puntualidad	Ordenes completas	Incidentes
Costos Logísticos	0.3661	27.46%	9.15%					
Tiempos	0.1018			7.63%	2.54%			
Fiabilidad	0.5321					11.25%	36.53%	5.44%

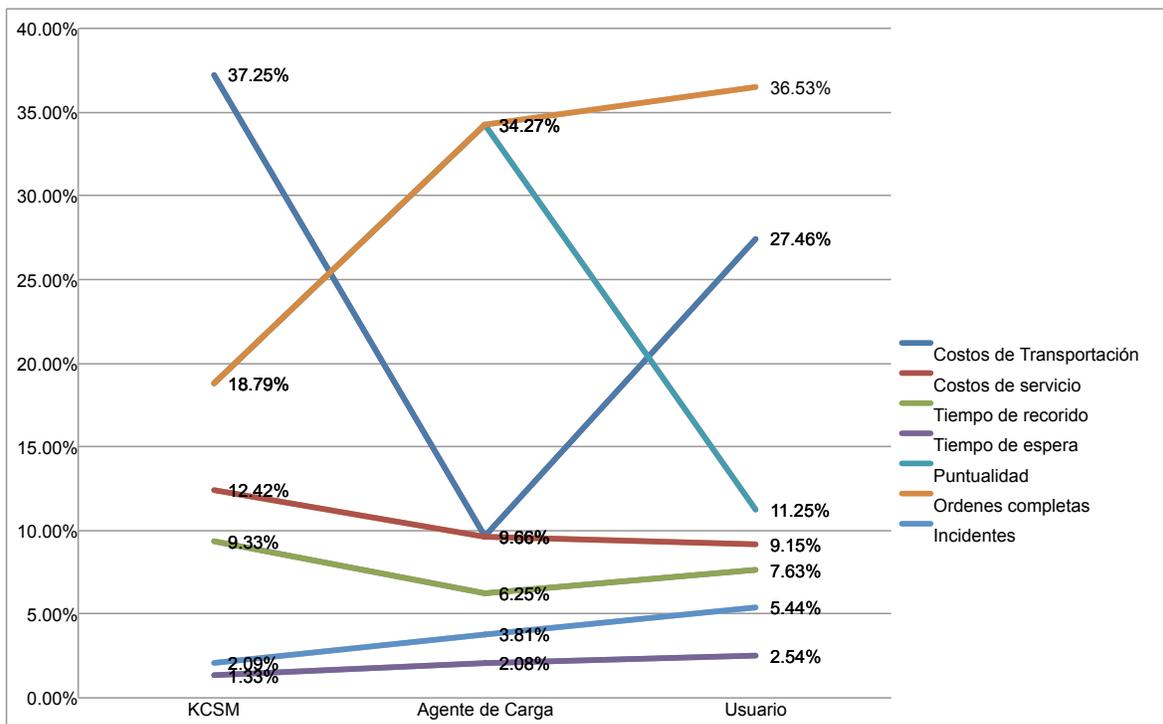
Fuente: Elaboración propia en base a la información de las matrices pareadas.

Tomando como ejemplo la ponderación que el agente de carga otorgó a los costos logísticos, se procede a calcular el peso de la dimensión costos de transportación con respecto a costos logísticos de la siguiente manera:

	Vector de ponderación variables		Vector de ponderación dimensión		Peso dimensión costos de transportación
Costos Logísticos	0.1932	x	0.5000	x 100 =	9.66%

La figura 26 muestra de manera gráfica los pesos de las dimensiones:

Figura 26 Pesos de las dimensiones en relación a los vectores de ponderación de sus respectivas variables



Fuente: Elaboración propia con información de las matrices pareadas.

A primera vista se advierte de acuerdo con KCSM, el agente de carga y el usuario, la dimensión que tiene menos importancia al evaluar el desempeño del corredor multimodal Lázaro Cárdenas- Nuevo Laredo es el tiempo de espera, con un peso de menos del 3% en cada una de las comparaciones. La dimensión tiempo de espera forma parte de la variable tiempo, por lo tanto se corrobora el concepto que la variable tiempo tiene poco impacto en el desempeño del corredor multimodal.

Por otro lado, se puede observar como los costos de transportación, de acuerdo con KCSM, tiene un mayor peso en comparación a todas las demás dimensiones, con un 37.25%. Sin embargo, evaluando las respuestas del agente de carga y el usuario se observa que el agente de carga tiene como principales dimensiones la puntualidad y las ordenes completas, con un peso de 34.27% respectivamente,

mientras que el usuario brinda la mayor importancia para las ordenes completas, con 36.53%, lo que lleva a concluir que la dimensión que tiene mayor importancia al evaluar el desempeño del corredor multimodal son las ordenes completas. Al igual que la variable tiempo, este resultado corrobora la suposición de que la variable fiabilidad tiene gran importancia al momento de evaluar el desempeño logístico del corredor multimodal, ya que tanto puntualidad como ordenes completas (la cual se repite) forman parte de las dimensiones de fiabilidad.

Por último, una vez que se han comparado todos los niveles se procede a desarrollar el ranking de prioridad global, la cual resumirá las prioridades de cada alternativa en términos de las variables y sus dimensiones. En otras palabras, se sumaran las ponderaciones respectivas de las dimensiones que conformen cada alternativa, como se muestra en el anexo 2, de esta manera observaremos la mejor alternativa o combinación de dimensiones que impacten el desempeño del corredor multimodal Lázaro Cárdenas-Nuevo Laredo, y de igual manera se observará la combinación que menos impacto tenga en el mismo.

Tabla 18 Vector de prioridad global

KCSM		Agente de carga		Usuario	
Alternativas	Ponderaciones	Alternativas	Ponderaciones	Alternativas	Ponderaciones
A1:	65.37%	A1:	50.18%	A1:	46.34%
A2:	65.37%	A2:	50.18%	A2:	71.62%
A3:	48.67%	A3:	19.72%	A3:	40.53%
A4:	57.38%	A4:	46.01%	A4:	41.25%
A5:	57.38%	A5:	46.01%	A5:	66.53%
A6:	40.67%	A6:	15.55%	A6:	35.44%
A7:	40.54%	A7:	50.18%	A7:	28.03%
A8:	40.54%	A8:	50.18%	A8:	53.31%
A9:	23.83%	A9:	19.72%	A9:	22.22%
A10:	32.54%	A10:	46.01%	A10:	22.94%
A11:	32.54%	A11:	46.01%	A11:	48.22%
A12:	15.84%	A12:	15.55%	A12:	17.13%

Fuente: Elaboración propia con información de las matrices pareadas.

Iniciando con la alternativa con menor ranking tenemos la alternativa A12 (tabla 10) compuesta por las dimensiones costos de servicios, tiempo de espera e incidentes, estas tres dimensiones en conjunto suman una ponderación de entre 15.55 y 17.13%, siendo el usuario quien otorga el mayor porcentaje. Al desglosar dichas ponderaciones el total de entrevistados coincide nuevamente que la dimensión de tiempo de espera es la que tiene un menor porcentaje, esto se traduce en que la variable tiempo con su dimensión de tiempo de espera, es la que menor importancia tiene al evaluar el desempeño del corredor multimodal Lázaro Cárdenas –Nuevo Laredo.

Al seleccionar la alternativa con mayor ranking se encontró que los sujetos de investigación seleccionaron, por medio de los pesos otorgados a las variables y dimensiones, diferentes alternativas. KCSM obtuvo como mejor alternativa la A1, compuesta por costos de transportación, tiempo de recorrido, y puntualidad, y A2: costos de transportación, tiempo de recorrido, y ordenes completas con una ponderación acumulada de 65.37% cada una. Por su parte, el agente de carga además de obtener la A1 y A2, obtuvo la A7, costos de servicios, tiempo de recorrido y puntualidad, y A8, costos de servicios, tiempo de recorrido y ordenes completas, todas con una ponderación de 50.18%. El usuario en cambio, solamente obtuvo una alternativa máxima, la A2 con una ponderación acumulada del 71.62%. En resumen, se observa que la alternativa A2, costos de transportación, tiempo de recorrido, y ordenes completas, fue la más repetida entre los tres entrevistados. Al desglosar las ponderaciones por dimensión, se obtiene nuevamente que la que mayor porcentaje aporta a las ponderaciones acumuladas en la dimensión de órdenes completas, coincidiendo con los resultados anteriormente presentados en este capítulo.

5.2 Interpretación de los resultados y discusión

Los resultados demuestran que efectivamente los costos logísticos, los tiempos y la fiabilidad son variables que han determinado el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas- Nuevo Laredo, sin embargo la importancia de cada variable cambia conforme al manejo y uso que los sujetos de investigación le den al corredor. A continuación se exponen los principales descubrimientos de la investigación.

5.2.1 Costos logísticos

El análisis jerárquico entre variables demostró que el proveedor del servicio de transporte, KCSM, fue quien otorgó una mayor importancia a los costos logísticos, el proveedor de servicio de transporte contó que es muy difícil. El agente de carga fue quien le dio una menor importancia los costos logísticos. Durante la aplicación del cuestionario al agente de carga, se le preguntó el porqué le otorgaba menor importancia a los costos logísticos, el agente argumentó que dado que los costos logísticos, especialmente los costos de transportación, se negocian entre las navieras y el proveedor de servicio de transporte, KCSM, era muy difícil influir en la delimitación de los mismos, ya que están pre-establecidos. Además el agente carga mencionó también que para ellos es más conveniente que la carga contenerizada atravesase todo el corredor y no que se quede en las terminales intermedias, debido a que entre más al norte o más cercano a la frontera sea el destino, su costo de transportación se vuelve más competitivo, o bien se reduce el costo de transportación al aumentar la cantidad de kilómetros a donde se transportará la carga.

El usuario del corredor aportó un valor medio a los costos de transportación en cuanto a su importancia en el desempeño del corredor. El usuario coincidió en que los costos logísticos están previamente determinados y que al no tener el volumen

de carga suficiente para influir en el costo, tiene que acudir a intermediarios, agentes de carga, para que hagan el trato con el proveedor de servicio.

5.2.2 Tiempos

La variable tiempo fue la que reportó menor importancia al momento de evaluar el desempeño del corredor multimodal Lázaro Cárdenas-Nuevo Laredo. Los entrevistados coincidieron en que el tiempo de espera, principalmente, es el que menor injerencia tiene en el desempeño del corredor. Esto se debe a que el proveedor de servicio de transporte incluye en su tiempo de recorrido, tiempos extras para sobrellevar cualquier espera o imprevisto que aumente su tiempo de viaje. Además, el agente de carga y el usuario concordaron en que al contar solamente con un proveedor de servicio de transporte, KCSM, no tienen otra opción más que aceptar los tiempos de recorrido promedios que se les ofrece. No obstante, al ser carga contenerizada, es común que elija tener una mejor tarifa de transporte a un mejor tiempo de recorrido, debido a que la carga es en su mayoría, no perecedera y difícil de dañarse.

5.2.3 Fiabilidad

Con los resultados anteriores, se concluye que la variable fiabilidad es la que tiene una mayor importancia, con respecto a los costos logísticos y el tiempo, al momento de evaluar el desempeño del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo. A pesar de que KCSM considera esta variable después que los costos logísticos, el representante argumentaba que la variable es muy importante, razón por la cual sus porcentajes de puntualidad y ordenes completas son altos, con 96% y 99.8% respectivamente. KCSM mantiene sus incidentes a un porcentaje del 0.03%, pero aclaró cuando sucede algún incidente, este es generalmente ajeno a la empresa y provocado, en su mayoría por automovilistas que no respetan las vías del tren.

El agente de carga y el usuario otorgaron las ponderaciones más altas de su matriz pareada a la variable fiabilidad con valores del 72.35% y 53.21% respectivamente. El agente de carga explica que desde su perspectiva, la fiabilidad del corredor en cuanto a puntualidad y ordenes completas es excelente y los incidentes son casi nulos y de las pocas veces que llega a incumplirse con alguna de las dimensiones, el proveedor de transporte, KCSM, se hace responsable, para evitar la pérdida de mercancía o del cliente. No obstante, el usuario argumenta que debido a que no hacen directamente el trato con el proveedor de transporte, el intermediario a veces no logra transmitir todas las especificaciones al proveedor de servicio de transporta, lo que provoca cierta impuntualidad u ordenes incompletas. El usuario explica que la fiabilidad es fuertemente importante en el desempeño del corredor, ya que de ella depende que cumplan con sus clientes, pero admite que el usuario no puede darle toda la importancia a la fiabilidad, debido a que para lograr ser competitivos necesita costos más bajos también.

5.2.4 Discusión

Con las observación que se hicieron sobre las variables que impactan en el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo, se puede decir que en México el transporte multimodal apenas inicia su desarrollo.

México por su ubicación geográfica, puede convertirse en una plataforma logística clave que conecte no solo a los diferentes estados, sino hacia y con el exterior, lo que lo convierte en un lugar estratégico para que se lleve a cabo la integración económica hacia la globalización a través de los corredores multimodal utilizando la infraestructura adecuada para el desarrollo del mismo.

El mejoramiento del desempeño logístico de éste sistema de transporte, es un factor para el desarrollo económico no sólo de los estados por donde atraviesa el corredor, si no para el país, ya que de ésta manera la cadena de suministro como la de distribución se lleva a cabo más eficientemente.

En la actualidad, la globalización, genera una intensa competencia de las economías, por lo que es determinante tener estrategias muy claras para crecer como país. Esto implica no solo una ardua competencia por los mercados, sino una oportunidad para atender necesidades específicas, recordando que el mercado mundial se conforma por una gran red de proveedores, productores, distribuidores y consumidores y el comercio internacional requiere de modos de transporte más eficaces y eficientes que están integrados a través del sistema multimodal.

Empero de haber firmado en 2004 el “Acuerdo de Concertación para el Desarrollo de Corredores Multimodales”, el transporte tradicional o unimodal sigue siendo el más utilizado para la distribución de carga tanto nacional como de exportación (Maldonado, 2008), debido a un desempeño logístico de los corredores multimodales poco competitivo. El transporte multimodal juega un papel muy importante dentro de México, dadas las condiciones físicas de la entidad, como lo son extensión territorial, características, frontera, costa, puertos fronterizos, por ello requiere de inversiones que puedan concretar mejores condiciones del mismo, sustentados en una planeación estratégica, para con ello mejorar la economía del estado a través del comercio internacional y lograr con ello una mayor integración económica hacia la globalización.

A pesar de que actualmente el término multimodalidad se encuentra dentro de los Planes de Desarrollo 2013 – 2018, en el Plan de Trabajo de la SCT 2015, en el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018 y en el Programa Nacional de Infraestructura 2014- 2018, son pocos los avances que se han hecho en la materia. Dentro de los principales objetivos que se plantearon en estos planes se encuentran:

- Contar con una infraestructura de transporte que se re eje en menores costos para realizar la actividad económica.
- Desarrollar una infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo

económico y social.

- Fortalecer la red ferroviaria mediante acciones que potencien el traslado multimodal y mejoren su eficiencia, conectividad, seguridad y utilidad logística.
- Potenciar los puertos como nodos logísticos para crear un sistema integrado de transporte multimodal fomentando el desarrollo de plataformas logísticas
- Impulsar el desarrollo del transporte de carga multimodal.

Sin embargo, son pocos los objetivos y las líneas de acción que se centran en los corredores multimodales existentes. Actualmente no hay programas de fomento hacia los corredores multimodales o al menos que fomenten su uso.

Otro de los problemas que existen en torno al sector multimodal en México, es la falta de información disponible. Las instituciones encargadas de los sectores de comunicación y transporte tienen información desactualizada y no homologada entre ellas. Esta es una de las principales razones por las cuales existen pocos estudios basados en los corredores multimodales mexicanos así como en el desempeño logístico o competitividad de los mismos. Esta investigación es considerada pionera en el ramo de los corredores multimodales, especialmente en el desempeño logístico, ya que define variables impactan directamente en el desempeño logístico de los corredores multimodales, además es posible aplicar el modelo a otros corredores multimodales en funcionamiento, para determinar si efectivamente las variables son significativas y posteriormente evaluar el desempeño del corredor.

Para lograr que el corredor multimodal Lázaro Cárdenas- Nuevo Laredo, y todos los corredores multimodales del país, alcancen un nivel de desempeño logístico importante es necesario que las instituciones encargadas del sector desarrollen marcos jurídicos y normativos que regulen la multimodalidad en el país. Asimismo fomenta la investigación del sector para que se adquiriera un mayor desarrollo y se puedan implementar nuevos y mejores modelos para el funcionamiento de los

corredores.

Podemos tomar como ejemplo los corredores multimodales asiáticos, aquellos localizados en la subregión del Gran Mekong. El Banco de Desarrollo Asiático, en conjunto con las universidades y los países involucrados, elaboran anualmente estudios donde se evalúan los corredores de la región con el objetivo de buscar mejores rutas, lograr una mejor competitividad, conseguir el desarrollo regional de los corredores multimodales, de esta manera no se perderá la conectividad al entrar de un país a otro, como ocurre en el caso mexicano.

Además elaboran casos de estudio para incentivar la investigación y el interés de la sociedad, de la comunidad empresarial y del gobierno para con los diferentes tipos de corredores que existen en la actualidad. Por ejemplo estudios como en el que se basó esta investigación, elaborado por Ding, Yuan & Li (2008) el cual utilizaba el proceso analítico jerárquico para determinar las variables importantes y desarrollar un modelo para medir el desempeño del corredor Huning que conecta la ciudad de Shanghai con Nanjing pa

Ambas investigaciones tienen como objetivo definir variables que determinen el desempeño logístico de los corredores y utilizan variables como costo logísticos y tiempo. También analizan las ponderaciones que se obtienen de cada variable y sus dimensiones para examinar el grado de importancia que tienen en el corredor multimodal. Las principales diferencias entre la presente investigación y la elaborada por Ding, Yuan & Li son, primeramente que los autores incorporaron las variables efectos en el medio ambiente y efectos sociales para observar si eran importantes para el desempeño del corredor; segundo, clasifican las variables entre aquellas que generan costos y aquellas que beneficios para el corredor. Además elaboran un índice de evaluación, al final del estudio de caso, en el cual clasifican el corredor multimodal.

Este último paso no fue posible incluirlo en la presente investigación, sin embargo es interesante para futuras investigaciones las cuales se presentan a continuación.

5.2.5 Futuras líneas de investigación

En lo que concierne a las líneas de investigación futura, durante el proceso de elaboración de este trabajo se han considerado interesantes los temas que se exponen a continuación.

En primer lugar, resultaría muy útil la inclusión de más variables al modelo planteado en esta investigación. Por ejemplo, como se observó durante la aplicación de los cuestionarios, la distancia, la compañía naviera, los volúmenes de carga, podrían ser variables interesantes e importantes para evaluar el desempeño logístico del corredor.

Esta investigación presentó ciertas dificultades, especialmente en la recolección de datos sobre los corredores multimodales. Es por ello que se debe de enfocar futuras investigaciones en el desarrollo de bases de datos homologadas no solo sobre los corredores multimodales si no sobre el sector de mexicano transporte en general, ya que la información que se proporciona por medio del INEGI, del IMT o de la SCT, es información desactualizada, incompleta e inexacta. Asimismo, no existe una cultura transparente a nivel empresarial donde sea fácil encontrar información para investigaciones científicas, ya que se convierten en una burocracia para poder solicitar datos sencillos.

Otro tema que resulta interesante para futuras investigaciones evaluar el impacto que tendría no solo en los costos si no en la competitividad del corredor, si la concesión de la red ferroviaria fuera compartida y más de un proveedor de servicios de transporte pudiera ofrecer sus servicios a los usuarios. Este tema debería de ser importante para el gobierno y el sector de transporte, pues beneficiaría no solo a las empresas y usuarios que utilizan el corredor, también haría al país y al corredor o corredores más atractivos para el mercado internacional y de tránsito.

Para finalizar sería importante, dado los últimos acontecimientos llevados acabo en el país, crear un modelo que permita evaluar o mida el impacto que los

conflictos sociales o variables no controlables, tienen sobre los corredores de transporte unimodales o multimodales. El país atraviesa por una etapa de inestabilidad donde los bloqueos de carreteras, redes ferroviarias, rutas comerciales principales, entre otras, son parte del día a día. Sería importante analizar por qué es que toman este tipo de acciones, cómo resolver este tipo de conflictos sin sigan afectando, no solo al sector de transporte si no al comercial, empresarial y logístico.

En este capítulo se presentaron los resultados obtenidos así como una discusión entorno a los corredores multimodales. A continuación se señalan algunas conclusiones y recomendaciones respectos a estos resultados.

Capítulo 6: Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo se exponen conclusiones respecto a los resultados obtenidos y recomendaciones para el sector y respecto a futuras investigaciones.

6.1 Conclusiones

En esta investigación se lograron identificar las variables que impactaban de manera importante el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas- Nuevo Laredo. Se comprobó por medio del método AHP, la hipótesis general de que la fiabilidad, los costos logísticos y tiempos son variables que han determinado el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo, de esta manera se cumplió con el objetivo general de la investigación.

Entre los principales resultados obtenidos, se descubrió que la variable con mayor importancia al momento de evaluar el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas- Nuevo Laredo es la variable fiabilidad, siendo la dimensión ordenes completas la que mayor importancia tuvo. Por otro lado, la variable tiempo resultó ser la menos importante al evaluar el desempeño logístico del corredor multimodal Lázaro Cárdenas- Nuevo Laredo, siendo la dimensión tiempo de espera, la menos significativa para la investigación.

Además se observó como la importancia de las variables cambia según el sujeto de investigación, pues los resultados de aquellos que prestaban algún tipo de servicio fueron diferentes que aquellos que utilizaban dichos servicios en el corredor multimodal.

En resumen, se lograron identificar las variables que determinan el desempeño del corredor multimodal Lázaro Cárdenas- Nuevo Laredo; se descubrieron las variables más importantes así como las de menor importancia para el desempeño logístico; y se calculó la importancia de cada variable con respecto al desempeño

logístico del corredor desde tres diferentes enfoques, proporcionando un porcentaje para cada variable y cada dimensión de la misma.

Esta investigación contribuye a reafirmar la hipótesis de que la fiabilidad, los costos logísticos y los tiempos son variables importantes para evaluar el desempeño del corredor multimodal Lázaro Cárdenas- Nuevo Laredo.

6.2 Recomendaciones

Este trabajo constituye un paso inicial en el estudio y análisis de un tema de suma importancia como lo es el estudio de los corredores multimodales mexicanos. Es deseable que esta investigación sirva a los interesados en realizar otras investigaciones en esta materia, como punto de partida y que ellos puedan profundizar en temas específicos, de acuerdo con el interés particular.

Se recomienda que el gobierno y las instituciones involucradas en el sector logístico, de transporte y multimodal incrementar la infraestructura para el transporte multimodal y contar con más centros integradores; es decir, tener infraestructura multimodal o por lo menos intermodal, para optimizar la convergencia entre el transporte aéreo, marítimo, ferroviario y carretero, atendiendo cada quien el segmento que le corresponda; en la misma forma que los países más desarrollados, ya que es muy importante bajar la dependencia que se tiene del transporte carretero.

Promover un marco jurídico y normativo para el sector multimodal, así como incrementar el conocimiento hacia los usuarios sobre los beneficios de utilizar el transporte multimodal.

Este trabajo fue motivado por la escasez, en general, de indicadores cuantitativos y cualitativos, pero sobre todo de estos últimos, en los nodos y rutas de transporte de todo el país. En México se acostumbra trabajar con indicadores cuantitativos

como: costos, tiempos, inventarios, etc., y se ha hecho poco por diseñar, obtener e implementar indicadores que midan aspectos intangibles, tales como: la confiabilidad, la predictibilidad, la disponibilidad, entre otros. Si bien, cada día se conoce más de la relevancia de contar con este tipo de indicadores su diseño sigue siendo precario. Algunas de las razones son por la falta de conocimiento y dificultad para medirse. Por esta razón se recomienda y se alienta a que se desarrollen metodologías para la construcción de indicadores claves para la medición del desempeño logístico no solo en los corredores multimodales, si no en los puertos, nodos logísticos, terminales, etc.

En cuanto al corredor multimodal Lázaro Cárdenas-Nuevo Laredo para que el corredor pueda competir o consolidar sus servicios en el mercado internacional es necesario importantes inversiones en infraestructura especializada en la cercanía del Puerto de Lázaro Cárdenas, así como un incremento de terminales multimodales a lo largo del corredor y del país.

Por otro lado, la dotación de infraestructuras modernas es una condición necesaria mas no suficiente para incitar a un mayor número de compañías navieras a abrir rutas regulares entre Asia y el Puerto de Lázaro Cárdenas. Tanto la calidad de los servicios en tierra (maniobras, estiba, almacenamiento) como la buena coordinación de múltiples actores (agentes aduanales, servicios bancarios, agentes de carga y transportistas) impactan en la conformación de cadenas logísticas eficientes sin las cuales el corredor multimodal Lázaro Cárdenas- Nuevo Laredo no puede desarrollarse como una alternativa viable, frente a otras opciones muy competitivas como son: el megahub de Los Ángeles/Long Beach, el Canal de Panamá o los Puertos de Manzanillo y Ensenada.

Por último, es necesario realizar la integración del corredor Lázaro Cárdenas-Nuevo Laredo en las partes tanto inicial como final, es decir, en su hinterland cercano (Guadalajara, Toluca, Cd. de México) como en la parte del Norte y Noreste del país a la brevedad posible, para que dicho corredor funcione

realmente como una alternativa competitiva para transbordos internacionales de flujos comerciales Asia-Estados Unidos, lo anterior se lograra involucrando a los actores participantes en cada una de las partes que conforman el corredor, con el objetivo de mejorar los costos logísticos, la fiabilidad y tiempos favorablemente para el envío de cargamentos a lo largo del corredor .

Bibliografía

Asian Development Bank. (2010). *Strategy and action plan for the greater mekong subregion east–west economic corridor* . Phillipines.

Asian Development Bank. (2010). *Strategy and action plan for the greater mekong subregion north–south economic corridor* . Phillipines.

Allen, B., Mahmoud, M., & Mcneil, D. (1985). The importance of the time transit and reliability of transit time for shippers and carriers. *Transportation Research B* , 19B (5), 447-456.

Altenburg et al. (1998). *Desarrollo y fomento de la subcontratación industrial en México*. Berlín: Instituto Alemán de Desarrollo.

Administración Portuaria (2013). *Administración Portuaria Integral de Lázaro Cárdenas*. From <http://www.puertolazarocardenas.com.mx/plc25/>

Administración Portuaria. (2015). *Administración Portuaria Integral de Manzanillo*. From <http://www.puertomanzanillo.com.mx/espi/0000001/inicio>

Arnold, J. (2006). *Best Practices in Management of International Trade Corridors* . Washington: The World Bank Group.

Arvis, J., Raballand, G., & Marteau, J. (2007). *The Cost of Being Landlocked: Logistics Costs and Supply Chain Reliability*. Washington: World Bank.

Assey, J. (2013). Gabon Corridors Performance Evaluation: New Strategic Approach Based-Supply Chain and Transport Logistics Efficiency . *Journal of Supply Chain Management* , 1-21.

Azfara, K., Khanb, N., & Gabrielc, H. (2014). Performance Measurement: A Conceptual Framework for Supply Chain Practices. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* , 803-812.

Ballou, R. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro* . México: Prentice Hall Pearson Education.

Banco Mundial. (2014). *Connecting to Compete 2014 Trade Logistics in the Global Economy The Logistics Performance Index and Its Indicators*. Washington: Communications Development Incorporated,.

Banco Mundial. (2003). *Informe sobre el desarrollo mundial*. Nueva York: World Bank.

Banco Mundial. (2015). *Logistics Performance Index*. Retrieved 28 de septiembre de 2015 from The World Bank: <http://lpi.worldbank.org>

Banomyong, R. (Marzo de 2010). Benchmarking economic corridors logistics performance: a GMS border crossing observation. *World Customs Journal* , 29-38.

Banomyong, R. (2008). Logistics Development in the North- South Economic Corridor of the Greater Mekong Subregion. 43-57.

Banomyong, R., & Beresford, A. (2001). Multimodal transport corridors in South East Asia: a case study approach. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* , 31 (9), 651-673.

Banomyong, R. (2000). *Multimodal Transport Corridors in South East Asia: A Case Study Approach*. Cardiff University. Cardiff: Cardiff Business School.

Barbá, G. (2012). *Logística y Distribución Física Internacional*. Retrieved 20 de septiembre de 2015 from Instituto de la Rivera: http://www.campusdelarivera.edu.ar/files/20130312-DLR-Gral-INFO-TransportesLogisitcaYDistribucionInternacional_1-2013.pdf

Barbero, J. (2010). *La logística de cargas en América Latina y el Caribe: una agenda para mejorar su desempeño*. Washington: BID.

Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management* , 17 (1), 99-120.

Barney, J., Ray, G., & Muhanna, W. (2004). Capabilities, Business processes and competitive advantage: Choosing the dependent variable in empirical test or resource-based view. *Strategic Management Journal* , 25, 23-37.

Barnhart, C., & Ratliff, D. (1993). Modeling intermodal routing. *Journal of Business Logistics* , 14 (1), 205-223.

Beamon, B. (1999). Measuring supply chain performance. . *International Journal of Operations and Production Management* , 19 (3/4), 275-292.

Bender, s. (1998). Trade corridors: The emerging regional development planning unit in Latin America. *New Regions: Concepts, Issues, and Practices* , 39-56.

Beresford, A. (1999). Modelling Freight Transport Costs: A case Study of the UK-Greece Corridors. *International Journal of Logistics: Research and Applications* , 2 (3), 229-246.

Beresford, A., & Dubey, C. (1990). Handbook on the Management and Operations of Dry Ports.

Bertazzi et al. (1997). Minimization of logistics costs with given frequencies. *Transportation Research B.* , 31B (4), 327-340.

Banco Interamericano de Desarrollo. (2012). *Análisis, estrategias e instrumentos para el mejoramiento de la logística de cargas y el comercio en Mesoamérica*. México: ALG.

Blank, S. (2006). *North american Trade Corridors: An Initial Exploration*. Pace University: Faculty Working Papers .

Blummenfeld et al. (1985). Analysing trade-offs between transportation, inventory and production costsc on freight networks. *Transportation Reseach B* , 31B (5), 361-380.

Boske, L., & Cuttino, J. (2003). Measuring the economics and transportatio impacts of martime-related trade. *Maritime Economics and Logistics* , 5 (2), 133-157.

Bowersox et al. (2002). *Supply Chain Logistics Management*. New York: McGraw-Hill Companies.

Bowersox, D., & Closs, D. (1996). *Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process*. New York: McGraw-Hill Co. .

Bowersox, J., Cross, J., & Helferich, O. (1986). *Logistical Management. A system integration of physical distribution, manufacturing support and materials procurement*. New York: McMillan Publishing Co.

Brandín, J. (1992). La logística empresarial y el concepto de coste logístico total. . *Alta Dirección* , 28 (164), 100-112.

Brouthers, K., & Brouthers, L. (1997). Explaining national competitive advantage for a small European country: A test of three competing models. *International Business Review* , 6 (1), 53-70.

Browning, T., & Heath, R. (2009). Reconceptualizing the effects of lean on production costs with evidence from the F-22 program. *Journal of Operations Management* , 27, 23-44.

Cai, J., Liu, X., Xiao, Z., & Liu, J. (2009). Improving suply chain performance management: a systematic approach to analyzing iterative KPI accomplishment. *Decision Support Systems* , 46 (2), 512-521.

Calderon, F. (2010). Corredores Multimodales del Transporte. *Bien común* , 67-71.

Canitrot, L., & García, N. (2013). *La logística como herramienta para la competitividad : El rol estratégico de la infraestructura*. Famen & Cia . Buenos Aires: FODECO.

Cantos, E. (1998). El por qué del comercio justo. Hacia unas relaciones Norte-Sur más equitativas. Icaria. Barcelona.

Caravaca, I. (1998). Los nuevos espacios ganadores y emergentes. *Revista EURE* , XXIV (73), 5-30.

Caravaca, I., Gonzalez, G., & Silva, R. (2005). Innovación, redes, recursos patrimoniales y desarrollo territorial. *Revista Eure* , 31 (94), 5-24.

Carmona, J. (2010). Corredores de Transporte e Integración Norteamericana. El caso de la Coalición del Súper Corredor de América del Norte. *UNAM* .

Carrasco, J. (2000). Evolución de los enfoques y conceptos de la logística “Su impacto en la dirección y la gestión de las organizaciones”. *Economía Industrial* (331), 17-34.

Carter, J., & Ferrin, B. (1995). The impact of transportation costs on supply chain management. *Journal of Business Logistics* , 189-212.

Castells, M. (1997). *La era de la información: Economía, Sociedad y Cultura*. Madrid: Alianza.

Castells, M. (1996). *The rise of the network society. The information age: Economy, society and culture*. Oxford: Blackwell Publishers.

Castro, A. (2009). *Aproximación al modelo de internacionalización de las empresas: el caso colombiano*. Bogotá: Universidad del Rosario.

Cerit, A., & Güller, G. (1998). Ocean Container Transport. *Taylor & Francis* , 1-16.

Chacoliades, M. (1992): *Economía Internacional*, McGraw-Hill, Bogotá.

Cho, D. (1994). A dynamic approach to international competitiveness: The case of Korea. *Journal of Far Eastern Business* , 1 (1), 17-36.

Chow, G., & Henriksson, L. (1993). *A critique of survey research in Logistics*. Faculty of Commerce and Business Administration. Columbia: University of British Columbia.

Chow, G., Heaver, T., & Henriksson, L. (1994). Logistics Performance: definition and measurement. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* , 24 (1), 17-28.

Christopher, M. (2005). *Logistics and Supply Chain Management: Creating Value-adding Networks* (3a ed.). Harlow: Prentice Hall.

Cohen, e. a. (1984). *Competitiveness*. Estados Unidos: Center for Research un Business.

Coq, D. (2005). La economía vista desde el ángulo epistemológico. *Revista Electrónica de epistemología de las ciencias sociales* , 1-5.

Council of Supply Chain Management Professionals. (2015). *Logistics*. Retrieved 10 de septiembre de 2015 from Council of Supply Chain Management Professionals: <https://cscmp.org>

Cts Embarq. (2012). *Estudio realizado en el marco de l Proyecto de la Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC) , coordinado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) con recursos de l Global Environment Facility (GEF) , a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). México , 2012.Estudio de políticas, medidas e instrumentos para la mitigación de Gases de Efecto Invernadero en el subsector de transporte carretero en México*. Centro de Transporte Sustentable EMBARQ México. México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

Cueva-Perus, M. (1997). *Sistema productivo, territorio y nación en América Latina: El caso de Panamá*. Instituto de Investigaciones Sociales. México: UNAM.

Dearforff, A.. (1984): «Testing Trade Theories and Predicting Trade Flows», en Jones, r. w. y Kenen, p. b. (comp.), *Handbook of International Economics*, volumen I, Amsterdam, North Holland, Elsevier Science, páginas 467-513.

De Rus, G., J. Campos & G. Nombela. 2003. *Economía del Transporte*. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Editorial: Antonio Bosch. España. 480 pp

Deveci et al. (2002). Determinants of intermodal transport and Turkey's Transport infrastructure. *School of maritime business and management* , 1-16.

Diaz-Bautista, A. (2008). Los puertos en México y la política económica portuaria internacional. *Observatorio de la economía latinoamericana* .

Ding, Y., Li, Y., & Yuan, Z.. (2008). Performance Evaluation Model for Transportation Corridor Based on Fuzzy-AHP Approach. *FSKD*. Djakov, S., Freund, C., & Pham, C. (2008). Trading on Time. *The Review of Economics and Statistics* , 92, 166-173.

Doing Business. (2014). *Comercio Transfronterizo*. Retrieved 30 de septiembre de 2015 from Doing Business: <http://espanol.doingbusiness.org/methodology/trading-across-borders>

Dunn et al. (1987). The effect of Transportation rates on interregional competition in agriculture: a general case. *Agrobusiness* , 3 (4), 393-402.

Dunning, J. (1988). *Explaining international production*. Londres y Boston: Unwin Hyman.

Dyer, J., & Sing, H. (1998). The relational view: cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. *Academy of Management Review* , 23, 660-679.

Elizagárate, J. C., Ruiz, P., & Díaz de Basurto, P. (Septiembre- Diciembre de 2006). Nuevas estrategias para la competitividad en la gestión de las cadenas intermodales de transporte entre España y Europa. *Ekonomiaz* , pp. 236-271.

Ellis, P. (2000). Social ties and foreign market entry. *Journal of International Business Studies*, Vol 31, N 3.

Ellsworth, P.T.(1942). Comercio Internacional. México. FCE.

Esser, K., Hillenbrand, W., & Meyer-Stamer, J. (1996). competitividad Sistémica: Nuevo Desafío a las empresas y a la política. *CEPAL* , 39-52.

Ezziane, Z. (2000). Evaluating customer service performance in ware-housing environments. . *Logistics Information Management* , , 13 (2), 80-93.

Fajnzylber, F. (1988). Competitividad Internacional, Evolución y lecciones. *CEPAL* , 7-24.

Ferrer, J. (Abril de 2005). Competitividad Sistémica. Niveles analíticos para el fortalecimiento de sectores de actividad económica. *Revista de Ciencias Sociales* .

Flemming, D. (1999). *A geographical perspective of the transshipment function*. Association of Maritime Economics, Halifax.

Flores, D.(2008).*Competitividad sostenible de los espacios naturales protegidos como destinos turísticos. Un análisis comparativo de los parques naturales Sierra de Aracena y Picos de Aroche y Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas"*, Edición electrónica.

Fowkes, A., Nash, A., & Tweedle, G. (1989). *Valuing the Attributes of Freight Transport Quality*. Insititute For Transport Studies . Leeds: University of Leeds.

Fugate, B., Mentzer, J., & Stank, T. (2010). Logistics Performance: Efficiency, Effectiveness, and Differentiation. . *Journal of Business Logistics* , 31, 43-61.

Garay, J. (1998). *Colombia: Estructura Industrial e Internacionalización 1967 - 1996*. Bogotá: Banco de la República.

García, J.M. y Melián A. (2003): Evaluación del potencial competitivo de una actividad económica en un territorio desde la perspectiva basada en los recursos y capacidades. *Revista europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 12, no 3, p.p. 101-118.

García, R. L. (2013). *Integración en la cadena de suministro portuaria y competitividad*. Morelia: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

García, S. *Métodos para la comparación de alternativas mediante un Sistema de Ayuda a la Decisión (S.A.D.) y "Soft Computing"*. Cartagena, 2009: Universidad Politécnica de Cartagena.

Gleason, J., & Barnum, D. (1986). "Toward Valid Measures of Public Sector Productivity: Performance Measures in Urban Transit", *Management Science*, 28 (4), 379-386.

Gould, D. (1994). Immigrant links to the home country: Empirical implications for US bilateral trade flows. *Review of Economics and Statistics*, Vol 76 N2.

Gracia, M. (septiembre - diciembre de 2008). Los determinantes de la Competitividad nacional. Análisis y reflexiones a partir de un marco teórico conceptual. *Temas de ciencia y Tecnología*, pp. 12-24.

Gray, R., & Kim, G. (2001). Stability and Competition in Intermodal Shipping: Finding a Balance. *Maritime Policy and Management*, 25 (2), 129-197.

Gu Ning, Z., Xinxiang, L., & Xibo, W. (2010). The study of the operation mode of green logistic. *Second International Conference of intelligent Human Machine System and Cybernetics*.

Gunasekaran, A., & Kobu, B. (2007). Performance Measures and Metrics in Logistics and Supply Chain Management: A Review of Recent Literature (1995-2004) for Research and Applications. *International Journal of Production Research*, 45, 2819-2840.

Gunasekaran, Patel, & Tirtiroglu, E. (2001). Performance measures and metrics in a supply chain environment. *International Journal of Operations & Production Management*, 21 (1/2), 71-87.

Hall, R. (1991). *Organizations: Structures, Processes and Outcomes*. New York: Prentice-Hall.

Handfield, R., & Pannesi, R. (1992). An empirical speed of delivery speed and reliability. *International Journal of Operations and Production Management*, 12 (2), 58-72.

Harrison, R., Schofield, M., Loftus-Otway, L., Middleton, D., & West, J. (2006). *Freight Performance Measures Guide*. Center for Transportation Research. Austin: Texas Department of Transportation.

Hartmann, O. (2007). *Development and implementation of a Transport Corridor performance measurement on the Northern Corridor*. NCTTCA/SSATP.

Hausman, W., Lee, H., & Subramanian, U. (2005). *Global Logistic Indicators, Supply Chain Metrics, and Bilateral Trade Patterns*. World Bank Policy Research.

Hayuth, Y. (1992). Multimodal freight transport. In *Modern Transport Geography* (p. Chapter 11). Belhaven, London: HOyles b & Knowles.

Helpman, E. & Krugman, P. (1985): *Market Structure and Foreign Trade: Increasing Returns, Imperfect Competition and the International Economy*, Cambridge, MA: MIT Press.

Hennart, J. (1982). Theories of the multinational enterprise. *University of Michigan Press*.

Ho, P., Dey, K., & Higson, H. (2006). Multiple criteria decision-making techniques in higher education. *International Journal of Educational Management* , 319-337.

Holweg, M. (2007). The genealogy of lean production. *Journal of Operations Management* , 25 (3), 420-437.

Hunt, S., Arnett, D., & Madhavaram, S. (2006). The explanatory foundations of relationship marketing theory. *Journal of Business and Industrial Marketing* , 21 (2), 72-87.

Hurtado, T., & Bruno, G. (2005). *El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) como Herramienta para la Toma de Decisiones en la Selección de Proveedores*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Immergluck, D. (1993). The Role of Public Infrastructure in Urban Economic Development. *Economic Development quarterly* .

Iyer, S. (1992). Distribution of the lifetime of consecutive k-within-out-of-n: F system. *IEEE Trans Reliability* (41), 448-450.

Jane, C. (2011). Performance Evaluation of Logistic Systems Under Cost and Reliability Considerations. *Transportation Research Part E* , 47, 130-137.

Jimenez, J., & Hernández, S. (2002). *Marco conceptual de la cadena de suministro: Un nuevo enfoque logístico*. México: Sanfandila.

Johanson, J. (1992). Management of foreign market entry. *Scandinavian International Business Review*, vol 1 N 3.

Johanson J. & Mattson, L. (1988). Internationalization in industrial systems- A network approach. En P. & Turnbull, *Research in international marketing*. Londres: Croom Helm.

Jung, T. (1996). *China as an intermodal link between the Far East and Europe*. (D. o. Transport, Ed.) Cardiff: Cardiff University.

Kainuma, Y., & Tawara, N. (2006). A multiple attribute utility theory approach to lean and green supply chain management. *International Journal of Production Economics* , 101 (1), 99-108.

Kandampully, J., & Duddy, R. (1999). Competitive advantage through anticipation, innovation and relationships. (M. U. Press, Ed.) *Management Decision* , 37 (1), 51-56.

Kotler, P. (2002). *Marketing Management*. New Jersey: Prentice Hall Co.

Kreutzberger, E. (2008). Distance and time in intermodal good transport networks in Europe: A generic approach. *Transportation Research Part A* , 42A, 973-993.

Krugman, P., & Helleiner. (1996). *Internacionalismo pop*. Bogotá: Editorial Norma.

Kuykendall, R. (2007). *Trade Corridors RoundtableNext*. Ontario: World research Foundation.

Langley, C. (1986). Evolution of logistics concepts. *Journal of Business Logistics* (7), 1-13.

Lemus, C. (2008). *Análisis competitivo del corredor multimodal Lázaro Cárdenas-Kansas City para*. México: Autor.

Liberatore, M., & Miller, T. (1995). A decision Support Approach for Transport Carrier and Mode Selection. *Journal of Business Logistics* , 16 (2), 85-115.

Limao, N., & Venables, A. J. (2001). Infrastructure, Geographical Disadvantage. Transport Costs and trade. *World Bank Econ Review* , p. 451_479.

Müller, G. (1995). The Kaleidoscope of competitiveness. *CEPAL* , 141-152.

Maldonado, A. (2008). La multimodalidad en México. *Comercio Exterior* , 720-730.

Manrodt, K., & Davis, F. (1993). The evolution to service response logistics. . *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management* , 23 (5), 56-65.

Mansidão, R., & Coelho, L. (2014). *Logistics Performance: a Theoretical Conceptual Model for Small and Medium Enterprises*. Évora University. Évora: CEFAGE-UE and Management Department,.

Marlow, P., & Boerne, G. (1992). *The case for intermodalism in Freight Transport*. Cardiff: Cardiff University.

Martinez-Zarzo et al. (2003). Impact of Transport Costs on International Trade: The Case of Spanish Ceramic Exports. *Maritime and Economics & Logistics* , 179-198.

Martner, C. (2014). *Corredores logísticos vinculados al puertos en México* . Asociacion de terminales y operadores portuarios .

Martner, C. (2007). Reestructuración del espacio continental en el contexto global: corredores multimodales en Norte y Centroamérica. *Economía, Sociedad y Territorio* , 7 (25), 1-48.

Martner, C., & Pérez, J. A. (2003). Diagnostico general sobre la plataforma logistica de transporte de caga en México . *Instituto Mexicano del transporte* .

Melnyk et al. (2009). Mapping the future of supply chain management: A Delphi study. *International Journal of Production Research* , 4629 - 4653.

Méndez, R. (1993). Las políticas regionales de innovación en la promoción del desarrollo. *Revista EURE* , XIX (58), 29-47.

Mentzer, J., & Konrad, B. (1991). The efficiency/effectiveness Approach to Logistics Performance. *Journal of Business Logistics* , 12, 33-62.

Mihaela, A., & Frantz, D. (2013). Actual Multimodal Transport Management, Support for sustainable Development of the Nationa Economy. *Economia. Seria Management* , 16, pp. 65-83.

Min, H. (1991). International Intermodal Choice via Chance-Constraines Goal Programming. *Transport Research A* , 25A (6), 351-362.

Mitchell, J. (1969). *Social Networks in urban situations, Analyses of personal relationships in Central African Town*. UK: Manchester University Press

Mongelluzo, H. (2003). East vs West. *The Journal of Commerce* , 4 (2), 7-12.

Monterroso, E. (2000). *El proceso logístico y la gestión de la cadena de abastecimiento* . Retrieved 10 de septiembre de 2015 from Universidad Nacional de Luján: www.unlu.edu.ar/~ope20156/pdf/logistica.pdf

Moon, H., Rugman, A., & Verbeke, A. (1995). The generalized doubled diamond approach to international competitiveness. *Research in Global Strategic Management: A Research Annual* , 5 (97), 97-114.

Moreno, J. (2002). El proceso analítico jerárquico. Fundamentos, metodología y aplicaciones. *Recta Monográfico* , 21-53.

Musik, G., & Romo, D. (Enero de 2004). *Sobre el concepto de competitividad*. Retrieved 21 de Diciembre de 2014 from ITAM: http://cec.itam.mx/medios_digitales/documentos/Concepto_Competitividad.pdf

Mustra, M. (2011). *Logistic Performance Index, Connecting to Compete 2010*. UNESCAP Regional Forum and Chief Executives Meeting.

Nathan Associates Inc. . (2013). *Lessons of Corridor Performance Measurement* .

National Performance Review. (1997). *Serving the American Public: Best Practices in Performance Measurement, Benchmarking Study Repor*. Washington: National Performance Review.

National Skill Development Corporation (NSDC),. (2010). *Human Resource and Skill Requirements in the Transportation, Logistics, Warehousing and Packaging Sector*. Nueva Delhi: ICRA Management Consulting Services (IMaCS) .

NCHRP. (1998). *Multimodal Corridor and Capacity analysis manual*. Retrieved 22 de Diciembre de 2014 from National Cooperative highway Research Program: http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/nchrp_rpt_399.pdf

NCHRP. (1998b). *Multimodal Corridor and Capacity analysis manual*. Retrieved 22 de Diciembre de 2014 from National Cooperative highway Research Program: http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/nchrp_rpt_399.pdf

Osorio, J., & Orejuela, J. (2008). El proceso de análisis jerárquico (ahp) y la toma de decisiones multicriterio. Ejemplo de aplicación. *Scientia et Technica* , 247-252.

Oyarzun, J.(1993). Los modelos de comercio internacional: un resumen histórico”, en: Temas de organización económica internacional, McGraw-Hill,

Parada, O. (2000). *Formulación de un modelo operacional para la gestión hotelera de aprovisionamiento*. . Universidad de Oriente, Facultad de ciencias económicas y empresariales. Santiago de Cuba: Universidad de Oriente.

Pau, J., & Navascués, R. (1998). *Manual de logística integral*. . Madrid: Ediciones d'az de santos.

Pearce, D., & Nash, C. (1981). *The Social Appraisal of Projects. A Text in Cost benefit Analysis*. London: MacMillan.

Peteraf, M. (1993). The cornerstones of competitive advantage: A resource-based view. *Strategic Management Journal* , 14 (3º), 179-191.

PNI. (2012). *Plan Nacional de Infraestructura 2013-1018*.

Porter, M. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. New York: The Free Press.

Porter, M. (1990). ¿Dónde radica la ventaja competitiva de las naciones? *Harvard Deusto Business Review* .

Puertas Medina, R., Martí Selva, M. L., & García Menéndez, L. (2014). Índice de Desempeño Logístico: Exportaciones Europeas. *Revista de Economía Mundial, Sociedad de Economía Mundial* (38), 77-99.

Puerto Becerra, P. (2010). La globalización y el crecimiento empresarial a través de estrategias de internacionalización. *Pensamiento y gestión*, 185.

Quiroga, J. P. (2009). La logística como herramienta de competitividad. *Introducción a la logística*, 7

Raballand, G., Marteau, J.-F., Kunaka, C., Kabanguka, J.-K., & Hartmann, O. (2008). *Lessons of Corridor Performance Measurement*. Sub Saharan Africa Transport Policy Program .

Ramos, R. (2010). *Modelo de la evaluación de la competitividad internacional: Una aplicación empírica al caso de las Islas Canarias*. España: Universidad de las Palmas de Gran Canaria.

Redes y Enlaces en Comunicación. (2014). *PNI, infraestructura y logística*. RECSA.

Reid, S. (1984). Firm Internationalization, transaction costs and streategy choice. *International Marketing Review*.

Rialp, A. (1999). Los enfoques micro-organizacionales de la internacionalización de la empresa: Una revisión y síntesis de la literatura. *Información Comercial Española (ICE)*.

Salgado, A. (2001) Aspectos Fundamentales del Comercio Internacional. Un Enfoque Heterodoxo, Instituto Politécnico Nacional, Primera Edición, México.

Sánchez, G. (Abril de 2007). *Perspectivas de las micro y pequeñas empresas como factores del desarrollo económico de México* . Retrieved 19 de Diciembre de 2014 from Economía UNAM: <http://herzog.economia.unam.mx/profesor/barajas/perspec.pdf>

Saaty, T. (1987).  The Analytic Hierarchy Process-What And How It Is Used. 161-176.

Saaty, T. (1980). *The analytic hierarchy process* . New York: McGraw-Hill .

Sanders, G. (2002). Concepto of Multimodal Transport.

Schramm-Klein, H., & Morschett, D. (2006). The Relationship between Marketing Performance, Logistics Performance and Company Performance for Retail Companies. *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research* , 16, 277-296.

Scott, B., & Lodge, G. (1985). *U.S. Competitiveness in the World Economy*. Boston: Harvard Business School Press.

Secretaría de Comunicaciones y Transporte. (2013). *Anuario Estadístico*. SCT.

Servera-Francés, D. (2010). Concepto y evolución de la función logística. *Innovar. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales* , 20 (Septiembre- Diciembre), 217-234 .

Smykay, E. (1973). *Physical Distribution Management*. New York: Macmillan Co.

Soret de los Santos, I. (2001). *Logística Industrial y empresarial*. Madrid: Editorial ESIC.

Stamer, J. M. (2000). *Estratégias de desenvolvimento local e regional: Clusters, política de localizacao e competitividade sistematica*. Retrieved 19 de Diciembre de 2014 from Fundacao Empreder: <http://www.desenvolvimentolocal.org.br/images/mapeamento/PDL434.pdf>

Styles, C. &. (1994). Successfull export practice: The UK experience. *International Marketing Reviw*, Vol 11 N 6.

Stock, G., Greis, N., & Kasarda, J. (1999). Logistics, strategy and structure A conceptual framework . *International Journal of Physical Distribution & Logistics* , 29 (4), 224-239.

Suñol, S. (Abril-Junio de 2006). Aspectos teóricos de la competitividad. *Ciencia y sociedad* , pp. 179-198.

Töyli, J., Häkkinen, L., Ojala, L., & Naula, T. (2008). Logistics and financial performance: An analysis of 424 Finnish small and medium-sized enterprises. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* , 38, 57-80.

Terrel, S. (2003). *Performance Measures of Operational Effectiveness for Highway Segments and Systems A Synthesis of Highway Practice* . National Cooperative Highway Research Program. Washington: Transportation Research Board Of The Of The National Academies.

Than, M. (2005). Mynmar's Cross Border Economic Relations and Cooperation with the People's Republic of China and Thailand in the GMS. *JOurnal of GMS Development Studies* , 2 (1), 37-54.

Thomas, P. (2006). *Performance Measurement, Reporting, Obstacles and Accountability: Recent Trends and Future Directions*. . The Australian National University E Press. .

Transport Research Board (TRB). (1998). *Multimodal Corridor and Capacity Analysis Manual*. Washington, D.C., USA: Cambridge Systematics, Inc.

Trujillo Davila, M. A., Rodríguez Ospina, D. F., Guzmán Vásquez, A., & Becerra Plaza , G. (2006, Agosto). Perspectivas teóricas sobre internacionalización de empresas. Retrieved Octubre 2012, from Respositorio Universidad del Rosario: <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/1211>

Tseng, Y., Taylor, M., & Yue, W. (2005). The Role of Transportation in Logistic Chain. *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies* , 5, 1657 - 1672.

Tudela, A. (1998). *Un Enfoque Multi Criterio para Evaluar el Nivel de Sustentabilidad de Inversiones en Transporte*. Santander: ctas del 10 Congreso Panamericano de Ingeniería de Tránsito y Transporte.

Tudela, A., & Cisternas, R. (2006). *Transporte, Estudio Comparativo Del Analisis Costo Beneficio Y Una Tecnica Multicriterio Aplicado A Un Proyecto De*. Fondecyt.

Tyworth, J., & Zeng, Z. (1998). Estimating the effect of carrier transit time performance on logistics costs and services. *Transportation reseacrh A* , 32A (2), 89-97.

United Nations Conference on Trade and Development.(1993).Containerization and standards, UNCTAD, Geneva, UNCTAD/SDD/MT/2.

Vachon, S. (2007). Green supply chain practices and the selection of environmental technologies. *International Journal of Production Research* , 45 (18/19), 4357-4379.

Veltz, P. (1999). *Mundialización, ciudades y territorios*. Barcelona: Ariel.

Vernon, R. (1966). International investment and international trade in the product cycle. *Quarterly Journal of Economics* , vol. 80 n. 2.

Wanke, P., & Zinn, W. (2004). Strategic logistics decision making. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* , 34 (6), 466-478.

Wernerfelt, B. (1984). A Resource-based View of the Firm. *Strategic Management Journal* , 171-180.

Yan, S., Bernstein, D., & Sheffi, Y. (1995). International pricing using network flow techniques. *Transportation Research B* , 29B (3), 171-180.

Yang, J., & McCarthy, P. (2013). Multimodal Transportation Investment in Kazakhstan: Planning for Trade and Economic development in A Post- Soviet country. *Procedia Social and Behavioral Science* , 2015-2114.

Zhu, Q., Sarkis, J., & Geng, Y. (2005). Green supply chain management in China: Pressures, practices and performance. *International Journal of Operations and Production Management* , 25, 449-468.

Anexos

Anexo 1



Universidad Michoacana de
San Nicolás de Hidalgo

Instituto de Investigaciones
Económicas y Empresariales



Maestría en Ciencias en Negocios Internacionales

Cuestionario

Nombre: _____ Empresa: _____

Cargo: _____

Objetivo: Se está realizando una investigación sobre las variables que impactan en la evaluación del desempeño del corredor multimodal Lázaro Cárdenas – Nuevo Laredo, por lo tanto se busca conocer la importancia que dichas variables tienen para diferentes actores logísticos relacionados con el uso o manejo del corredor multimodal.

Instrucciones: Utilice la siguiente escala para indicar la importancia de la variable expresada.

Escala numérica	Escala verbal	Explicación
1	Igual importancia	Los dos elementos contribuyen igualmente a la propiedad o criterio.
3	Moderadamente más importante un elemento que el otro	El juicio y la experiencia previa favorecen a un elemento frente al otro.
5	Fuertemente más importante un elemento que en otro	El juicio y la experiencia previa favorecen fuertemente a un elemento frente al otro.
7	Mucho más fuerte la importancia de un elemento que la del otro,	Un elemento domina fuertemente. Su dominación está probada en práctica
9	Importancia extrema de un elemento frente al otro.	Un elemento domina al otro con el mayor orden de magnitud posible
2,4,6,8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes	Se usan como compromiso entre dos juicios

Ejemplo:

¿Cuál de las siguientes opciones consideras más importante y en qué medida?

Costos logísticos									Tiempo								
								X									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Si consideras que ambas son igual de importantes seleccionas 1. Si consideras que costos logísticos es más importantes, utilizando la escala de arriba, selecciona en que medida es más importante en las casillas del lado izquierdo. Si consideras que tiempo es más importante, selecciona en que medida en las casillas de lado derecho.

1. ¿Cuál de las siguientes opciones consideras más importante y en qué medida?

Costos logísticos									Tiempo								
								X									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

2. ¿Cuál de las siguientes opciones consideras más importante y en qué medida?

Costos logísticos									Fiabilidad								
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

3. ¿Cuál de las siguientes opciones consideras más importante y en qué medida?

Fiabilidad									Tiempo								
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

4. Cuál de las siguientes opciones consideras más importante y en qué medida?

Costos de transporte									Costos de servicios								
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

5. Cuál de las siguientes opciones consideras más importante y en qué medida?

Tiempo de recorrido									Tiempo de esperas								
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

6.Cuál de las siguientes opciones consideras más importante y en qué medida?

Puntualidad									Ordenes Completas								
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

7.Cuál de las siguientes opciones consideras más importante y en qué medida?

Puntualidad									Incidentes								
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

8.Cuál de las siguientes opciones consideras más importante y en qué medida?

Ordenes completos									Incidentes								
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Donde:

- **Costos logísticos:** Es la suma de los costos involucrados con las funciones que gestionan y controlan los flujos de mercancía y sus flujos información asociados desde los proveedores hasta los clientes.
- **Fiabilidad:** Consistencia o capacidad de un elemento (ítem, dispositivo, componente, equipo, estructura, sistema o instalación) de funcionar satisfactoriamente, bajo condiciones especificadas, durante un intervalo de tiempo determinado..
- **Tiempo:** magnitud física con la que se mide la duración o separación de acontecimientos, sujetos a cambio, de los sistemas sujetos a observación.

- **Costos de transporte:** Costo generado exclusivamente por el flete terrestre desde el Puerto de Lázaro Cárdenas hasta la terminal a Nuevo Laredo o a terminales intermedias dentro del corredor aplicados a contenedores de 20" y 40" TEUS.
- **Costos de servicios:** Costos correspondiente a las maniobras, transferencias, manejo de carga, inspecciones, limpieza, y/o reacomodos llevadas acabo en las terminales iniciales, finales o intermedias a lo largo del corredor, aplicadas por contenedores de 2 y 40" TEUS.
- **Tiempo de recorrido:** El tiempo de viaje establecido registrado en días naturales. El tiempo de recorrido inicia desde que el contenedor de 20" o 40" TEUS sale del puerto de Lázaro Cárdenas hasta que arriba a la terminal destino, llámese Nuevo Laredo o alguna de las terminales intermedias dentro corredor.
- **Tiempos de espera:** El tiempo de espera producido cuando el recibidor excede el tiempo libre otorgado por el transportista para el retiro del contenedor lleno y posterior devolución del mismo vacío o producidos por detenciones o inspecciones imprevistas de los vehículos de carga por razones ajenas al proveedor de servicio.
- **Puntualidad:** Nivel de cumplimiento con la que los envíos llegan a los destinatarios dentro de los plazos de entrega previstos o esperados.
- **Órdenes completas:** Nivel de cumplimiento de KCSM en la entrega de pedidos completos al cliente, establece la relación entre lo solicitado y lo realmente entregado al cliente en tiempo y lugar en la terminal final.
- **Incidentes:** Cualquier evento o situación que ocurre inesperadamente e interrumpe o interfiere con las operaciones normales.