



**FLACSO**  
C H I L E

**FLACSO – CHILE**

**MAGÍSTER EN GERENCIA PARA EL DESARROLLO**

**TÍTULO DEL ESTUDIO**

**ESTIMACION DE DEMANDA DE TRANSPORTES MEDIANTE  
METODO INSUMO PRODUCTO: EFECTOS EN LA EFICIENCIA DE  
LAS CADENAS LOGISTICAS DE CHILE.**

**Profesor Guía: Patricio Rozas Balbontín**

**Alumno: Felipe Ulloa Orellana**

**MARZO 2016**

## Contenido

Agradecimientos.....	6
Dedicatoria.....	7
Resumen .....	8
Introducción.....	10
I. ANTECEDENTES Y PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
A. Marco general de análisis del problema.....	14
B. Problema de Investigación .....	19
C. Objetivos General y específicos.....	22
II. EL MÉTODO INSUMO PRODUCTO COMO INSTRUMENTO DE ESTIMACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LA DEMANDA .....	23
A. Contexto y visiones del desarrollo económico y productivo posterior a la primera guerra mundial en URSS .....	24
1. Contexto material y sociopolítico posrevolución de 1917 en URSS .....	25
2. El debate frente a las vías de desarrollo económico de la URSS.....	27
B. Propuestas metodológicas para abordar el periodo de transición económica de la URSS: surgimiento del método insumo producto .....	30
1. Los modelos multisectoriales de la producción .....	30
2. Wassily Leontief y el método insumo producto.....	32
C. Descripción y características generales del método insumo producto.....	33
1. Matriz de oferta total.....	34
2. Matriz de demanda intermedia.....	35
3. Matriz de valor agregado.....	35
4. Matriz de demanda final.....	36
D. Supuestos y limitaciones del modelo.....	37
E. Método insumo producto: análisis de la demanda de transportes y externalidades en la logística.....	38
F. Alcances del modelo propuesto .....	40

III. METODOLOGÍA.....	43
A. Cuentas nacionales.....	43
B. Matriz insumo producto de Chile.....	44
C. Proyección de la demanda de transportes .....	45
1. Datos de entrada para el análisis y cálculo de matriz de coeficientes técnicos.....	46
2. Proyección del PIB y su distribución al interior de MIP.....	47
3. Vector de transformación de MIP a Toneladas .....	51
4. Estimación de demanda de transportes por sector económico .....	53
IV. RESULTADOS .....	55
A. Matriz Insumo Producto año 2008.....	55
B. Análisis de las exportaciones netas .....	59
C. Demanda de transportes de Chile y proyecciones.....	61
D. Proyecciones de las capacidades de transporte .....	66
V. CONCLUSIONES .....	70
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	75

## Índice de Cuadros

<i>Cuadro 1: Esquema general de matriz insumo producto.....</i>	<i>34</i>
<i>Cuadro 2: Matriz de Oferta Total .....</i>	<i>35</i>
<i>Cuadro 3: Matriz de Demanda Intermedia .....</i>	<i>35</i>
<i>Cuadro 4: Matriz de Valor Agregado .....</i>	<i>36</i>
<i>Cuadro 5: Matriz de Demanda Final.....</i>	<i>37</i>
<i>Cuadro 6: Agrupamiento de sectores.....</i>	<i>45</i>
<i>Cuadro 7: Matriz Insumo Producto, año de publicación.....</i>	<i>46</i>
<i>Cuadro 8: Métodos básicos de proyecciones de series de tiempo .....</i>	<i>49</i>
<i>Cuadro 9: Información de comercio exterior.....</i>	<i>53</i>
<i>Cuadro 10: Matriz de Demanda Intermedia de Chile, 2008, a precios constantes. ....</i>	<i>55</i>
<i>Cuadro 11: Matriz de Valor Agregado de Chile, 2008, a precios constantes. ....</i>	<i>56</i>
<i>Cuadro 12: Matriz de demanda final de Chile, 2008, a precios constantes. ....</i>	<i>57</i>
<i>Cuadro 13: Desviaciones y diferencias entre estadísticas oficiales de importación y exportación. ....</i>	<i>57</i>
<i>Cuadro 14: Composición del gasto de Chile expresado como porcentaje del PIB, 2008. ..</i>	<i>58</i>
<i>Cuadro 15: Exportaciones de Chile por sector, según MIP 2008 y BEM 2008. ....</i>	<i>58</i>
<i>Cuadro 16: Exportaciones e importaciones de Chile, 2008. ....</i>	<i>59</i>
<i>Cuadro 17: Vector de precio de tonelada promedio exportada, 2008.....</i>	<i>60</i>
<i>Cuadro 18: Vector de precio de tonelada promedio importada, 2008. ....</i>	<i>60</i>
<i>Cuadro 19: Exportaciones e importaciones de Chile en 2008 según MIP y BEM .....</i>	<i>61</i>
<i>Cuadro 20: Matriz de demanda intermedia de Chile al 2008.....</i>	<i>61</i>
<i>Cuadro 21: Matriz de valor agregado de Chile al 2008.....</i>	<i>62</i>
<i>Cuadro 22: Matriz de demanda final en toneladas al 2008, Caso Chile.....</i>	<i>62</i>
<i>Cuadro 23: Escenarios proyeccion del PIB de Chile (Millones de dólares). ....</i>	<i>63</i>
<i>Cuadro 24: Resumen de toneladas totales al 2015 .....</i>	<i>64</i>
<i>Cuadro 25: Resumen de toneladas totales al 2020.....</i>	<i>65</i>
<i>Cuadro 26: Resumen de toneladas totales al 2025 .....</i>	<i>65</i>
<i>Cuadro 27: Resumen de toneladas totales al 2030.....</i>	<i>65</i>
<i>Cuadro 28: Proyecciones de PIB de Chile, (2015-2030) y elasticidades. ....</i>	<i>66</i>
<i>Cuadro 29: Comercio exterior de Chile via puertos, (1996-2015).....</i>	<i>66</i>
<i>Cuadro 30: Resumen de PIB, toneladas proyectadas y elasticidades. ....</i>	<i>68</i>

## Índice de Gráficos

<i>Gráfico 1</i> Proyecciones PIB de Chile (2015-2030).....	64
<i>Gráfico 2</i> Evolución del comercio exterior en toneladas, Chile 1995-2015 .....	67
<i>Gráfico 3</i> Evolución del comercio exterior en miles de dólares, Chile, 1995-2015 .....	68
<i>Gráfico 4</i> Evolución valor de toneladas promedio de exportaciones e importaciones de Chile, 1995-2015 .....	69

## Agradecimientos

- En el ejercicio de la construcción de esta tesis de grado de magister, agradezco la supervisión de mi profesor guía, Patricio Rozas Balbontín, quien me orientó pacientemente en esta investigación y me transfirió una vasta experiencia y criterios adquiridos en su desempeño en la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), y en su colaboración con los gobiernos de los países de la región.
- Agradezco también a los equipos docentes de FLACSO y a mi núcleo familiar.

## **Dedicatoria**

- En el ámbito de las dedicatorias, dedico esta investigación de posgrado a quien fuera mi padre, Don Julio Enrique Ulloa Jorquera, pues en el futuro sé que su buen criterio me ayudará a discernir sobre nuevas problemáticas y opciones en la vida.

## Resumen

Esta tesis de investigación tiene por finalidad construir una propuesta teórico-metodológica basada en el *Método Insumo Producto* (matriz de cuentas nacionales de macroeconomía), que pueda ser empleada como herramienta para la planificación del sector de transportes y la evaluación de la eficiencia de las cadenas logísticas, brindando la posibilidad de proyectar la demanda de transporte de cargas de Chile para el período 2015-2030.

Entre las consecuencias del crecimiento económico, destaca el aumento de la demanda de servicios de transporte, tanto los referidos a la movilización de mercancías como al desplazamiento de personas. Esta investigación se sustenta en la idea principal de que el crecimiento económico demanda ciertos niveles de infraestructura de transporte, lo que se entiende como la oferta de transporte y enfatizando que la especificidad del sector radica en la articulación de la infraestructura, los modos y las empresas prestadoras del servicio, a diferencia de otros sectores de la infraestructura básica o física, en los que se relaciona solo la infraestructura y los operadores de la misma.

Desde el punto de vista del destino de la producción o enfoque del gasto, el crecimiento económico demanda por las empresas mayores cantidades de insumos para la producción intermedia de bienes y servicios que serán consumidos por los hogares, por el Estado (gasto público / de gobierno), o que serán exportados o destinados a la formación bruta de capital. Asimismo, la generación de bienes y servicios incide sobre la importación de bienes de capital e insumos de producción,

El mayor gasto antes descrito, asociado al crecimiento económico, no sería factible sin una adecuada dotación de infraestructura que permita la movilidad de las mercancías para su traslado a los lugares de consumo tanto de hogares como gobierno, y de consumo intermedio o su exportación. El crecimiento económico demandará la movilidad de mercancías al interior de los territorios y una mayor capacidad de los terminales (en términos multimodales) para el comercio exterior.

El método que se propone para estimar la demanda de transportes se basa en las Cuentas Nacionales publicadas por el Banco Central de Chile<sup>1</sup>, que describen las transacciones económicas entre los sectores de la producción. Estas cuentas en dinero se transforman en cargas, usando una relación entre valor medido en dinero y el volumen de cargas medido en toneladas. El vector precio de transformación se extrae de información disponible y publicada en Anuario Estadístico Marítimo de DIRECTEMAR<sup>2</sup>.

En este contexto, el trabajo que acá se expone se ha desagregado en cinco capítulos. En el primero se presentan los antecedentes del problema, su definición precisa y la explicitación de los objetivos generales y específicos de la investigación emprendida. En el segundo capítulo se analiza el método insumo producto como instrumento de estimación y planificación de la demanda, contextualizándose su origen y el marco general de su operatividad en el plano de las políticas públicas, sus características primordiales y supuestos, sus limitaciones y su aplicación en el campo de la logística. En el tercer y cuarto capítulo, se expone la metodología relativa al uso del método insumo producto para los efectos de estimar la demanda de transportes y los resultados de las estimaciones realizadas para la economía de Chile.

---

<sup>1</sup> <http://www.bcentral.cl/estadisticas-economicas/publicaciones-estadisticas/index.htm>

<sup>2</sup> <http://web.directemar.cl/estadisticas/maritimo/default.htm>

## Introducción

La investigación propuesta analiza mediante la utilización del *Método Insumo Producto*, (MIP), las necesidades de la demanda de transporte de Chile a fin de mantener los niveles de crecimiento económico esperado, asumiéndose que existe una estrecha relación entre el crecimiento económico, las necesidades de transporte y la dotación de infraestructura, conforme al planteamiento expuesto de modo suficientemente generalizado en la literatura especializada (Rozas y Sánchez, 2004)<sup>3</sup>, (Perrotti y Sánchez, 2011)<sup>4</sup> y (Jaimurzina, Pérez-Salas y Sánchez, 2015)<sup>5</sup> entre otros.

Los niveles de infraestructura disponibles en el país exhibieron hacia la segunda mitad de la década de 1990, un ritmo de crecimiento no registrado antes, cuya dotación se explicaría, entre otros factores, por un contexto de estabilidad política que daba garantías a la inversión, lo que en el caso de la infraestructura vial se tradujo en lo que se denominó industria de las concesiones públicas. Lo anterior contribuyó a tasas de crecimiento superiores al 5% del producto interno bruto (PIB).

---

<sup>3</sup> “La falta de una infraestructura apropiada y de una provisión eficiente de sus servicios constituye un obstáculo primario en el esfuerzo de poner en práctica una política de desarrollo social con eficacia, alcanzar índices de crecimiento económico sostenido y lograr objetivos de integración territorial. Por sus características propias, la infraestructura y sus servicios relacionados actúan como vehículos para la cohesión territorial, económica y social. Poseen además el potencial de mejorar la conectividad, reducir los costos de transporte y mejorar la cadena logística en general, y por ende la competitividad y la actividad del comercio. Facilitan el desarrollo social de las regiones al ir integrando y uniendo el territorio, haciéndolo accesible del exterior y permitiendo a sus habitantes conectarse con su entorno y los servicios fundamentales para la producción y para el mejoramiento de las condiciones y calidad de vida de las personas” (Rozas y Sánchez, 2004)

<sup>4</sup> “De acuerdo con estudios de la CEPAL sobre la brecha de infraestructura, la región necesita una inversión promedio anual del orden del 6,2% de su PIB para poder afrontar los flujos de inversión en infraestructura requeridos para satisfacer las necesidades de las empresas y los consumidores finales durante el período 2012-2020, considerando tanto los montos requeridos para las nuevas inversiones como para el mantenimiento de las existentes” (Perrotti y Sánchez, 2011)

<sup>5</sup> “Finalmente, la necesidad de inversión en infraestructura, tanto en cantidad como en calidad, es perentoria para retomar el camino del crecimiento económico sostenible y con inclusión social. Las distintas fuentes de financiamiento en la región presentan ventajas y desventajas como así también sus problemas y limitaciones, situaciones que varían también según el país considerado, el tamaño y tipo de proyecto de infraestructura a financiar” (Jaimurzina, Pérez-Salas y Sánchez, 2015)

Posterior a la década de 1990 se comienza a registrar disminuciones de los niveles de inversión en infraestructura medidos como porcentajes del PIB (Rozas, 2011). En ese contexto es pertinente formular interrogantes sobre las estimaciones de demanda de transportes con el propósito de establecer una estrategia sostenible del crecimiento de la economía de Chile y de su desarrollo.

En la perspectiva delineada, surge la necesidad de reflexionar sobre un marco referencial que induce la utilización del *Método Insumo Producto* como modelo estratégico de planificación intersectorial de la economía. De acuerdo con ello, en este trabajo se presentan algunos resultados surgidos de las proyecciones económicas para Chile al 2030 en función del PIB y, por consiguiente, de las necesidades de transportes de carga.

Un objetivo buscado en este trabajo ha sido el de identificar las debilidades del método utilizado y reflexionar acerca de cómo mejorarlo en aplicaciones futuras.

En el análisis cuantitativo de la información disponible, se ha revisado las publicaciones de la *Matriz Insumo Producto*, elaborada por el Banco Central de Chile, correspondientes a los años 1986, 1996, 2003 y 2008.

Todo ello ha conducido a elaborar una propuesta que proporcione las herramientas para modelar y estimar el comportamiento y demanda de transporte en Chile para el periodo 2015-2030, considerando cargas en toneladas.

Finalmente, en la parte final del trabajo se enfatiza la necesidad de contar con metodologías de estimación de demanda de transportes que se relacionen con la oferta de infraestructura existente. Debe destacarse, además, que el método insumo producto es utilizado en diversos países tanto de Europa como del Norte de América y América del Sur.

El trabajo que acá se expone se ha desagregado en cinco capítulos. En el primero se presentan los antecedentes del problema, su definición precisa y la explicitación de los objetivos generales y específicos de la investigación emprendida. En el segundo capítulo se analiza el método insumo producto como instrumento de estimación y planificación de la demanda, contextualizándose su origen y el marco general de su operatividad en el plano de

las políticas públicas, sus características primordiales y supuestos, sus limitaciones y su aplicación en el campo de la logística. En los capítulos tercero y cuarto se expone la metodología relativa al uso del método insumo producto para los efectos de estimar la demanda de transportes y los resultados de las estimaciones realizadas para la economía de Chile. En el quinto y último capítulo se exponen las conclusiones del análisis asociadas a los diversos escenarios considerados para los años venideros.

## I. ANTECEDENTES Y PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En este primer capítulo se exponen los antecedentes de la investigación abordada y se presenta el problema de investigación. El supuesto principal del análisis destaca la importancia de la dotación de infraestructura y su relación con el aseguramiento de los niveles de crecimiento y potencial exportador de Chile que situaría a los terminales de carga tanto marítimos (puertos) como aéreos (aeropuertos) como elementos claves de los sistemas logísticos.

En la perspectiva delineada se asume que los terminales, tanto de carga como de pasajeros al interior de los sistemas logísticos, juegan un rol fundamental, en la medida que cualquier tipo de situación de congestión aguas arriba de los terminales generaría impactos en toda la cadena logística. En este sentido cobra importancia hacer notar las dificultades asociadas a las situaciones de congestión de la infraestructura y, por tanto, su relación con el crecimiento económico.

El desarrollo de los sistemas de redes carreteras y su desarrollo hace factible el desplazamiento de las producciones y materias primas al interior de los territorios, además de exportar los excedentes e importar las materias primas correspondientes, por las vías marítimas y aéreas según los valores asociados a las cargas.

El meollo del problema radica en la necesidad de mantener sistemas de alerta temprana que indiquen los niveles de servicios prestados por la infraestructura existente, y cuantificar sus externalidades, lo que se traduce en puntos porcentuales en el producto interno bruto (PIB). Estos son algunos de los elementos que motivan esta investigación a la hora de proponer una estrategia teórico metodológica que contribuya a estimar la demanda de transportes y su relación con el crecimiento económico.

Los crecimientos económicos de los espacios nacionales no solo responden a las condicionantes estructurales de cada país, sino también a las condiciones regionales; en ese sentido, deben ser considerados algunos criterios de integración regional mediante el refuerzo de la seguridad en las redes de carreteras internacionales así como también la integración de la infraestructura conjunta entre los países.

## A. Marco general de análisis del problema

En la literatura especializada suele afirmarse que los desafíos de crecimiento económico suponen un desarrollo de infraestructura acorde al comportamiento esperado del PIB. En este contexto, puede plantearse más específicamente que el desarrollo de la infraestructura de transporte tiene una correlación positiva con el crecimiento económico, de modo que una mayor disponibilidad y calidad de los servicios de infraestructura contribuyen a incrementar la productividad de los factores y a reducir los costos de producción (Rozas y Sánchez, 2004)<sup>7</sup>.

Por lo tanto, se puede sostener que el aumento de la demanda de transporte que pueda sobrevenir en el corto, mediano y largo plazo, entre otros efectos, es la resultante del crecimiento económico esperado. Consecuentemente, el aumento de la producción induce un aumento de la carga para proveer los insumos que requiere la producción de bienes y servicios, y estos, a su vez, necesitan ser transportados a los lugares de su consumo final (hogares, gobierno e inversión) o intermedio (las empresas), o a los puertos o centros de acopio para los efectos de su exportación. También la producción genera demanda de pasajeros para trasladar la mano de obra a los centros de producción y de trabajo, como también para la ejecución de viajes de negocios y de esparcimiento.

Como consecuencia de lo anterior, el crecimiento económico y el gasto impactan en varias dimensiones o niveles a las cadenas logísticas que operan en los espacios urbanos y demás territorios del país. En consecuencia, las restricciones o las facilitaciones a la movilidad de las mercancías tienen importantes consecuencias sobre las eficiencias del sector transporte

---

<sup>7</sup> “... el desarrollo de la infraestructura y sus servicios tienen un gran potencial para contribuir activamente a la inclusión social de la población menos favorecida, la mejora en la distribución del ingreso y en la reducción de la pobreza. Desatender la correlación indiscutible entre la infraestructura y el desarrollo económico y social, puede restringir seriamente el crecimiento potencial a largo plazo y las posibilidades de reducción de la pobreza. Sin embargo, aún en países que han dedicado esfuerzos importantes en la consideración de este vínculo virtuoso, se observa con frecuencia que sus políticas asociadas al desarrollo de infraestructura están desconectadas de aquellas relacionadas con el desarrollo territorial y productivo” (Rozas y Sánchez, 2004).

y en los demás sectores de la economía, en términos de productividad, competitividad y sostenibilidad de largo plazo, además de los impactos en la gobernabilidad de los territorios y el medioambiente.

Ha de tenerse en cuenta, sin embargo, que existe la posibilidad que la inversión en infraestructura de transporte no cubra por completo las nuevas necesidades asociadas al crecimiento previsto, o que los recursos que se asignen por modo o territorialmente sean inadecuados, lo que pudiera significar que ciertas partes del territorio no disponga de toda la infraestructura requerida, en tanto otras partes incorporen al acervo de capital obras de infraestructura que serán subutilizadas.

La disminución de la tasa de inversión en infraestructura de transporte en la región a partir de mediados de la década del 2000 hace necesario reflexionar sobre la capacidad de la infraestructura existente para sostener la expansión económica y, consecuentemente, una mayor demanda de servicios de transporte, sobre todo si se tiene en cuenta la advertencia hecha por Rozas y Sánchez en 2004<sup>8</sup> acerca de la congestión de la capacidad instalada que se presenta en los países en desarrollo cuando disminuye la inversión en infraestructura a niveles inferiores de la expansión del producto interno.

En general, la falta de infraestructura (tanto física, logística y tecnológica) y la falta de seguridad en las operaciones, así como la existencia de regulaciones técnicas y normativas obsoletas, y la informalidad con que opera el transporte terrestre en buena parte de la región, son los principales elementos que dificultan la implementación de sistemas de transporte combinados o multimodales tanto a nivel nacional como regional, cuestión que impacta negativamente sobre los flujos de la logística en los territorios de los países de la región, incluyendo a los espacios urbanos (Pérez, 2013).

---

<sup>8</sup> “... En general, los elevados costos de los servicios de infraestructura en los países en desarrollo afectan negativamente su inserción en el comercio internacional, estimándose que su impacto es similar al provocado por las barreras y tarifas arancelarias o, por las distorsiones del tipo de cambio. Los altos costos del transporte, las telecomunicaciones, la electricidad y los servicios sanitarios, entre otros servicios de infraestructura, y la calidad de su provisión, afectan negativamente la productividad de los factores, la competitividad de las empresas y las exportaciones” (Rozas y Sánchez, 2004).

Algunos autores han llamado adicionalmente la atención sobre aspectos ambientales asociados a emisiones de CO<sub>2</sub> en la movilidad de pasajeros y cargas, que contribuyen al incremento de las externalidades negativas del sector y a una menor competitividad de los territorios, especialmente urbanos (Lupano y Sánchez, 2009)<sup>9</sup>. Análisis posteriores revelan una situación todavía más compleja: según estos, al interior de las ciudades de los países de la región, se deben considerar diversos tipos de estructuras urbanas asociadas al PIB de cada espacio nacional, crecimientos diferenciales y planeamientos de espacios urbanos no racionalizados. Lo anterior genera impactos negativos asociados a la congestión vehicular, la siniestrabilidad creciente y la contaminación ambiental, como consecuencia, entre otros factores, de la inexistencia de diseños urbanos óptimos (Rozas, Jaimurzina y Pérez, 2015).

La relación entre el PIB y ciertas geografías regionales determina las características estructurales de los territorios y, por tanto, sus planeamientos racionalizados o no de la infraestructura. Así, por ejemplo, no es lo mismo un puerto construido en un territorio en el que se ha desarrollado un importante complejo industrial manufacturero organizado a base de “clusters” (o conglomerados industriales) que un puerto construido exclusivamente para dar salida a la exportación de concentrados mineros (Moncayo, 2002)<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> “La disponibilidad de una adecuada infraestructura de transporte urbano, que permita movilizar a personas y bienes de modo digno, oportuno, confiable y económico, integra indudablemente aquel núcleo de necesidades básicas comunes. Especialmente relevante para los países en desarrollo —por razones redistributivas que se abordarán más adelante—, se trata de un problema compartido en gran medida por las ciudades del mundo desarrollado: la creciente motorización y extensión del uso del automóvil privado plantea dificultades generalizadas en materia de congestión de tráfico, así como ingentes costos sociales en el campo ambiental y de accidentalidad (por ejemplo, a nivel mundial se estima que hacia 2015 las zonas urbanizadas causarán el 80 % de las emisiones de CO<sub>2</sub>). Ello genera complejos dilemas a las Autoridades en el proceso de asignación de prioridades a las inversiones en infraestructura de movilidad urbana” (Lupano y Sánchez, 2009).

<sup>10</sup> “Lo primero tiene que ver con el hecho de que las industrias competitivas de un país están usualmente vinculadas a través de relaciones horizontales (clientes comunes, tecnología, servicios de apoyo, etc.). Además, en muchas ocasiones los clusters están localizados en una sola ciudad o región, como es el caso de los textiles en Italia o los químicos en Alemania, lo cual remite al concepto de ventajas competitivas locales. En otros casos una localidad es exitosa en una amplia gama de actividades” (Moncayo, 2002).

“Las dos situaciones anteriores plantean la importancia de los factores que determinan la concentración geográfica de las actividades económicas, que es, como se vio más arriba, el objeto de estudio de los

Asimismo, el impacto de la inversión en infraestructura y de su calidad está condicionado por aspectos tales como la congestión de la infraestructura en cada cadena logística; la contaminación ambiental asociada al uso de tecnologías anticuadas y a la controversial reducción de emisiones para los modos de transporte terrestre; la asignación y uso ineficiente de recursos públicos debido a la ausencia de planes estratégicos de desarrollo de infraestructura; y la ausencia de marco normativo relativos a la calidad de los combustibles, entre otros factores (Kreuzer y Wilmsmeier, 2014).

Los espacios subnacionales de los países de América Latina no se comportan de igual forma. Mientras algunas regiones crecen de forma acelerada y sostenida, otras lo hacen de manera moderada y más lenta, como resultado de los procesos mencionados, además de factores relacionados con el diseño político institucional de cada país y de su geografía (Vázquez, 2010).

Lo anterior ha significado dificultades asociadas a la integración de los países de la región como consecuencia de las diferencias registradas en la dotación de infraestructura, obstruyendo la fluidez del desplazamiento de las personas y de las cargas. Esto afecta en especial a aquellas regiones menos competitivas por el aumento de los costos de transporte y de los tiempos de desplazamiento.

El crecimiento económico viene acompañado de una transformación importante en la movilidad de personas y mercancías, especialmente en lo que se requiere a su impacto sobre otras áreas de la infraestructura básica.

Más específicamente, en las sociedades emergentes la creciente demanda de movilidad en términos del desplazamiento de las personas y de la logística de carga, a medida que aumenta el ingreso, representa nuevos desafíos y costos por el aumento de la demanda de energía, de los servicios de telecomunicaciones y de la provisión de agua (Kreuzer y Wilmsmeier, 2014), en conjunto con la mayor demanda de infraestructura de transporte propiamente tal.

---

*enfoques de la geografía económica y de la acumulación flexible o postfordista, en los cuales Porter se basa ampliamente” (Moncayo, 2002).*

El resultado final tiende a influir en los actores del transporte (ciudadanos, operadores de transporte, industria) hacia un fin deseado: ajustar el comportamiento de los participantes en el mercado (por ejemplo: la compra de vehículos más eficientes; la reducción del consumo de energía; la optimización de la logística del transporte de mercancías; y el cambio del tipo de distribución) mediante el establecimiento de un sistema de incentivos y regulaciones adecuadas (Kreuzer y Wilmsmeier, 2014).

Considerando el desarrollo económico tradicional y los actores del transporte, cabe señalar que los impactos de los costos logísticos y la eficiencia en los traslados, sumado a un alza en la demanda de mecanismos de distribución que hagan posible entregas más frecuentes y en tiempos más reducidos, es un factor clave para la competitividad local-global de las regiones y su incorporación en los contextos regionales y mundiales.

Ganar en eficiencia de la logística sobre la base de una dotación de infraestructura adecuada es un elemento clave dentro de política pública asociada a la movilidad de carga y pasajeros y por tanto la sostenibilidad del crecimiento económico.

Con particular urgencia se busca conseguir eficiencia en la logística en relación a la logística urbana y a la necesidad de reducción de costos<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> BID, 2010. Logística Urbana: Los desafíos de la Distribución Urbana de Mercancías. Vicepresidencia de Sectores y Conocimiento. Sector de Infraestructura y Medio Ambiente. Sector de Integración y Comercio.

## B. Problema de Investigación

El crecimiento económico supone un desarrollo de infraestructura acorde al comportamiento del producto interno bruto, de modo que la mayor demanda de servicios que deriva de la expansión de la economía en su conjunto pueda ser satisfecha por una oferta adecuada en cantidad, calidad, cobertura y precios de servicios de infraestructura, incluyendo los servicios de transporte de carga y desplazamiento de personas, y el desarrollo de la infraestructura que la sustenta<sup>12</sup>.

Cabe reflexionar sobre la demanda actual de infraestructura de transportes, y su evolución futura, previéndose una situación de congestión en la capacidad instalada si no se realizan las inversiones que se requieren y/o no se mejora la eficiencia en la explotación de la infraestructura existente y en la prestación de los servicios, a esta asociada. La preocupación nace de la advertencia realizada por Rozas y Sánchez (2004), quienes señalaron en su oportunidad que:

*“En general, los elevados costos de los servicios de infraestructura en países en desarrollo afectan negativamente su inserción en el comercio internacional, estimándose que su impacto es similar al provocado por las barreras y tarifas arancelarias o, por las distorsiones del tipo de cambio. Los altos costos del transporte, las telecomunicaciones, la electricidad y los servicios sanitarios, entre otros servicios de infraestructura, y la calidad de su provisión, afectan negativamente la productividad de los factores, la competitividad de las empresas y las exportaciones”.*

De acuerdo con lo antes expuesto, el desafío que se enfrenta es evaluar adecuadamente el comportamiento esperado de la demanda de transporte a fin de asegurar el crecimiento económico y de desarrollo del país, haciendo especial énfasis en la determinación de los

---

<sup>12</sup> “El desarrollo de la infraestructura de transporte tiene una correlación positiva con el crecimiento económico. Una mayor disponibilidad y calidad de los servicios de infraestructura contribuyen a incrementar la productividad de los factores y reducen los costos de producción” (CEPAL, 2009).

niveles de eficiencia/ineficiencia de las cadenas logísticas que la condicionan, con el propósito de incrementar la competitividad de los sectores y empresas que lo requieran.

En el contexto descrito, surge la necesidad de generar una propuesta metodológica que utilice un modelo de estimación de demanda de transporte rápido y de bajo costo, entendido como el Método Insumo Producto o MIP. Entre otros instrumentos macroeconómicos y de planificación, el MIP ha sido de ayuda en el contexto mundial para la evaluación y proyección de las necesidades de infraestructura de transportes en los países y en sus regiones.

Específicamente, se piensa que mediante el MIP y su aplicación a la logística nacional, será posible estimar la demanda actual y futura de servicios de transporte, con la finalidad de racionalizar la asignación de los recursos de inversión y establecer prioridades para la dotación de infraestructura al interior de las ciudades y en sus redes de conexión física.

Mediante el MIP es posible diagnosticar las facilidades o restricciones del desempeño de la logística en los espacios nacionales y subnacionales, identificando la brecha existente entre la oferta de transportes (entienda la capacidad de la infraestructura existente) y la demanda (entienda la generación actual y futura de la economía de cargas y viajes).

Las estimaciones de demanda de servicios de transporte son un punto crucial a la hora de establecer análisis relativos al marco regulatorio del sector. De este modo, se propone un método de estimación con cierta independencia relativa a la consulta directa tanto a las cadenas logísticas como a los generadores de cargas, garantizándose la competitividad de todos los actores al interior de la industria. En este caso, la implementación de una propuesta metodológica como la sugerida haría posible una mayor eficiencia de la inversión en infraestructura de transporte, brindándose mayores grados de seguridad al crecimiento económico, la logística y a los agentes que participan de este proceso.

El MIP toma como punto de partida el registro de las Cuentas Nacionales, abarcando todas las transacciones económicas entre los distintos sectores computados. Estas cuentas en flujos de dinero se regionalizan y se construye su equivalente físico medido en toneladas, usando una relación del precio de la tonelada (bien sectorial). El vector precio de transformación es extraído de información disponible y publicada en Anuarios Estadísticos

de transportes. Lo anterior orienta el crecimiento económico esperado sobre la base del desarrollo de infraestructura acorde a las nuevas necesidades de los países, los desafíos de integración regional, la gobernabilidad territorial y la sustentabilidad de las ciudades.

## C. Objetivos General y específicos

### Objetivo General

Establecer una propuesta metodológica para realizar proyecciones de demanda de transportes para Chile, durante el periodo 2015-2030, que se sustente en el *Modelo Insumo Producto*, de modo de cuantificar las cargas en toneladas y evaluar la eficiencia del sector.

### Objetivos Específicos

1. Identificar los patrones de comportamiento de la demanda de transporte para el período 1990-2010, sobre la bases de las matrices insumo producto revisadas (1996, 2003 y 2008), mediante costos promedios de traslado de carga en toneladas.
2. Estimar y proyectar la demanda de transporte para Chile durante el período 2015-2030, considerando cargas medidas en toneladas.
3. Evaluar la eficiencia en el comportamiento de las cadenas logísticas de Chile sobre la base de las capacidades de la infraestructura asociadas a los terminales de puertos y las demandas futuras de transportes.

## II. EL MÉTODO INSUMO PRODUCTO COMO INSTRUMENTO DE ESTIMACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LA DEMANDA

Entre las razones que permitirían emplear el MIP como una herramienta idónea para establecer el equilibrio entre oferta y demanda de los servicios de transporte y de su evolución en el tiempo, destacan las siguientes:

1. El carácter estratégico del método bajo las consideraciones de la macroeconomía, es decir, permite evaluar el conjunto de la economía.
2. Determina las relaciones existente entre los sectores de la economía en materia de demanda de transportes, cuestión que permite definir y evaluar las transferencias de cargas medidas en toneladas entre uno sector y otro, o entre un sector y varios.
3. Brinda independencia al generar las estimaciones de demanda, pues actúa sobre las cuentas nacionales de los países y no sobre encuestas aplicadas a los múltiples generadores y operadores de cargas o grupos de interés.

El MIP , como herramienta de planificación, surge en el contexto de los desafíos enfrentados por la economía de la Unión de Repúblicas Soviéticas Socialistas (URSS) de la década de 1920 y de la discusión sobre la planificación del crecimiento económico y del desarrollo. Posteriormente el MIP empezó a ser un método de análisis propuesto por las Naciones Unidas para registrar las cuentas nacionales de los países y las finanzas públicas.

En este capítulo se describirá sucintamente la discusión relativa a los procesos de desarrollo y de industrialización de la URSS que contextualizaron la formulación del modelo, buscándose establecer los aspectos teóricos-metodológicos relevantes referentes a la cuantificación del desarrollo productivo.

Específicamente, en esta descripción del surgimiento del MIP como herramienta de planificación se hará mención a:

- Antecedentes históricos del *Método Insumo Producto*, revisándose en particular la discusión generada por los economistas Evgueni Preobrazhenski y Nicolai Bujarin sobre modelos de acumulación, reproducción ampliada del capital y desarrollo, que se libra en la recién formada URSS, y que contextualiza las propuestas de los economistas y matemáticos que derivan posteriormente en el método propuesto;
- Aspectos relevantes de la discusión teórico-metodológica acerca de la cuantificación del desarrollo productivo, que tuvo como consecuencia el surgimiento del análisis sectorial de la economía o análisis de los distintos sectores de la economía. En particular, ha interesado poner sobre relieve las consideraciones de Wassil Leontief y Oskar Lange relativas al surgimiento del *Método Insumo Producto*, su descripción general y su estructura de matrices.

Asimismo, junto con hacer una referencia general a los modelos de producción multisectorial que empezaron a formularse en el marco del debate sobre los caminos al desarrollo producido en las primeras décadas del siglo pasado, se analizará las principales características del modelo formulado por Leontief, su principal impulsor, lo mismo que los supuestos y debilidades que este contiene. Finalmente, en este capítulo se definirán las vías a través de las cuales se propondrá la aplicación del MIP al sector transporte y los alcances de tal aplicación.

#### **A. Contexto y visiones del desarrollo económico y productivo posterior a la primera guerra mundial en URSS**

El debate acerca de la dirección que debía tomar el crecimiento económico y desarrollo de la URSS dio lugar a enfrentadas posiciones entre dirigentes del Partido Comunista de la Unión Soviética (PCUS) e intelectuales del ámbito político y económico, especialmente en la primera mitad de la década de 1920.

Fueron actores de este debate los economistas Evgueni Preobrazhenski y Nicolai Bujarin, quienes pertenecían a los sectores de izquierda del PCUS y eran más proclives, inicialmente, a posiciones más ortodoxas de la teoría de la construcción económica del

socialismo. Posteriormente, surgirían notorias diferencias entre ambos sobre el camino a seguir en el proceso de industrialización durante el denominado “período de transición”.

Ambas posiciones se pueden resumir de la siguiente manera: Preobrazhenski postulaba la tesis de reforzar la alianza con los sectores socialistas de la economía (banca, industria y transportes), mientras que Bujarin sostenía la necesidad de establecer alianzas con los sectores de pequeños campesinos que debían ser incorporados al nuevo proceso social y político que se intentaba desarrollar en la URSS.

Esta discusión dio pie al desarrollo de complejos métodos econométricos para probar lo acertado de sus respectivos planteamientos. En este sentido, cobra importancia el análisis sectorial de la economía, desarrollado en la academia y en las escuelas de economía de la época.

## 1. Contexto material y sociopolítico posrevolución de 1917 en URSS

Después de la revolución de 1917, el contexto político de la URSS, se relaciona primero con los aspectos de organización política del Estado y del gobierno, además del ejercicio militar de avanzar en la conquista del poder<sup>13</sup>.

En segundo término, resolver aspectos económicos que permitirán el desarrollo y delinearán las estrategias de alianzas políticas<sup>14</sup>, esto es, con los campesinos (tesis de

---

<sup>13</sup> “Ahora, como tarea inmediata que caracteriza el momento que atravesamos, se plantea otra tarea más, la de organizar la labor de gobierno de Rusia. Es claro que esta tarea se planteó y comenzó a cumplirse ya al día siguiente del 25 de octubre de 1917; pero hasta hoy, mientras la resistencia de los explotadores se manifestó o adquiría la forma de guerra civil abierta, la tarea de gobernar el país no pudo convertirse en la tarea principal, central” (Lenin, 1961)

<sup>14</sup> “La dificultad principal, reside en el plano económico: llevar a cabo en todas partes una contabilidad y un control riguroso de la producción y distribución de productos, aumentar la productividad del trabajo, socializar de una manera efectiva la producción” (Lenin, 1961)

Nicolai Bujarin) o con los obreros del sector socialista de la economía (tesis de Evgueni Preobrazhenski).

En términos políticos y relativos a las formas de organización de la producción, Lenin indica el rol que debe jugar el proletariado en este proceso. Según éste, los dos desafíos materiales del quehacer en el periodo descrito son: la organización política del Estado y del gobierno, y el modelo institucional que debe reorganizar la producción bajo la lógica socialista de la economía, rompiendo con las estructuras de la organización capitalista de la producción y la asignación de recursos por la vía del mercado.

De acuerdo con ello, la misión principal de la política pública a implementar sería la construcción de nuevas redes de producción<sup>15</sup>, con un desafío político aún mayor, que dice relación con la erradicación de las estructuras o lógicas del capitalismo en la organización de la producción<sup>16</sup>. Esta lógica, constituye una precisión fundamental de cómo ha de reorganizarse la red de producción y distribución.

El desafío de reorganizar la producción que enfrentaron las autoridades soviéticas no es solo un problema técnico de producción y distribución de bienes, y/o de asignación de recursos de inversión, sino de configuración de redes de producción y distribución para la satisfacción de las necesidades del conjunto de la sociedad (no solo de quienes sean un factor de demanda), lo que es posible por el “sentido” de clase de las políticas públicas orientadas a configurar tales redes que hagan posible una forma distinta de la organización de la economía.

---

<sup>15</sup> “El crecimiento de la productividad del trabajo exige, ante todo, que se asegure la base material de la gran industria: el incremento de la extracción de combustible y del minera de hierro, el aumento de la fabricación de maquinarias y de productos químicos” (Lenin, 1961).

<sup>16</sup> “La misión principal del proletariado y de los campesinos pobres, guiados por él, constituye, en toda revolución socialista, el trabajo positivo o constructivo de formación de una red extraordinariamente compleja y delicada de nuevas relaciones de organización, que abarquen la producción y distribución planificada de los productos para la existencia de decenas de millones de hombres” (Lenin, 1961).

En la configuración de la red de nuevas relaciones de organización de la producción y distribución de bienes, Lenin valora los recursos<sup>17</sup> que posee la URSS para su industrialización, sin embargo critica el modo de organización de la producción y señala que los obreros de Rusia no son buenos, pues no poseen disciplina ni son productivos, pues están acostumbrados a trabajar bajo las reglas del capitalismo. En consecuencia, sostiene que esta debilidad debe revertirse. Así, también, critica al mundo campesino<sup>18</sup> de los pequeños propietarios, que conservan prácticas anticuadas, poniendo en riesgo los avances del proceso revolucionario<sup>19</sup>.

## 2. El debate frente a las vías de desarrollo económico de la URSS

A mediados de la década de 1920 al interior del PCUS irrumpió una discusión que se denominó *“el gran debate sobre la industrialización”*. En este contexto, Eugen Preobrazhenski publicó en 1926 *“La Nueva Economía”*, en el que expone sobre la transición de la economía de la URSS, las leyes que rigen el proceso y las relaciones táctico-estratégicas para la construcción del socialismo.

Al iniciarse la década de 1920, la URSS vivía los primeros pasos de la reconstrucción económica tras la dura experiencia de la guerra mundial primera. Entre 1918 y 1921 la

---

<sup>17</sup> *“La República Soviética Socialista de Rusia se encuentra en condiciones favorables en este aspecto porque dispone, incluso después de la paz de Brest-Litovsk, de enormes reservas de mineral (en los Urales); de combustibles en Siberia Occidental (hulla), en el Cáucaso y en el Sureste (petróleo), en el centro (turba); posee también inmensas riquezas forestales, fuerza hidráulica, materias primas para la industria química (Kara-Bugaz), etc. La explotación de estas riquezas naturales por los medios técnicos modernos cimentará las bases para un progreso jamás visto de las fuerzas productivas”* (Lenin, 1961).

<sup>18</sup> Lenin: *“el elemento pequeño burgués, contra el que debemos luchar ahora con mayor tesón, se manifiesta precisamente en la insuficiente comprensión de la relación económica y política existente entre el hombre y el paro, por un lado, y el relajamiento de todos y cada uno en el terreno de la organización y la disciplina, por otro; en que sigue muy arraigado el punto de vista del pequeño propietario: sacar la mayor tajada posible, y después... ¡que pase lo que dios quiera!”* (Lenin, 1961).

<sup>19</sup> Lenin: *“Además señala que los campesinos pequeños propietarios son vacilantes, señalando que “no necesitamos arranques histéricos. Lo que nos hace falta es la marcha acompasada de los batallones de hierro del proletariado”* (Lenin, 1961).

economía vive la experiencia del “*Comunismo de Guerra*” que ve un retroceso significativo en los niveles de producción. Ante la crisis de la producción se piensa que el principal actor de la revolución no puede ser solo el proletariado y se deben incorporar otros actores como los campesinos. No obstante se debe atravesar por la primera dificultad, que es alinear la producción del sector industrial nacionalizado con las economías privadas de los campesinos.

La Nueva Economía, desde ahora NEP, se caracterizó por:

1. En lo económico supuso el abandono de la gestión centralizada, de la política de contribuciones forzosas del campesinado, de la abolición del mercado.
2. En lo político, la consecuencia de los esfuerzos hacia la generación de mayor producción, generaría un debilitamiento de los ideales comunistas y de los ideales de la democracia proletaria.

Los éxitos de la aplicación de la NEP fueron inmediatos y ya en 1922 se registran crecimientos de la producción industrial, , 18% para el periodo 1920-1921 y 27% para el periodo 1921-1922 y al final de 1922 se registraría un 35%, entre otros crecimientos. Así también crecería la producción de cereales del orden del 75% hacia final del año 1923, según trabajos de Preobrazhenski de 1926 y consultados en publicación de 1970.

Preobrazhenski describe, en el contexto de la NEP, un pequeño sector económico denominado como socialista compuesto por: el sector industrial, el sector de transportes, el sector bancario y de comercio exterior, que englobaría a los tres millones de asalariados obreros descritos por Lenin. Los sectores descritos serían minoritarios comparados con los sectores agrarios compuestos por pequeños campesinos y comerciantes.

Realizando un análisis comparado entre los tamaños de los sectores económicos y sus asimetrías (sectores agrarios mayoritarios comparados con el sector de la economía denominado socialista –industria, transportes, banca y comercio exterior-), Preobrazhenski introduce el concepto de “intercambio desigual” sobre la base de la diferenciación en el nivel tecnológico, y por tanto, en los niveles de capitalización en los procesos productivos y de distribución.

El problema del intercambio desigual, supone entonces la necesidad de desarrollar planes quinquenales que inicien procesos acelerados de industrialización, puesto que los procesos revolucionarios debían imprimir justicia ante las diferencias registradas en tales intercambios.

Otra posición sobre el problema de levantar los niveles de producción, asociado a la configuración de nuevas redes de producción y distribución, la tuvo Nicolai Bujarin<sup>20</sup>, quién señaló que constituye un error teórico suponer que una clase determinada está ligada a una forma de administración única e invariable. Así, explica el autor, que una clase social cualquiera puede encontrarse en distintas circunstancias, a las cuales hay que adaptar los métodos y formas de administración. Estos últimos se determinan según normas de eficacia técnica; de modo que estas distintas formas tienen uno y el mismo contenido de clase, dadas determinadas relaciones de propiedad y un carácter de clase determinado del poder del Estado.

En el marco del debate descrito, irrumpe con fuerza la discusión sobre las herramientas y metodologías que permitan a los tomadores de decisiones mejorar su desempeño relativo a los avances de la industrialización del país, en un contexto, debía ponerse en marcha el plan quinquenal con las dificultades propias del predominio de una población de trabajadores agrarios (del orden de los veintidós millones) vis-à-vis tres millones de asalariados obreros<sup>21</sup>.

En definitiva, la necesidad de industrializar la URSS fue un detonante del surgimiento de metodologías capaces de cuantificar los intercambios entre los sectores de la economía, considerando el concepto de “intercambio desigual” y, por tanto, poniendo de manifiesto el problema de la cuantificación de los intercambios entre los sectores económicos, sobre la base de una nueva organización de la producción socialista tendiente a eliminar las ineficiencias de la asignación de recursos dados por las lógicas del desarrollo capitalista.

---

<sup>20</sup> Extraído de los relatos de Bujarin, N. 1920. Teoría económica del periodo de transición.

<sup>21</sup> Extraído de los relatos de Eugen Preobrazhenski, 1926. La Nueva Economía.

De este modo, el aporte de Wassily Leontief, plasmado en su tesis doctoral dada a conocer en 1928, fue en la dirección de resolver el problema de los intercambios entre sectores económicos mediante un método matricial de estudios intersectoriales de la economía, lo que implica determinar los intercambios que se suscitan en la economía nacional entre los sectores que la constituyen (Lange, 1970). Este aporte fue el denominado *Método Insumo Producto*.

## **B. Propuestas metodológicas para abordar el periodo de transición económica de la URSS: surgimiento del método insumo producto**

En esta sección se consultan, entre otros, los trabajos y visiones de Oskar Lange y Wassil Leontief relativas al análisis sectorial de la economía, visiones que particularmente darán origen al *Método Insumo Producto* propuesto por Leontief, que generaliza el análisis sectorial de la economía de dos sectores, propuesto por Marx, a “ $n$ ” sectores mediante análisis de álgebra matricial, esto es matrices  $M_{n \times m}$ . Debe hacerse presente que para Marx, en su enfoque simplificado de la estructura de producción. los sectores de la economía serian solo dos, esto es: los medios de producción y los medios de consumo, que se reflejan en un análisis de matrices de  $2 \times 2$  o  $M_{2 \times 2}$ .

### **1. Los modelos multisectoriales de la producción**

Resulta interesante hacer una breve referencia a la ebullición del pensamiento económico en las primeras décadas del siglo XX, reflejo de los profundos cambios de la sociedad industrial y las crisis económicas y políticas internacionales que derivaron, incluso, en la Primera Guerra Mundial y el subsecuente reordenamiento geopolítico, y la emergencia del régimen soviético.

Lo anterior, se asocia al debilitamiento progresivo del pensamiento económico liberal vis-à-vis el fortalecimiento de corrientes de pensamiento más proclives a la mayor intervención del Estado. De esta manera, mientras que el pensamiento liberal se atrincheraba en la

“escuela de Viena”, se desarrollaban también aportes como los de Keynes en lo macro y del revisionismo de la teoría neoclásica en lo micro (Chamberlain, Robinson, Modigliani y Sraffa), y la teoría de la empresa pública. Consecuentemente, la teoría de la empresa pública daba cuenta del creciente papel del Estado en la economía, el fuerte desarrollo de la industria militar entre las guerras y la industrialización a cargo de empresas de propiedad del Estado (Rozas y Bonifaz, 2014).

Como diría Lange, , en los años veinte y treinta del siglo XX resurgió entre los economistas el interés por los esquemas de Marx, pero esta vez dicho interés ya no radicaba en el sistema matricial de dos por dos descrito por Marx en *El Capital*, sino en la elaboración de esquemas multisectoriales de la producción (Lange, 1970).

De acuerdo con ello, el interés estuvo dirigido, a identificar, al interior del sector de producción, una serie de subsectores asociados a la elaboración de distintos tipos de productos. Serán estos distintos tipos de productos los nuevos sectores de las economías que debiesen ser catastrados y analizados desde el punto de vista de su relación de intercambio y, por lo tanto, de su valor. En esta perspectiva, cobra importancia el análisis multisectorial y las herramientas de álgebra matricial de dimensión “ $n$ ”, que sustituyen a la de dimensión dos.

De acuerdo con Lange (1979), en la URSS, durante el período preparatorio del primer plan quinquenal (1928-1932) se empezó a abordar los problemas de la teoría de la producción ampliada y de la acumulación, y ello en conexión con los problemas asociados a la planificación económica y a la elaboración de los llamados balances socioeconómicos (balances de la fuerza de trabajo, de las materias primas, de los ingresos y gastos de la población, entre otros).

En el marco de las nuevas formas de organización de la producción y de las nuevas formas de llevar o de computar las contabilidades, anunciadas por las autoridades soviéticas, se pensó que el conjunto de todos aquellos balances de diferentes índole había de facilitar el balance general de la economía nacional, así como las bases para la elaboración de los planes de desarrollo de la economía soviética. De acuerdo con ello, señala Lange (1970):

1. Los balances socioeconómicos empezaron a desempeñar un papel semejante al de la contabilidad en la economía capitalista, la cual permite el control de la ejecución de las decisiones de tipo económico y constituye la base para las nuevas decisiones .
2. Estos balances suelen elaborarse hoy día en los países con economías capitalistas. Constituyen una nueva etapa en el desarrollo de la contabilidad económica y crean las bases necesarias para la denominada contabilidad social.
3. El progreso de este tipo de contabilidades en las naciones capitalistas se verificó, sin duda alguna, bajo el influjo de los balances elaborados por la Unión Soviética.

En consecuencia, estas nuevas formas de organizar la producción y los métodos de análisis para ello, fueron la génesis del sistema de elaboración de balances de la producción y consumo de productos, que tomo el nombre de análisis factor-producto o análisis *input-output* o también análisis de flujos intersectoriales, que dio paso al *Método Insumo Producto*, posteriormente propuesto por Leontief.

## 2. Wassily Leontief y el método insumo producto

Como ya se señaló, el *Método Insumo Producto* se le debe a Wassily Leontief<sup>22</sup>. Su propuesta se relaciona con la necesidad de generar métodos y aplicaciones de metodologías tendientes a buscar estrategias de crecimiento económico de la naciente URSS.

En 1941, Leontief publicó un trabajo titulado “The Structure of American Economy, 1919-1939”, en el que se servía y desarrollaba el método analítico de inputs y outputs de la producción. La idea fundamental de aquellos análisis estaba basada en algunos trabajos previos relacionados con el balance de la economía nacional en la URSS que había

---

<sup>22</sup> Economista y premio nobel de economía en 1973, de origen ruso y nacionalidad estadounidense, nacido en Múnich, 5 de agosto de 1906 y fallecido en Nueva York, 5 de febrero de 1999. Leontief realiza sus estudios superiores en la Universidad de Leningrado, logrando posteriormente su grado de Doctor en la Universidad de Berlín en 1928 al proponer un método de análisis intersectoriales de la economía, para determinar sistemas de la Economía Nacional. Lo anterior genera un aporte en el contexto de lo que se denominaría “El periodo de la transición económica de la URSS”.

realizado a mediados de la década de 1920 y que publicó en 1925 con el título de “Balans Narodnogo Choziajstwa SSSR”, donde desarrolló la idea del análisis de las inversiones y los resultados de la producción (Lange, 1970).

En estricto rigor, para algunos economistas el modelo de Leontief es una generalización del modelo matricial de dos sectores de Marx (sector de producción y sector de consumo). Al respecto, Lange indica que el producto elaborado por un sector puede ser la entrada de otro sector, poniéndose de relieve que el sector de la producción también posee un sector de consumo para la elaboración de nuevos productos (Lange, 1970). De tal modo, es posible establecer la existencia de un sector de la demanda intermedia de la economía y otro de demanda final, donde los productos terminados van al consumo final y no a la entrada de otra actividad económica para los efectos de elaborar un nuevo producto.

Para Lange (1970), Leontief adopta una hipótesis muy general desde el punto de vista matemático, a saber, que el producto de cada sector (output) puede servir como medio de producción (input) en cada uno de los demás sectores, así como también de medio de consumo. De acuerdo con ello, cabe igualmente atribuir un carácter específico a algunos de los sectores de la producción, como lo hizo Marx en sus esquemas bi o trisectoriales. De esta manera, explica Lange, si la producción de un sector dado  $i$  no es aprovechada como medios de producción en un sector determinado  $j$ , entonces tenemos que  $X_{ij} = 0$ . En el caso de una división de la economía nacional en los dos sectores específicos de Marx,  $X_{2,1} = 0$  o eventualmente también  $X_{2,2} = 0$ , lo cual significa que la producción del sector II no sirve como medio de producción ni en el sector I ni en el sector II”.

### **C. Descripción y características generales del método insumo producto**

En lo esencial, el MIP consiste en un conjunto de matrices que muestran las distintas relaciones que se establecen entre los sectores de la economía. Estas relaciones permiten, a su vez, analizar cuál o cuáles de los sectores son dinamizadores y estructurantes de las economías nacionales, distinguiéndose así fortalezas y/o debilidades y grados de diversificación de las matrices productivas de los países y sus relaciones de intercambios.

En el MIP, Leontief describe varias matrices: de oferta total; de demanda intermedia; de valor agregado; de demanda final y de coeficientes técnicos. Esta última tiene por objetivo indicar la distribución probable de las relaciones que se establecen en las matrices anteriormente descritas entre los sectores económicos registrados en la demanda intermedia.

De modo general, la *Matriz Insumo Producto* en el mundo (y que se publica para Chile), esquemáticamente, es del siguiente modo:

Cuadro 1  
Esquema general de matriz insumo producto

Matriz de oferta total	Matriz de demanda intermedia	Matriz de demanda Final
	Matriz de Valor agregado	

Fuente: Elaboración propia.

En las secciones siguientes son descritas las matrices que considera el Método Insumo Producto.

### 1. Matriz de oferta total

Entre las matrices que propone el Método IP, se encuentra la Matriz de Oferta Total, que informa sobre los bienes y servicios disponibles al interior de la economía diferenciados por su origen de producción, ya sean domésticos o importados. Estos bienes y servicios tienen como objeto ser utilizados en el proceso de demanda intermedia.

Las columnas de esta matriz son las componentes de la Oferta Total y consideran el valor bruto de la producción, monto de las importaciones, tributos de importación y de producción, además de los márgenes de utilidad. (Schuschny, 2005).

Cuadro 2  
*Matriz de Oferta Total*

Productos	Valor Bruto Producción	Importaciones	Tributos importaciones	Tributos producción	Margen de Utilidad	Oferta Total
1						
.						
.						
.						
N						

## 2. Matriz de demanda intermedia

Todas las relaciones entre sectores económicos quedan registradas en la matriz de demanda intermedia, es decir, es posible saber cuántas unidades de los distintos sectores económicos son necesarias para producir una unidad de un sector económico determinado. Los flujos registrados en esta matriz serán los insumos para establecer posteriormente la Matriz de Coeficientes Técnicos, donde se presenta la distribución de probabilidades que muestra las relaciones entre sectores de la economía.

Cuadro 3  
*Matriz de Demanda Intermedia*

Sectores económicos	1 . . . n	Demanda intermedia
1		
.		
.		
.		
N		
Consumo Intermedio		

## 3. Matriz de valor agregado

La producción generada en la Matriz de Demanda Intermedia tiene asociada la Matriz de Valor Agregado, en la cual es posible identificar los niveles de salario o renta que se pagan por sector económico y el valor que agrega cada sector a la economía. Con la información proporcionada por esta matriz es posible identificar los sectores económicos que aportan un mayor valor agregado al conjunto de la economía y cuáles son aquellos sectores dinámicos

que se relacionan con una mayor cantidad de sectores, solicitando insumos para la producción. Analizando la información de la matriz de valor agregado es posible establecer las vulnerabilidades de las economías y sus dependencias.

Cuadro 4  
*Matriz de Valor Agregado*

Actividad	1 . . . n	Total
Salarios		
Excedentes de exploración		
Amortizaciones		
Otros Impuestos		
Valor agregado Neto		
Valor Bruto de la Producción		

#### 4. Matriz de demanda final

La composición del gasto o el consumo de la producción generado en la Matriz de Demanda Intermedia se expresa en la Matriz de Demanda Final (Schuschny, 2005), donde se registran todos y cada uno de los consumos de los hogares, del gasto de gobierno, de la inversión o formación bruta de capital y los excedentes de la economía que se exportan como productos intermedios y/o finales.

En una economía abierta, los circuitos macroeconómicos constantemente consultan sobre la composición del gasto registrada en la Matriz de Demanda Final. Estos elementos resultan claves para la toma de decisiones que deberá emprender el organismo competente de cada país en materias de política económica, tales como la tasa de cambio, la tasa de interés, expansión/reducción monetaria, entre otras (Argandoña y otros, 1996).

Cuadro 5  
*Matriz de Demanda Final*

Productos	Consumo Hogares	Gasto de Gobierno	Formación Bruta de Capital	Variación de existencias	Exportaciones	Demanda Final
1						
.						
.						
n						
Total						

#### D. Supuestos y limitaciones del modelo

El *Método Insumo Producto* posee, entre sus fortalezas, la simpleza para la representación y ordenamiento de la información, por una parte, y la facilidad cuantitativa para el manejo de la información. Sin embargo, el modelo está construido sobre la base de ciertos supuestos que, bajo ciertas circunstancias, pueden representar importantes limitaciones. Según Schuschny (2005), estos supuestos y limitaciones serían los siguientes:

1. Nivel de agregación de sectores y/o productos implica que deba establecerse un promedio de numerosos productos, lo que significa que se les transforme en sustitutos perfectos, algo que probablemente no sea así; esto termina siendo un obstáculo para analizar la cadena de valor intra-sectorial.
2. En contraste con el punto anterior, se presupone que los productos de distintos sectores no son en absoluto sustituibles, lo cual puede no ser cierto en algunos casos.
3. El supuesto de coeficientes técnicos fijos invalida la posibilidad de que operen economías (o des-economías) de escala, a la vez que impone el supuesto de que todas las firmas tienen la misma tecnología de producción y los mismos niveles de eficiencia.

4. Otra limitación importante reside en la forma en que se tratan los bienes de capital: en los cuadros de insumo-producto, los activos, como las construcciones, las maquinarias durables, los vehículos, etc., es decir, los componentes de la formación bruta de capital fijo, son tratados como partes de la demanda final y, por eso, identificados como meros productos, en lugar de ser considerados como factores primarios que podrían aportar productividad.
5. Finalmente, el hecho de que las variables consideradas en cada matriz están valuadas en términos monetarios puede también ser una fuente de importantes errores: en la matriz de Leontief se supone que los flujos monetarios son equivalentes a los flujos físicos de bienes y servicios, lo que supone que el sistema de precios es perfectamente homogéneo, algo que no sucede en la práctica.

#### **E. Método insumo producto: análisis de la demanda de transportes y externalidades en la logística.**

Se ha sostenido que el MIP es una herramienta particularmente útil para analizar el comportamiento de los distintos sectores de la economía. El propósito general de esta tesis es aplicar esta herramienta al sector de transportes de Chile para los efectos de analizar la demanda sectorial y establecer los requerimientos de dotación de infraestructura y servicios, entendidos genéricamente como oferta de transporte y logística. De esta manera, se busca alcanzar un equilibrio dinámico con la demanda y su comportamiento esperado, a fin de asegurar el crecimiento y desarrollo de la economía en su conjunto.

Se entiende que la demanda de transportes es una demanda derivada de la actividad económica, es decir, de la localización de la producción y el consumo. La producción de bienes considera etapas, de este modo los productos intermedios deben ser relocalizados y transportados para la elaboración de los productos finales, los que a su vez serán transportados hasta los mercados de consumo final.

La producción de bienes y servicios genera una demanda de servicios de transporte tanto para su elaboración como para su consumo. Específicamente, se trata del transporte del personal de cada firma y del transporte de los productos intermedios y finales a los mercados para su consumo, dentro o fuera de las fronteras de los espacios nacionales. Lo anterior se relaciona con las cadenas logísticas y de suministro presentes en el ámbito nacional e internacional, de modo que para la producción y consumo nacional se importan producciones, lo mismo que también se genera producción para su exportación.

Los desafíos de generar estimaciones de demandas de transportes con cierto nivel de detalle e independencia, están asociados a la necesidad de estimar y reducir las ineficiencias económicas al interior de las cadenas logísticas, deficiencias que restringen la competitividad de los países de la región en los mercados internacionales. Asimismo, configuran al interior de los espacios subnacionales territorios altamente diferenciados y divergentes, es decir, dando lugar a la coexistencia de regiones que se insertan en las economías mundiales y regiones que no lo logran (Moncayo, 2002<sup>23</sup>; Rozas y Sánchez, 2004<sup>24</sup>).

Los desafíos por disminuir las ineficiencias económicas en general y en las cadenas logísticas en particular, implican una dotación de infraestructura que vaya en la dirección de asegurar el crecimiento económico esperado visto desde el enfoque de la producción. Los análisis tendientes a la asignación de dotación de infraestructura o comportamiento de la oferta requieren también de ciertos análisis previos que contengan información del comportamiento de la demanda en términos cuantitativos y cualitativos, asociados a

---

<sup>23</sup> “Por supuesto que en el juego de la competitividad globalizada no sólo hay ganadores. Por el contrario, los procesos de globalización y reestructuración, al tiempo que brindan oportunidades a los territorios mejor dotados, impactan negativamente y hasta marginan los espacios que no cuentan con tales condiciones” (Moncayo, 2002).

<sup>24</sup> “En América Latina y el Caribe, la globalización ha implicado la modificación de la configuración territorial en la medida que, debido a su impacto, se ha alterado la matriz de localización de las actividades económicas y de población en la mayoría de los países de la región. Específicamente, la globalización está implicando la alteración de la clásica división entre regiones que hasta la década de 1990 se desarrollaron según la lógica de expansión territorial del modelo de crecimiento dominante, por una parte, y regiones con sectores económicos en declinación, por otra, ya que la velocidad y signo de los cambios han estado obligando a una reconversión productiva permanente” (Rozas y Sánchez, 2004).

entender las tendencias de su comportamiento y desarrollo, con el objetivo de establecer una coherencia entre la oferta y la demanda de transportes.

Para el análisis que se propone en esta investigación cobra relevancia el supuesto n° 5 del listado de *supuestos y limitaciones del modelo*, revisado en la sección anterior, que plantea la equivalencia entre los flujos monetarios con los flujos físicos de bienes y servicios. De acuerdo con ello, es posible realizar las estimaciones de la demanda de transporte y las transformaciones de las matrices de las cuentas nacionales (flujos monetarios) en matrices con flujos de bienes medidos en toneladas.

Una aproximación teórica de interés resulta del análisis de Oskar Lange (1970) relativo a la concepción estática y dinámica de la matriz de insumo producto, es aquella que indica que existe la posibilidad de construir sistemas de ecuaciones (de los ámbitos hidráulicos y eléctricos) destinados a la resolución automática de ciertos problemas referidos a los flujos input-output.

Los problemas multivariados no pueden encontrar solución mediante modelos contables corrientes, de este modo, en los casos en que el número de sectores de las economías nacionales es amplio, puede suscitar dificultades de cómputo. Así, pues, la aplicación de modelamientos hidráulicos y eléctricos da la posibilidad de dar cuenta de una mayor cantidad de ecuaciones y así intentar resolver los problemas de asignaciones al interior del modelo IP (insumo-producto), dando cuenta de los flujos y las relaciones entre sectores.

## **F. Alcances del modelo propuesto**

La propuesta teórico-metodológica presentada debería contribuir a mejorar la competitividad del sector transporte, e indirectamente, del resto de la economía, considerando la ampliación de las capacidades de la infraestructura existente. Esto, primero mediante la gestión, modificación y/o generación de un marco regulatorio adecuado y segundo, mediante la elaboración de planes y programas que utilicen la estimación de

demanda por servicios de transporte por esta vía, a fin de orientar la inversión en nueva infraestructura.

Para elaborar una estimación de la demanda de servicios de transporte a nivel nacional es necesario estimar la demanda futura de carga y de pasajeros, y así planificar la oferta de transporte multimodal para satisfacer dicha demanda. De esta forma, si la oferta no es suficiente para satisfacer a la demanda potencial, según ya se ha explicado, se suscitará congestión de infraestructura que obstruirá el desarrollo de las demás actividades económicas, aumentarán sus costos y perderán competitividad, desestimulando la inversión futura y la posibilidad de nuevas fases de expansión de la economía.

La propuesta teórico-metodológica se fundamenta en la idea base de que el transporte es una demanda derivada de la localización de la producción y del consumo. Los intercambios económicos que se dan al interior de un país y con el mundo exterior se traducen en toneladas y en viajes. Así, las producciones agrícolas, mineras e industriales se transforman en bienes transportables (toneladas).

El punto de partida del análisis son las Cuentas Nacionales<sup>25</sup> de los países, empleadas para estimar a través del MIP las demandas de los servicios de transporte. El modelo relaciona la demanda final de bienes y servicios (consumo privado, gasto público, inversiones y exportaciones) que, a su vez, depende del crecimiento del PIB. Puesto en otros términos, de lo que se trata es establecer qué carga debe ser transportada para obtener un crecimiento determinado del PIB. El MIP establece la demanda de bienes y servicios adicionales (transacciones intermedias) necesarias para satisfacer la demanda final. Una vez calculada la demanda total, se puede estimar las cuentas adicionales para los sectores productivos en

---

<sup>25</sup> Recomendaciones de las Naciones Unidas en materia de Cuentas Nacionales, léase Sistema de Cuentas Nacionales en 1993.

Michel Séruzier, 2003. Medir La Economía de Los Países Según el Sistema de Cuentas Nacionales, CEPAL. [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1800/S3393S489\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1800/S3393S489_es.pdf?sequence=1)

Implementación del Sistema de Cuentas Nacionales en América Latina y el Caribe. Estado de avance a Diciembre a 2009. Documento de trabajo. División de Estadística y Proyecciones Económicas. Santiago de Chile, Octubre 2010. [http://www.cepal.org/deype/publicaciones/sinsigla/xml/5/41585/2010\\_11\\_implentacionSCN93.pdf](http://www.cepal.org/deype/publicaciones/sinsigla/xml/5/41585/2010_11_implentacionSCN93.pdf)

términos de importaciones necesarias para producir, el costo de las remuneraciones de los trabajadores, los excedentes de las empresas y los impuestos a pagar. Estos tres últimos elementos (remuneraciones, excedentes e impuestos) constituyen el valor agregado de la economía y es equivalente al PIB.

La producción y el consumo estimado a través del MIP se pueden regionalizar al interior de los países, asignándose dichos valores a las regiones productivas respectivas, en las cuales se constituye la logística. El consumo final es asignado en función del crecimiento de la población a nivel nacional y regional y su PIB; asimismo es posible proyectar el gasto público, las inversiones y las exportaciones. Lo anterior considerando la matriz de coeficientes técnicos.

### **III. METODOLOGÍA**

De acuerdo con lo señalado en el capítulo precedente, para elaborar una estimación de la demanda de transportes a nivel nacional es necesario estimar la demanda futura de carga y así poder planificar la oferta de transporte multimodal acorde con dicha demanda. Naturalmente que esta última interactúa con la oferta. De esta forma, si la oferta no es suficiente para dar cabida a la demanda potencial, esta no se traducirá en demanda efectiva. La demanda estimada en el presente trabajo supone que la oferta se proveerá para conseguir el nivel de desarrollo que se quiere alcanzar en los años futuros.

#### **A. Cuentas nacionales**

El método que se utiliza para estimar la demanda futura de carga en la economía chilena tiene como punto de partida las cuentas nacionales publicadas por el Banco Central de Chile, fijándose el año 2008 como base (matriz insumo producto recientemente publicada). En estas cuentas se tiene la información necesaria para establecer las relaciones fundamentales entre la economía en su conjunto y el transporte. Asimismo, mediante la información referida a la evolución de las condicionantes socio-económicas de crecimiento del PIB y demográficas, es posible estimar la situación del año base 2008 y proyectar su evolución a los años horizontes de 2015, 2020, 2025 y 2030.

Esta base metodológica se fundamenta en el hecho que el transporte es una demanda derivada de la localización de la producción y del consumo. Los intercambios económicos que se dan entre los puntos de localización de la producción y del consumo se traducen directamente en toneladas y en traslados. Más concretamente, las producciones agrícolas, mineras e industriales se transforman en bienes transportables (toneladas), sea como bienes intermedios o como bienes finales.

## B. Matriz insumo producto de Chile

En el capítulo precedente se señaló que el MIP relaciona la demanda final de bienes y servicios (consumo privado, gasto público, inversiones y exportaciones), la que, a su vez, depende del crecimiento del PIB; dicho de otra manera, el MIP permite precisar que exportación e inversión son necesarias para obtener un determinado crecimiento del PIB.

Asimismo, se sostuvo que el MIP establece la demanda de bienes y servicios adicionales (transacciones intermedias) necesarias para satisfacer la demanda final. Una vez calculada la demanda total (Final + Intermedia) se puede estimar las cuentas de los factores adicionales que las empresas requieren para producir: importaciones de bienes de capital e insumos, remuneraciones de los trabajadores, excedentes de las empresas e impuestos a pagar. Estos tres últimos rubros —remuneraciones, excedentes e impuestos— constituyen el Valor Agregado de la economía y es equivalente al PIB.

Las proyecciones de la Matriz Insumo Producto se realizan mediante un proceso iterativo utilizando modelo de Máxima Entropía a partir de la proyección del PIB que se utilizará para poblar la Matriz Insumo Producto para el periodo indicado.

De acuerdo con ello, se proyectará el PIB sobre la base de los valores registrados desde 1996, considerando tres escenarios (pesimista, esperado y optimista), establecidos mediante análisis estadístico de curva de escenarios (proyecciones lineales y proyecciones logarítmicas).

Como ya se estableció, las Cuentas Nacionales resumen las transacciones entre sectores de la economía para la producción y consumo de bienes y servicios. La información la provee el Banco Central de Chile<sup>26</sup> y los datos vienen de múltiples fuentes de información tal como:

---

<sup>26</sup> Banco Central <http://www.bcentral.cl/estadisticas-economicas/publicaciones-estadisticas/>

- Censos económicos,
- Censos agropecuarios,
- Censos de población y vivienda,
- Encuestas de gastos e ingresos de los hogares,
- Importaciones y exportaciones.

Los sectores económicos que se estudiarán serán reducidos de 12x12 – que a su vez es una agregación de 117 sectores – a 5x5, los cuales son suficientes para el propósito de estimar la demanda de transporte. Los 3 primeros generan demanda de carga en toneladas mientras que los dos últimos generan viajes. La tabla siguiente muestra la agregación adoptada:

**Cuadro 6**  
**Agrupamiento de sectores**

Sectores	Actividades Económicas (agregación de 117 a 12 sectores)
1.Agrícola-pesca	1.Agropecuario Silvícola
	2.Pesca extractiva
2.Extractiva	3.Minería
3.Manufactura	4.Industria Manufacturera
	5.Electricidad, Gas y Agua
	6.Construcción
4.Comercio	7.Comercio, Hoteles y Restaurantes
	8.Transporte y comunicaciones
5.Servicios	9.Intermediación Financiera y Servicios Empresariales
	10.Propiedad de Vivienda
	11.Servicios Sociales y Personales
	12.Administración Pública

Fuente: elaboración propia.

### C. Proyección de la demanda de transportes

La metodología de estimación de demanda de transportes, mediante la matriz insumo producto, abarca varios pasos metodológicos, que se exponen en las secciones siguientes. En la primera de estas se presenta el modo de distribución del PIB deseado o proyectado mediante el uso de los coeficientes técnicos de la matriz insumo producto. En las secciones

siguientes se presentan algunos métodos cuantitativos de proyección de series de tiempos y se sugiere algunos aspectos relativos a las proyecciones económicas. La proyección finaliza con la matriz insumo producto convertida en una matriz de flujos de toneladas.

### 1. Datos de entrada para el análisis y cálculo de matriz de coeficientes técnicos

Se consideran las siguientes matrices insumo productos publicadas por los países, cuyos análisis de caso se mostraran en los capítulos siguientes, ver tabla:

Cuadro 7  
**Matriz Insumo Producto, año de publicación.**

Países	Año y Fuente
Chile	MIP 2008, Banco Central de Chile

Fuente: Elaboración propia.

La matriz insumo producto debe ser reducida a matrices de cinco por cinco y se deben generar las matrices de coeficientes técnicos asociados a cada matriz que compone la matriz insumo producto, esto es:

$$1. \text{ Matriz de coeficientes técnicos de demanda intermedia } ij = \frac{\text{Matriz de demanda intermedia } ij}{\text{Producción precio básico } j}$$

$$2. \text{ Matriz de coeficientes técnicos de valor agregado } ij = \frac{\text{Matriz de valor agregado } ij}{\text{Producción precio básico } j}$$

Nota: considerar que el vector Total de Transacciones intermedias (de la matriz de transacciones entremedias), sumado al vector de Valor agregado (de la matriz de valor agregado), constituyen el vector Producción precio básico (de la matriz de valor agregado).

$$3.- \text{ Matriz de coeficientes técnicos de demanda final } ij = \frac{\text{Matriz de demanda final } ij}{\sum_{i=1}^n (\text{Matriz de demanda final}) ij} ;$$

Considerar que se debe calcular la distribución de la composición del gasto, esto es, establecer el porcentaje del gasto total de hogares, gobierno, inversión y exportaciones sobre el Producto Interno Bruto.

Una vez obtenidas las matrices de coeficientes, se debe distribuir el Producto Interno Bruto PIB deseado al interior de la matriz insumo producto mediante un proceso iterativo con la finalidad de equilibrar las matrices para posteriormente transformarlas a matrices de flujos de toneladas.

## 2. Proyección del PIB y su distribución al interior de MIP

Las proyecciones económicas se realizan considerando una serie de registros del Producto Interno PIB de los países analizados y se proyectan en función de los ritmos de crecimiento que se definen en las series de tiempos analizadas para cada caso.

Se establecen tres escenarios de crecimiento, esto es, un escenario pesimista, un escenario promedio y un escenario optimista. Cabe destacar que el método insumo producto mediante el uso de los coeficientes técnicos logrará una proyección lineal de los escenarios.

Es importante señalar que, en términos de la proyección del PIB, que si bien existe una serie de técnicas cuantitativas para proyección de serie de datos históricos, se deben considerar los determinantes de los procesos económicos por país que explican el comportamiento de sus ritmos de crecimiento. Al respecto es importante tener en cuenta lo que se indica en “*Estudio Económico de América Latina y el Caribe: Desafíos para la sostenibilidad del crecimiento en un nuevo contexto externo*”<sup>27</sup>, que caracteriza algunos de los elementos que condicionan las economías de los países de la región latinoamericana en el marco del ciclo económico actual, a saber:

- *“La acumulación de los factores y las ganancias de productividad determinan el potencial de crecimiento de una economía y establecen el espacio para que las políticas*

---

<sup>27</sup> El Estudio Económico de América Latina y el Caribe es un documento anual de la División de Desarrollo Económico de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). La elaboración de la edición de 2014 estuvo encabezada por Jürgen Weller, Oficial a Cargo de la División. [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36970/S1420392\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36970/S1420392_es.pdf?sequence=1)

*macroeconómicas maximicen el grado de utilización de las capacidades productivas sin comprometer los equilibrios internos y externos”.*

- *“La concentración de las exportaciones en pocos productos y países compradores implica una elevada vulnerabilidad frente a una desaceleración de la demanda en los mercados correspondientes. En las circunstancias actuales, esto afecta, sobre todo, a los países más especializados en la explotación y exportación de ciertos bienes básicos. Las tendencias en el saldo de la cuenta corriente de la balanza de pagos y los niveles de endeudamiento externo y de las reservas monetarias internacionales contribuyen a determinar el grado de riesgo de que la restricción externa pudiera obstaculizar un mayor crecimiento económico”.*

- *“Los resultados fiscales (deuda pública, resultado primario y global) contribuyen a conformar el espacio de la política fiscal para enfrentar fases de desaceleración del crecimiento. Para algunos países, una proporción significativa de los ingresos fiscales se basa en la recaudación proveniente de recursos naturales, de manera que el espacio fiscal se ve condicionado por la volatilidad de los precios internacionales de estos productos”.*

- *“El nivel de la inflación incide en el margen de maniobra de las autoridades para aplicar la política monetaria como instrumento expansivo de la actividad económica. Además, la calidad de la cartera crediticia afecta la capacidad del sistema financiero para traducir las políticas expansivas en un impulso al crecimiento por medio de la expansión del crédito”.*

Entre los métodos de proyecciones de las series de tiempo del PIB se tiene:

Cuadro 8  
**Métodos básicos de proyecciones de series de tiempo**

<ul style="list-style-type: none"><li>• Regresión lineal simple, cuya formulación es: <math>Y = a + bxX</math></li></ul> <p>Dónde:</p> <p>a: intercepto</p> <p>b: coeficiente parcial de regresión</p> <p>Y: variable independiente ( tiempo)</p> <p>X : variable dependiente</p> <p>Se sugiere realizar cálculo del coeficiente de determinación <math>R^2</math>, para establecer la cercanía de los datos a la curva de proyección.</p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Proyección y pronósticos, métodos:</li></ul> <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Enfoque simple.</li><li>2.- Medias móviles.</li><li>3.- Suavizamiento exponencial.</li><li>4.- Suavizamiento exponencial con ajuste de tendencia.</li><li>5.- Proyecciones de la tendencia.</li><li>6.- Variaciones estacionales en los datos.</li><li>7.- Variaciones cíclicas en los datos.</li></ol> <p>Y otros.</p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ajuste a la tendencia: Este método establece la posibilidad de realizar cálculos de promedios móviles de la serie de datos, considerándose la estacionalidad, entre otros factores.</li></ul>

Fuente: Elaboración propia.

Establecido el PIB deseado, se debe poblar la Matriz insumo producto mediante los coeficientes técnicos que corresponda, según sigue para la primera iteración de la matriz:

**1.- Estimando Matriz de Demanda Final:** El punto de partida es precisar la composición del gasto del PIB según la Matriz de Coeficientes Técnicos de Demanda final. Esto quiere decir que se debe calcular el porcentaje total que representa del PIB el consumo de los hogares, el gasto de gobierno, la inversión y las exportaciones. Luego este porcentaje se multiplica por el PIB proyectado y se distribuye por los sectores económicos mediante la matriz de coeficientes técnicos de la demanda final (este procedimiento se realiza solo en la primera iteración, quedando fijo posteriormente).

**2.- Estimando Matriz de Demanda Intermedia, primera iteración:** Ejecutado el paso anterior, se realiza el poblamiento de la matriz de demanda intermedia mediante el uso de la matriz de coeficientes técnicos de esta matriz y multiplicado por los totales de la matriz de demanda final. La columna de coeficientes de la matriz de demanda intermedia (sector económico) se debe multiplicar por el total de la fila del mismo sector de la matriz de demanda final, lo que se debe realizar en la primera iteración sector por sector. La producción total resulta de la suma del total de la matriz de demanda final más el total de la demanda intermedia.

**Segunda iteración:** la matriz de demanda intermedia resulta de la multiplicación del coeficiente técnico del sector económico por la diferencia, de la primera iteración, entre el total de la producción del mismo sector y su total de importación. Desde la segunda iteración en adelante, siempre se calcula del mismo modo, es decir, multiplicando el coeficiente técnico por la diferencia de la iteración anterior.

La matriz de demanda intermedia logra su equilibrio o convergencia mediante el método iterativo hasta que el PIB proyectado logra igualarse a la diferencia entre la del total de la demanda final y las importaciones, lo que a su vez debe igualarse al total del valor agregado. A modo de síntesis:

a.- Variable exógena: PIB proyectado o deseado, punto de partida para ser distribuido mediante los coeficientes técnicos de matriz de demanda intermedia, primera iteración.

b.- Variables endógenas: Total de demanda final, Total de importaciones y Total valor agregado<sup>28</sup>, entre otros, desde segunda iteración en adelante.

**3.- Estimando Matriz de Valor agregado, primera iteración:** se debe considerar como primer aspecto el porcentaje que equivale a la importación respecto del valor agregado o PIB, una vez obtenido este ratio, se debe calcular el valor agregado usando el ratio ya comentado y multiplicándolo por el nuevo PIB proyectado. Este nuevo PIB será distribuido

---

<sup>28</sup> El monto del valor agregado dado por el modelo en las primeras iteraciones es sustancialmente menor al valor del PIB proyectado o deseado, ambos valores convergen al momento en que la matriz encuentra su equilibrio.

mediante el vector de coeficientes de los sectores económicos y su peso relativo frente al PIB de la matriz base. Este vector se fija para todas las iteraciones siguientes.

Los valores correspondientes a las remuneraciones, excedentes e impuestos por sector económico son calculados mediante el uso de los coeficientes técnicos de la matriz de valor agregado y multiplicados por el valor del vector Producción precio básico por sector, para la primera iteración. Por lo tanto, a tales valores se los entiende como variable exógena para la primera iteración, aunque desde la iteración segunda en adelante, se utiliza la matriz de coeficientes y se multiplica por el vector de Producción precio básico de la iteración anterior. A modo de síntesis:

a.- Variable exógena: PIB proyectado o deseado, punto de partida para ser distribuido mediante los coeficientes técnicos de matriz de valor agregado. Es decir, se considera el vector de coeficientes técnicos de importaciones y el coeficiente de importación total, se fijan para todas las iteraciones siguientes.

b.- Variables endógenas, desde segunda iteración hasta convergencia: Remuneraciones, excedentes e impuestos, la suma de estos es igual al valor agregado y producción precio básico que es la suma de Total de transacciones intermedias por sector más importaciones y valor agregado por sector.

### **3. Vector de transformación de MIP a Toneladas**

La matriz insumo producto (reducida a cinco por cinco sectores) que registra flujos económicos es transformada en toneladas mediante la utilización de dos vectores de precio de toneladas equivalentes, esto es:

a.- Valor tonelada equivalente de exportación<sup>29</sup> en US\$: Este vector divide la matriz insumo producto en función del valor de tonelada promedio calculado para cada sector económico,

---

<sup>29</sup> El valor de toneladas equivalente es una generalización debido al agrupamiento de los sectores económicos, no obstante para estudios de mayor nivel de detalle, es recomendable poder obtener valores de toneladas

con excepción del sector de las importaciones de la matriz, obteniéndose la transformación de la matriz de flujos monetarios a toneladas.

b.- Valor tonelada equivalente de importación<sup>30</sup> en US\$: El vector de importaciones solo divide las importaciones de la matriz insumo producto, obteniéndose su transformación de flujos monetarios a toneladas.

Se debe considerar que tanto la matriz insumo producto analizada como los vectores de toneladas equivalente tanto de importación como de exportación, se deben expresar en la misma unidad monetaria.

En distintas fuentes de información y publicaciones, los países indican los montos totales de los flujos económicos asociados al comercio exterior en tanto montos de importaciones y montos de exportaciones, y además se presentan tales montos en toneladas transportadas. En general, sobre la base de la información descrita es posible construir los vectores que en este estudio se han denominado “Valor tonelada equivalente de exportación/importación”. También se debe señalar que en función de los niveles de detalle de la información que se obtiene para realizar los análisis, es posible identificar la partición modal, en esta dirección para el caso de Chile el Boletín Estadístico Marítimo BEM diferencia los siguiente modos o vías<sup>31</sup>: Marítima; Carretera; Aérea; Ferroviaria; Oleoductos; Postal y Otras.

---

equivalentes según sectores económicos. Por otra parte es recomendable, con el fin de analizar cadenas logísticas y su partición modal, realizar estudios de las matrices insumo producto extendidas y vista por productos, a modo de ejemplo: en el caso de la Matriz Insumo Producto de Nicaragua al 2006, es posible analizar el cuadro de 39x39 productos y para Ecuador es posible observar la Matriz Insumo Producto de 2012 de 71x71 productos, respectivamente.

<sup>30</sup> El valor de la tonelada equivalente de importación se comporta de igual forma que el vector de exportación en tanto los niveles de detalles deseados para los análisis.

<sup>31</sup> Lo anterior se obtiene de Tabla 4.4.- Tonelaje, FOB, flete y seguro de comercio exterior según vía de transportes de la mercadería, año 2008 (varios años, pues Boletín BEM mantiene mismo formato desde 1990).

Los valores de las toneladas equivalentes de exportación e importación son extraídos de los boletines de estadísticas marítimas de comercio exterior<sup>32</sup>. Más adelante se presentan en detalle los boletines utilizados, para el caso de Chile, en general se tiene que:

Cuadro 9  
**Información de comercio exterior.**

País	Generador de la información/ Publicación
Chile	Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante DIRECTEMAR <a href="http://web.directemar.cl/estadisticas/maritimo/">http://web.directemar.cl/estadisticas/maritimo/</a> Boletín Estadístico Marítimo BEM

Fuente: Elaboración propia.

#### 4. Estimación de demanda de transportes por sector económico

En la sección 4.2 Agrupamiento de los sectores económicos, Cuadro 6: Agrupamiento de sectores económicos, se presentan los criterios de reducción de la matriz insumo producto para facilitar el análisis y las estimaciones de demanda de transportes por sector económico. El poder arribar a una matriz de cinco sectores económicos permite una primera aproximación de carácter estratégico, haciendo posible identificar de forma clara la relación entre el tipo de sector económico, su aporte al valor agregado y su demanda de transporte.

En general, existirán sectores económicos altamente demandantes de transportes debido a sus altos volúmenes transportados, pero pueden registrar bajos impactos en su valor agregado; por el contrario, otros sectores económicos destacarán por su alta incidencia en su valor agregado, no obstante registrar bajos volúmenes demandantes de transportes.

Los análisis de casos suelen indicar que territorios cuya actividad productiva registra una alta concentración en los sectores agrícola y pesca extractiva, muestra bajos aportes relativos al valor agregado y grandes volúmenes demandantes de transporte. En tanto, otros

---

<sup>32</sup> Chile está asociado a la Organización Marítimo Internacional <http://www.imo.org/es/Paginas/Default.aspx>

territorios con concentración en la actividad manufacturera pueden tener, en ciertos casos, una alta incidencia en el valor agregado y baja incidencia en la demanda de transportes. A su vez, cuando el peso relativo de los sectores comercio y servicios tiende a aumentar, los territorios son altamente dinamizadores del valor agregado, y demandantes de transportes de volúmenes.

La literatura especializada ha registrado y descrito la relación existente entre los tipos de cargas, el modo de transporte y el sector económico asociado. Tal relación cobra relevancia a la hora de generar planes de desarrollo logísticos de nivel nacional, de modo de establecer desde el nivel central los órdenes de prioridad que asignen los recursos que se traducirán en una conveniente dotación de infraestructura, con el objetivo de conseguir los niveles de crecimiento económico esperado.

Las estimaciones de demanda de transportes mediante el MIP permite identificar y distinguir los sectores y territorios según su eficiencia económica, pero también permite visualizar la relación existente entre los sectores económicos, modos de transportes y territorio.

Mediante la utilización de distintos softwares es posible confeccionar matrices origen/destino que den cuenta del comportamiento de la demanda de transportes traducida en los flujos entre distintos sectores económicos, producción y los sectores de consumo asociados a la oferta de transporte. Entre las aplicaciones actuales de software se cuenta con “Spatial Input-Output Models: PECAS”, altamente difundido en Estados Unidos y en Canadá<sup>33</sup>.

---

<sup>33</sup> <http://www.hbaspecto.com/pecas/> según informa el website de la empresa HBA specto, con medelamientos en: • Oregon, USA State-wide - part of larger modelling system with micro-simulation components • Ohio, USA State-wide - Model designed and used as basis for data collection • Sacramento Area, USA - Part of larger modelling system with micro-simulation components • Calgary Region, Canada - Design for new urban level modelling system • Edmonton Region, Canada - Design for new urban level modelling system • Baltimore Metropolitan Area - Design for new urban level modelling system.

## IV. RESULTADOS

### A. Matriz Insumo Producto año 2008

Conforme a la metodología expuesta en el capítulo precedente, se analizó la matriz insumo producto de Chile publicada por el Banco Central en 2008. Además se revisaron las matrices IP para los años 1986, 1996 y 2003, identificándose una estructura similar en los años consignados en tanto las matrices de coeficientes técnicos y estructura de composición del gasto registran variaciones que oscilan entre 1 y 2%.

Con el objetivo de proyectar y estimar la demanda de transportes, se trabajó sobre la base de los coeficientes técnicos de la matriz de 2008 y se procedió a proyectar el PIB en función del comportamiento de los datos registrado por Banco Central desde 1996.

En los siguientes cuadros se presenta la MIP 2008 reducida a  $5 \times 5^{34}$  sectores económicos o agrupamientos económicos. Tal reducción se realiza con el propósito de agrupar los sectores económicos que generan bienes con un cierto grado de homogeneidad que son desplazados de los centros de producción a los puntos de acopio y/o consumo, pudiendo ser medidos en toneladas.

Cuadro 10  
**Matriz de Demanda Intermedia de Chile, 2008, a precios constantes**  
 Millones de dólares

Sectores	Agrícola-Pesca	Extractiva	Manufactura	Comercio	Servicios	Total
Agrícola-Pesca	2.598	1	11.405	224	99	14.327
Extractiva	156	5.186	3.845	139	195	9.520
Manufactura	4.279	5.937	34.260	8.479	8.025	60.980
Comercio	1.607	2.511	10.771	16.416	5.252	36.556
Servicios	1.519	3.135	10.894	13.258	16.306	45.112
Total	10.158	16.770	71.173	38.516	29.878	166.495

Fuente: Elaboración propia sobre MIP Chile 2008<sup>35</sup>.

<sup>34</sup> Los criterios de agrupamiento se mostraron en Cuadro 7: Agrupamiento de sectores económicos.

<sup>35</sup> <http://si3.bcentral.cl/estadisticas/Principal1/Excel/CCNN/cdr/excel.html>

La Matriz de Demanda Intermedia, como se explicó antes, representa las transacciones de los sectores económicos al interior de una economía, estableciendo los montos transados entre los distintos sectores. En este contexto, la matriz de coeficientes que se deduce de la *Matriz De Demanda Intermedia* permite determinar la probabilidad con que un sector le compra y le vende a los demás sectores de la economía, además de establecer la relación existente entre los sectores o identificar el o los sectores mayormente dinámicos de la economía.

En la matriz de demanda intermedia de 2008 se estima un total transado de 166.495 millones de dólares, siendo el sector manufacturero el de mayor importancia (60.980 millones de dólares).

Por otra parte, de acuerdo con los datos de la Matriz de Valor Agregado de 2008, los sectores que más aportan al PIB de Chile son: servicios (40%), manufacturas (22%), comercio (18%) y las actividades extractivas (15%).

Cuadro 11  
**Matriz de Valor Agregado de Chile, 2008, a precios contantes**  
(Millones de dólares)

Sectores	Agrícola-Pesca	Extractiva	Manufactura	Comercio	Servicios	Total
<b>Importaciones (Precios CIF)</b>	2.222	3.572	30.612	11.539	4.098	52.043
Impuestos	25	3	46	1.011	2.346	3.431
<b>Valor agregado</b>	7.037	29.721	42.773	34.962	77.265	191.758
Remuneraciones	3.066	3.680	16.032	16.409	37.874	77.060
Excedente	3.784	25.998	26.180	17.918	37.556	111.436
Impuestos	187	43	561	635	1.835	3.262
<b>Total precios básicos</b>	19.470	50.098	144.976	86.290	113.619	414.453

Fuente: Elaboración propia sobre MIP Chile 2008<sup>36</sup>.

La matriz de Valor Agregado de 2008 muestra, asimismo, que los mayores excedentes que se generan en la economía chilena corresponden al sector servicios (34%), los sectores extractivo y manufacturero (23% cada uno) y el comercio (16%).

La sumatoria del valor agregado de los cinco sectores señala que el PIB de Chile en 2008 fue de 191.758 millones de dólares (a precios constantes). Cabe recordar que sobre este

<sup>36</sup> Ídem.

dato se construye la proyección del PIB en función del ajuste de funciones que se presenta más adelante.

**Cuadro 12**  
**Matriz de demanda final de Chile, 2008, a precios constantes**  
(Millones de dólares).

Sectores	Hogares	Gobierno	Inversión	Exportación	Total	Total precio basico
Agrícola-Pesca	2.013	120	576	2.653	5.143	19.470
Extractiva	84	0	102	40.508	40.578	50.098
Manufactura	24.147	188	31.026	26.724	83.996	144.976
Comercio	33.775	376	3.235	12.338	49.734	86.290
Servicios	41.839	23.010	2.084	1.574	68.507	113.619
Total	101.858	23.695	37.024	83.797	247.958	414.453

Fuente: Elaboración propia sobre MIP Chile 2008<sup>37</sup>.

Luego de revisarse las matrices de insumo producto basadas en los datos de 2008, se consideró pertinente realizar su comparación con otras fuentes de información a fin de calibrar los vectores de importación y exportación que se utilizarán para las proyecciones de flujos en toneladas (ver cuadro 13).

**Cuadro 13**  
**Desviaciones y diferencias entre estadísticas oficiales de importación y exportación**  
(Millones de dólares)

	MIP 2008 Millones de US\$	Boletín estadístico Marítimo BEM 2008 Millones de US\$	Diferencial
Importación	52.043	43.395	(52.043/43.395)-1=0,199
Exportación	83.797	63.253	(83.797/63.253)-1=0,324
Déficit			
Superávit	31.754	19.858	

Fuente: elaboración propia sobre información de matriz insumo producto Banco Central 2008 y Boletín estadístico marítimo BEM 2008, DIRECTEMAR (Año 2008, Millones de US\$, precio constante).

La calibración se realiza comparando la información generada por el modelo de IP con la información provista por fuentes confiables y oficiales. En este caso se empleó los datos proporcionados por la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR), obtenidos de las cuentas declaradas por las aduanas del país.

Como es sabido, el PIB también puede ser estimado según el gasto realizado por los agentes económicos. En el cuadro 14 se expone su desglose porcentual conforme a los datos de 2008. Se debe destacar que tal composición se ha mantenido casi invariante desde

<sup>37</sup> Ídem.

la década de los ochenta y noventa, según datos revisados en MIP 1986, MIP 1996 y MIP 2003 respectivamente.

En la composición del gasto del PIB de Chile, se observa un alto predominio del consumo de hogares (61%), seguido de la inversión (25%) y el gasto de gobierno (12%). Este último es bastante moderado en comparación con el registrado en los demás países de la región. También debe destacarse que el gasto que se destina a la inversión está por encima del promedio de la región.

Cuadro 14  
**Composición del gasto de Chile expresado como porcentaje del PIB, 2008**  
(porcentaje)

Gasto	Hogares	Gobierno	Inversión	Exportación	(-) Importación	Total
<b>Porcentaje</b>	61%	12%	25%	37%	35%	100%

Fuente: Elaboración propia sobre MIP Chile 2008.

Las exportaciones tienen un importante lugar en la economía chilena, destacando aquellas relacionadas con la actividad extractiva. Según la MIP 2008, más del 40% del total exportado corresponde al sector extractivo. El porcentaje aumenta a 60% según las estadísticas registradas por BEM 2008.

Las exportaciones de Chile se ven altamente influenciadas por el tipo de cambio y la variabilidad del precio de los metales en el mercado internacional. Los montos en divisas pueden registrar fuertes variaciones, no obstante los volúmenes de exportación medidos en toneladas registran menor variabilidad en general.

Cuadro 15  
**Exportaciones de Chile por sector, según MIP 2008 y BEM 2008**  
(Millones de dólares)

Sectores	Exportación MIP 2008 (Millones de US\$)	Exportaciones BEM 2008 (Millones de U\$)
Agrícola-Pesca	2.653	3.030
Extractiva	40.508	40.878
Manufactura	26.724	19.317
Comercio	12.338	26
Servicios	1.574	--
Total	83.797	63.253

Fuente: Elaboración propia sobre MIP Chile 2008 y BEM 2008.

## B. Análisis de las exportaciones netas

La MIP 2008 por sectores económicos (cuadros 12x12) muestra que las exportaciones de Chile se sustentan mayoritariamente en las actividades extractivas (48%) y en el sector industrial (32%). Por su parte, las importaciones tienen una composición sectorial claramente distinta, destacando las importaciones del sector industrial (45%), seguido en importancia por el sector transporte y comunicaciones (18%), y el sector de electricidad, gas y agua (7%).

En términos de productos con mayor aporte al PIB, obtenidos mediante la MIP 2008 extendida a 177 productos, el 12,79% es generado por la minería del cobre, seguido del comercio mayorista y minorista (9%), construcción de viviendas (5%) y gestión pública (4%).

Los principales productos de exportación, según la MIP 2008 extendida a 177 productos, son el cobre (40,88%), congelados de pescados (3,65%) y celulosa (3,37%). Por su parte, los principales productos que se importan son el petróleo crudo (10%), el petróleo Diésel (7%) y otros productos químicos básicos (4%), concentrándose en el ámbito de los combustibles cerca del 20% de la demanda. Entre los bienes de capital que se importan destacan productos tales como la maquinaria para uso industrial (8%) y otras maquinarias y equipos eléctricos (6%). Las demás importaciones representan un 1% y menos del total.

En los cuadros siguiente es posible identificar el valor de toneladas promedios de exportación e importación, además de valor promedio al interior de cada sector económico visto desde la MIP 5X5.

Cuadro 16

### Exportaciones e importaciones de Chile, 2008 (miles de dólares y toneladas)

	Montos y Volúmenes
Exportaciones (miles de dólares)	63.227.105
Exportaciones (miles de toneladas)	46.386
Importaciones (miles de dólares)	40.300.911
Importaciones (miles de toneladas)	40.903

Fuente: Elaboración propia sobre información de BEM 2008

Del cuadro de exportaciones e importación se logran construir con mayor detalle los vectores de precio de tonelada promedio de exportación e importación por sector económico (cuadros 17 y 18) a fin de transformar la matriz de insumo producto de 2008 a una matriz de toneladas, además de su proyección a los años 2015, 2020, 2025 y 2030.

Cuadro 17  
**Vector de precio de tonelada promedio exportada, 2008**  
(dólares de 2008)

Sectores	Precio tonelada promedio	Fuente de información
Agrícola-Pesca	US\$ 1045	BEM <sup>38</sup> y ajuste criterio experto años 2015/2020/2025/2030
Extractiva	US\$ 1799	
Manufactura	US\$ 931	
Comercio	Promedio anteriores	--
Servicios	--	--
Total	--	--

Fuente: Elaboración propia, estadísticas 2008.

Cuadro 18  
**Vector de precio de tonelada promedio importada, 2008**  
(dólares)

Sectores	Precio tonelada promedio	Fuente de información
Agrícola-Pesca	299	BEM <sup>39</sup> y ajuste criterio experto años 2015/2020/2025/2030
Extractiva	491	
Manufactura	1.471	
Comercio	Promedio anteriores	--
Servicios	--	--
Total	--	--

Fuente: Elaboración propia, estadísticas 2008.

Con la información de los vectores, es posible transformar las matrices insumo producto a toneladas, que se presentan en la sección siguiente, además del PIB proyectado para construir matrices insumo producto 2015, 2020, 2025 y 2030.

---

<sup>38</sup> Boletín estadístico Marítimo DIRECTEMAR, 2008, Tabla 2.1.3

<sup>39</sup> Boletín estadístico Marítimo DIRECTEMAR, 2008, Tabla 2.2.3

### C. Demanda de transportes de Chile y proyecciones

De acuerdo con las estimaciones de la MIP 2008, el comercio exterior chileno debería haber movilizadado ese año 104,6 millones de toneladas de carga, correspondiendo 53,8 millones a productos exportados y 50,8 millones a productos importados. Los montos señalados superan en 19,8%, 15,9% y 24,2% los totales registrados por el Boletín Estadístico Marítimo correspondientes a los totales de carga movilizadada internacionalmente, exportaciones e importaciones, respectivamente (ver cuadro 19).

Cuadro 19  
**Exportaciones e importaciones de Chile en 2008 según MIP y BEM**  
(Miles de toneladas).

Comercio exterior	BEM 2008	MIP 2008
Exportacion	46.386	53.777
Importacion	40.903	50.811
Total	87.289	104.588

Fuente: elaboración propia sobre información extraída de MIP 2008 y Boletín Estadístico Marítimo BEM 2008 de DIRECTEMAR <http://web.directemar.cl/estadisticas/maritimo/2008/2008.htm>

Las diferencias consignadas permiten establecer los grados de desviación entre el modelo y las estadísticas que se puedan considerar a la hora de realizar las calibraciones del método propuesto. Debe tenerse en cuenta que el modelo funciona sobre la base de los vectores de importación y exportación, es decir, sobre la base de los vectores de origen y destino para poder estimar la demanda de transportes de toneladas.

En lo que se refiere a la demanda intermedia, se estima que en el 2008 la demanda de carga ascendió a 84,5 millones de toneladas, correspondiendo la mayor parte a manufacturas industriales (49,9 millones de toneladas), como se verifica en el cuadro 20.

Cuadro 20  
**Matriz de demanda intermedia de Chile al 2008**  
(toneladas)

Sectores	Agrícola-Pesca	Extractiva	Manufactura	Comercio	Servicios	Total
Agrícola-Pesca	2.484.814	495	10.909.410	214.364	95.158	13.704.241
Extractiva	86.571	2.883.610	2.137.544	77.023	108.386	5.293.134
Manufactura	4.598.292	6.380.354	36.816.413	9.112.266	8.624.051	65.531.376
Comercio	--	--	--	--	--	--
Servicios	--	--	--	--	--	--
Total	7.169.676	9.264.460	49.863.367	9.403.654	8.827.595	<b>(1) 84.528.751</b>

Fuente: Elaboración propia sobre MIP Chile 2008.

Si se considera, adicionalmente, la estimación de la carga movilizada por las importaciones (50,8 millones de toneladas) y la relacionada con la demanda final (117,7 millones de toneladas), el volumen total de carga habría sido ese año del orden de 235,1 millones de toneladas.

Cuadro 21  
**Matriz de valor agregado de Chile al 2008**  
(toneladas)

Sectores	Agrícola-Pesca	Extractiva	Manufactura	Comercio	Servicios	Total
Importaciones	7.429.577	7.272.395	20.804.053	15.305.291		<b>(2) (a) 50.811.316</b>

Fuente: Elaboración propia sobre MIP Chile 2008.

Cuadro 22  
**Matriz de demanda final en toneladas al 2008, Caso Chile.**  
(toneladas)

Sectores	Hogares	Gobierno	Inversión	Exportación	Total	Total precio basico
Agrícola-Pesca	1.925.925	115.131	551.452	2.537.622	4.919.774	18.624.016
Extractiva	46.548	11	56.498	22.522.162	22.560.708	27.853.842
Manufactura	25.948.681	201.918	33.341.909	28.717.955	90.264.581	155.795.958
Comercio	--	--	--	--	--	--
Servicios	--	--	--	--	--	--
Total					<b>(3) 117.745.064</b>	<b>(b) 202.273.815</b>

Fuente: Elaboración propia sobre MIP Chile 2008.

Con el propósito de proyectar la demanda de carga que podría enfrentar la economía de Chile a partir del 2016, es necesario, antes que nada, proyectar el comportamiento que podría tener el PIB en los próximos quince años. Para tales efectos, se definieron tres escenarios de crecimiento entre 2015 y 2030, distinguiendo entre escenarios pesimista (2% de crecimiento promedio anual), convencional (3,5% de crecimiento promedio anual) y optimista (5% de crecimiento promedio anual). Los escenarios definidos están por encima de la variación esperada del PIB para el 2016, pero muy por debajo de la tasa de crecimiento promedio periodo 1996-2014 (6,8%), que difícilmente se repita en el plazo que interesa proyectar.

Cuadro 23  
**Escenarios proyección del PIB de Chile<sup>40</sup>**  
(Millones de dólares)

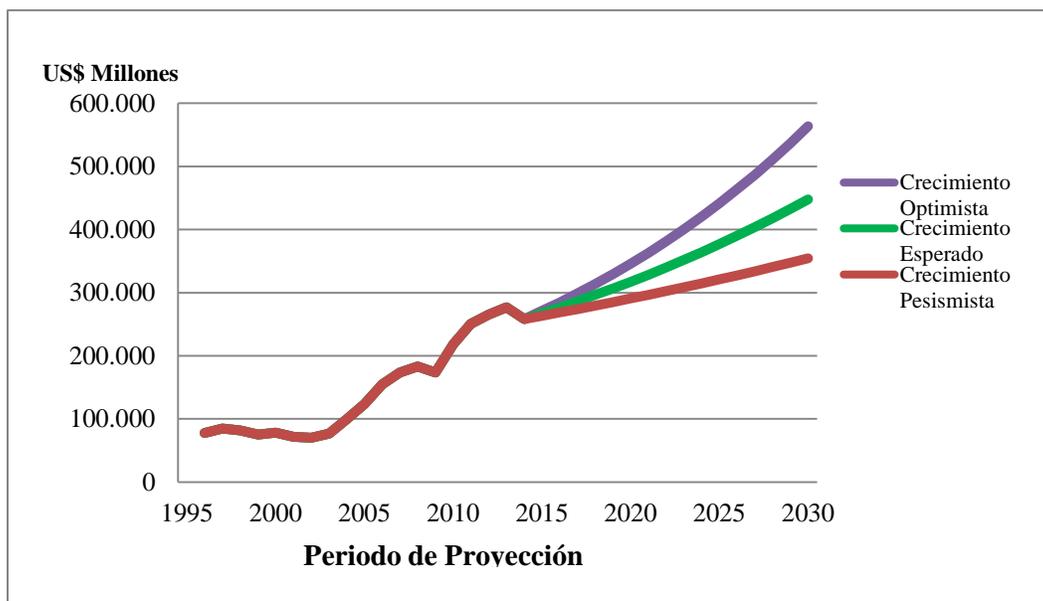
Serie / año	PIB Real	PIB Pesimista	PIB Convencional	PIB Optimista
1996	77.742			
1997	84.890			
1998	81.602			
1999	75.310			
2000	78.122			
2001	71.592			
2002	70.170			
2003	76.553			
2004	99.440			
2005	123.512			
2006	154.653			
2007	173.340			
2008	182.888			
2009	173.449			
2010	218.301			
2011	250.788			
2012	265.316			
2013	276.826			
2014	258.160			
2015		263.322	267.195	271.067
2020		290.729	317.344	345.958
2025		320.988	376.905	441.540
2030		354.397	447.645	563.529

Fuente: elaboración propia sobre información Banco Central.

De acuerdo con estas proyecciones, el PIB de Chile debería aumentar de 258 mil millones de dólares (2014) a 354,4 mil millones de dólares en el peor de los escenarios (2% de crecimiento anual promedio) y a 563,5 millones de dólares en el mejor de los escenarios (5% de crecimiento anual promedio) al 2030. Las tendencias del comportamiento del PIB en cada escenario se muestran en el gráfico siguiente.

<sup>40</sup> <http://si3.bcentral.cl/Boletin/secure/boletin.aspx?idCanasta=AOZCG3003>

Gráfico 1  
Proyecciones PIB de Chile (2015-2030)



Fuente: elaboración propia sobre base de información Banco Central Chile.

Empleando los coeficientes técnicos de la MIP 2008 y la proyección del PIB para el período 2015-2030, con cortes quinquenales, es posible estimar la movilización de carga asociada a la expansión del PIB en los distintos escenarios previstos, tanto en lo que se refiere a su origen sectorial como a la desagregación del gasto. En este trabajo, sólo a modo de ejercicio, se harán las estimaciones correspondientes al escenario intermedio (3,5% de crecimiento promedio).

Cuadro 24  
Resumen de toneladas totales al 2015  
(toneladas)

Año 2015	Agrícola-Pesca	Extractiva	Manufactura	Comercio	Servicios	Total
Demanda intermedia	9.231.605	9.435.894	62.883.552	--	--	81.551.051
Demanda final	5.104.455	46.707.195	125.645.139	--	--	177.456.789
Importación	14.209.566	17.117.970	36.476.981	28.744.687	--	<b>96.549.205</b>
Carga Total						<b>355.557.044</b>
Exportaciones <sup>41</sup>	2.114.747	46.399.104	31.339.999			<b>79.853.851</b>

Fuente: Elaboración propia sobre MIP Chile 2008.

<sup>41</sup> Toneladas contenidas en la demanda final, no obstante para facilitar análisis se presentan los montos en particular.

**Cuadro 25**  
**Resumen de toneladas totales al 2020**  
(toneladas)

<b>Año 2020</b>	<b>Agrícola-Pesca</b>	<b>Extractiva</b>	<b>Manufactura</b>	<b>Comercio</b>	<b>Servicios</b>	<b>Total</b>
Demanda intermedia	15.256.725	6.308.600	79.363.899	--	--	193.141.650
Demanda final	8.437.217	31.229.553	158.592.158	--	--	198.258.928
Importación	13.483.203	13.197.949	37.755.216	27.776.057	--	<b>92.212.425</b>
Carga Total						<b>391.400.578</b>
Exportaciones <sup>42</sup>	3.495.492	31.023.556	39.558.062			<b>74.077.110</b>

Fuente: Elaboración propia sobre MIP Chile 2008.

**Cuadro 26**  
**Resumen de toneladas totales al 2025**  
(toneladas)

<b>Año 2025</b>	<b>Agrícola-Pesca</b>	<b>Extractiva</b>	<b>Manufactura</b>	<b>Comercio</b>	<b>Servicios</b>	<b>Total</b>
Demanda intermedia	16.513.408	6.828.234	85.901.031	--	--	178.340.108
Demanda final	9.132.183	33.801.902	171.655.248	--	--	214.589.334
Importación	10.103.354	9.889.605	28.291.075	20.813.402	--	<b>69.097.435</b>
Carga Total						<b>392.929.442</b>
Exportaciones <sup>43</sup>	3.783.413	33.578.938	42.816.423			<b>80.178.773</b>

Fuente: Elaboración propia sobre MIP Chile 2008.

**Cuadro 27**  
**Resumen de toneladas totales al 2030**  
(toneladas)

<b>Año 2030</b>	<b>Agrícola-Pesca</b>	<b>Extractiva</b>	<b>Manufactura</b>	<b>Comercio</b>	<b>Servicios</b>	<b>Total</b>
Demanda intermedia	17.856.851	7.383.743	92.889.482	--	--	118.130.075
Demanda final	9.875.129	36.551.845	185.620.206	--	--	232.047.180
Importación	9.129.307	8.936.165	25.563.581	18.806.818	--	<b>62.435.872</b>
Carga Total						<b>412.613.127</b>
Exportaciones <sup>44</sup>	4.091.211	36.310.741	46.299.739			<b>86.701.691</b>

Fuente: Elaboración propia sobre MIP Chile 2008.

En definitiva, si se considera un crecimiento promedio del PIB de 3,5% para el periodo 2015-2030, el PIB aumentará de 267 mil millones de dólares a 447,6 mil millones y el desplazamiento de carga asociado a la evolución del PIB lo hará de 355,6 millones de toneladas a 412,6 millones de toneladas.

<sup>42</sup> Ídem

<sup>43</sup> Toneladas contenidas en la demanda final, no obstante para facilitar análisis se presentan los montos en particular.

<sup>44</sup> Ídem

**Cuadro 28**  
**Proyecciones de PIB de Chile, (2015 – 2030) y elasticidades**  
(millones de dólares y toneladas)

	2015	2020	2025	2030
<b>PIB US\$ millones</b>	267.195	317.344	376.905	447.645
<b>Ton Totales</b>	355.557.044	391.400.578	392.929.442	412.613.127
<b>Elasticidad</b>		0,9268	0,8452	0,8841

Fuente: Elaboración propia sobre MIP Chile 2008 y MIP proyectadas 2015-2030.

Según las estimaciones presentadas, en el contexto de un crecimiento anual promedio de 3,5% de la economía, se deduce una elasticidad cercana a 0,9 en la relación PIB y capacidad de movilidad de carga. Esto significa que por cada punto de crecimiento del PIB, la carga que deberá transportarse se incrementará en 0,9 puntos porcentuales del PIB, siendo éste un dato estratégico en la planificación del sector y de las políticas públicas relacionadas con la creación de infraestructura de transporte.

#### D. Proyecciones de las capacidades de transporte

Una derivación de alto interés de la metodología propuesta es la cuantificación de la demanda de transporte en los terminales del comercio exterior. Al respecto, se sabe que su evolución en el período 1996-2015 es la siguiente:

**Cuadro 29**  
**Comercio exterior de Chile vía puertos, 1996-2015**  
(toneladas)

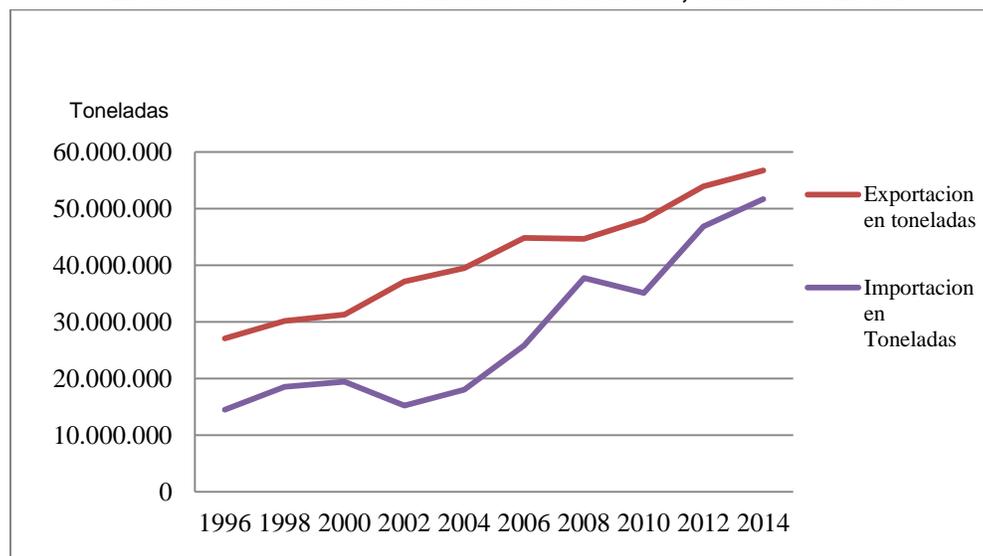
Año	Exportación en toneladas	Importación en Toneladas
1996	27.060.332	14.508.570
1998	30.144.122	18.547.329
2000	31.287.369	19.455.803
2002	37.112.981	15.257.337
2004	39.494.302	18.026.349
2006	44.802.534	25.873.664
2008	44.652.607	37.744.371
2010	48.002.276	35.100.916
2012	53.908.192	53.908.192
2014	56.728.045	51.649.227
2015	79.853.851	96.549.205

Fuente: elaboración propia sobre información extraída de Boletín Estadístico Marítimo DIRECTEMAR, varios años.

[http://web.directemar.cl/estadisticas/maritimo/h\\_default.htm](http://web.directemar.cl/estadisticas/maritimo/h_default.htm)

Claramente, los volúmenes de carga relacionada con las exportaciones son superiores, en los años registrados, a los volúmenes de carga relacionada con las importaciones, como se puede apreciar en el gráfico siguiente.

Gráfico 2  
Evolución del comercio exterior en toneladas, Chile 1995-2015.



Fuente: elaboración propia sobre información extraída de Boletín Estadístico Marítimo DIRECTEMAR, varios años. [http://web.directemar.cl/estadisticas/maritimo/h\\_default.htm](http://web.directemar.cl/estadisticas/maritimo/h_default.htm)

En general, los volúmenes de carga asociada al comercio exterior (exportaciones e importaciones) han representado entre el 20% y 25% del total de las toneladas generadas y registradas por la economía nacional.

Un análisis más detallado establece que los puertos de la zona central (Valparaíso y San Antonio) en 2014 transfirieron 3.502.687 toneladas y 3.939.565 toneladas respectivamente, lo que equivale al **13% de la exportación total del país**.

En términos de importación el puerto de Valparaíso recibió 4.460.359 toneladas en 2014 y el puerto de San Antonio registra 8.411.770 toneladas al mismo año, lo que en conjunto equivale al **25% de la importación total del país**.

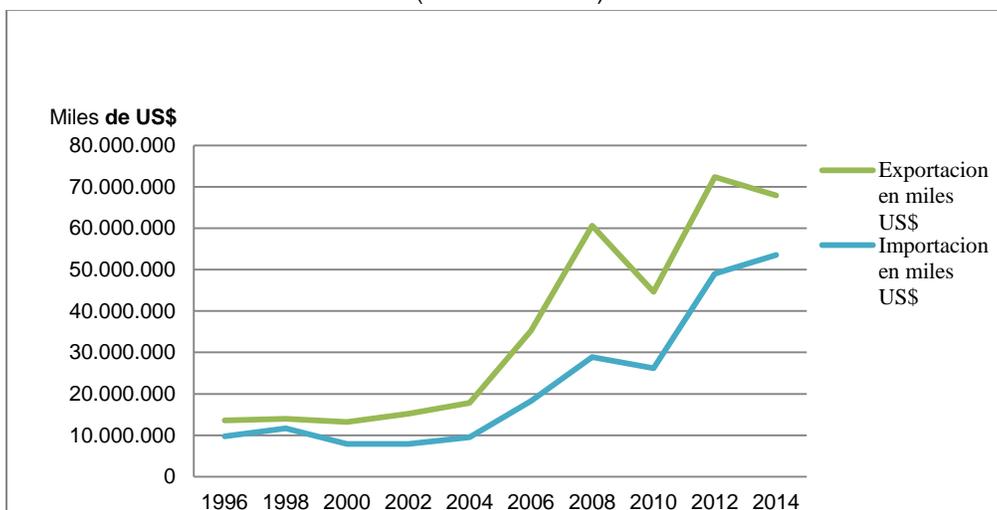
**Cuadro 30**  
**Resumen de PIB, toneladas proyectadas y elasticidades.**

AÑO	Exportación miles US\$	Importación miles US\$	Valor promedio en US\$ tonelada de exportación	Valor promedio en US\$ tonelada de importación
1996	13.616.574	9.719.059	503,2	1065,5
1998	13.994.809	11.698.946	464,3	1325,3
2000	13.194.714	7.879.838	421,7	1474,5
2002	15.216.614	7.945.395	410,0	1002,7
2004	17.828.430	9.495.318	451,4	1011,1
2006	35.292.075	18.316.004	787,7	733,1
2008	60.603.361	28.912.331	1357,2	622,8
2010	44.652.581	26.221.611	930,2	786,1
2012	72.391.634	48.976.598	1342,9	744,7
2014	67.879.975	53.556.464	1196,6	835,7
<b>2015</b>	<b>74.077.110</b>	<b>93.518.307</b>	<b>1334,2</b>	<b>626,3</b>

Fuente: elaboración propia sobre información extraída de Boletín Estadístico Marítimo DIRECTEMAR, varios años. [http://web.directemar.cl/estadisticas/maritimo/h\\_default.htm](http://web.directemar.cl/estadisticas/maritimo/h_default.htm)

Del cuadro 30 se deduce que el comercio exterior no registra déficit, siendo las exportaciones más altas que las importaciones. También en el cuadro 30 se exponen los valores promedios de las toneladas, tanto para las exportaciones como para las importaciones.

**Gráfico 3**  
**Evolución del comercio exterior de Chile, 1995 – 2015**  
(miles de dólares)

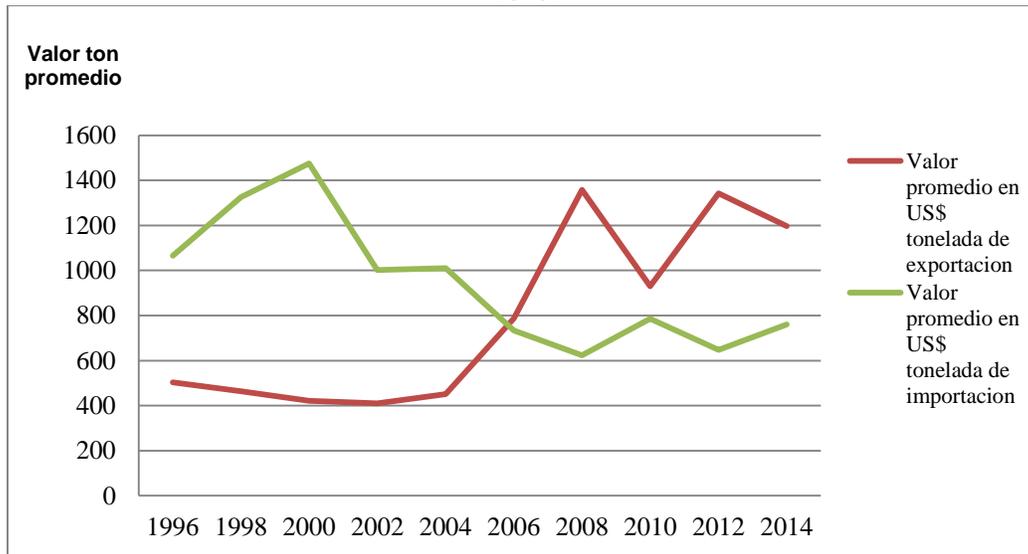


Fuente: elaboración propia sobre información extraída de Boletín Estadístico Marítimo DIRECTEMAR, varios años. [http://web.directemar.cl/estadisticas/maritimo/h\\_default.htm](http://web.directemar.cl/estadisticas/maritimo/h_default.htm)

En el Grafico 4, se observa que el valor promedio de las exportaciones de Chile se han apreciado respecto del valor promedio de las importaciones, que muestra una tendencia a la baja (valores corrientes).

Es sabido que los valores promedios corresponden al conjunto de las exportaciones e importaciones de todos los sectores económicos. En consecuencia, la ventaja de desarrollar estimaciones basadas en la MIP radica en la posibilidad de analizar a nivel de producto sus evoluciones respectivas. Para ello se debe obtener información del valor promedio de todos y cada uno de los productos que se quieran analizar de modo de obtener información de detalle por industria.

Gráfico 4  
Evolución valor de tonelada promedio de exportaciones e importaciones de Chile, 1995-2015.



Fuente: elaboración propia sobre información extraída de Boletín Estadístico Marítimo DIRECTEMAR, varios años. [http://web.directemar.cl/estadisticas/maritimo/h\\_default.htm](http://web.directemar.cl/estadisticas/maritimo/h_default.htm)

## V. CONCLUSIONES

En general, un elemento que se debe analizar en profundidad en relación con el modelo propuesto y con la capacidad de estimar la demanda nacional de transportes (en toneladas), es el vector de precio equivalente al valor de la tonelada promedio por sector económico, pues allí radica la sensibilidad del modelo. Este vector hace posible no subestimar ni tampoco sobreestimar las estimaciones de la demanda de transporte.

La aplicación del modelo insumo producto en países como Chile, con un tipo de cambio flexible y fluctuante, debe considerar este aspecto entre los puntos críticos, pues al realizar las estimaciones de la demanda de transporte, la variabilidad del valor de la divisa impactará sobre los montos de toneladas que se estiman.

Consecuentemente con las ideas antes expuestas, al considerar los distintos niveles de PIB proyectados y por tanto los distintos niveles asociados de toneladas generadas por la economía para cada uno de esos niveles, es pertinente referirse al concepto de elasticidad que para el caso analizado es inferior a 1, con una variación entre 0,8 y 0,9. Para todos los años proyectados de PIB con una tasa de crecimiento del orden de 3,5 %.

La variabilidad del tipo de cambio y por lo tanto su sensibilidad dentro del modelo propuesto, considerando la experiencia del investigador que presenta esta tesis, establecerá elasticidades dentro del rango 0,7 – 0,9 (con una tasa de crecimiento de 3,5%) relativas a las variaciones de las toneladas generadas por la economía sobre las variaciones del PIB para los periodos indicados y futuros.

Los resultados que se pueden obtener mediante la utilización del modelo insumo producto y el análisis de las elasticidades, cobran relevancia a la hora de planificar la oferta de transportes y de asignar recursos sobre los territorios para dotar de la infraestructura suficiente de modo de permitir avanzar en la dirección de obtener los crecimientos económicos y desarrollos esperados. Recordar que el método insumo producto como método macroeconómico brinda la posibilidad de analizar la totalidad de la economía y permite buscar y probar nuevos equilibrios mediante el análisis de los coeficientes técnicos.

Metodológicamente, el valor que se obtiene para las toneladas promedio por sector económico, a fin de generar el cambio de la matriz de transacciones económicas a la matriz de generación de toneladas, se sustenta en el crecimiento del PIB y su relación con el costo de transportes por tonelada. A futuro, las economías deberían ver disminuidos sus costos de transporte en tanto incorporen criterios de eficiencia en sus procesos. Chile en particular debería agregar mayor valor a sus productos de exportación disminuyendo proporcionalmente la cantidad de toneladas generadas; esto implicaría que los montos de divisas ingresadas en relación con las exportaciones aumentarían en una mayor proporción que la cantidad de bienes exportados (toneladas).

Desde la perspectiva territorial, a la hora de establecer criterios de desarrollo territorial, local y sustentable, se debe indicar que las estimaciones de demanda de transportes de carga mediante la utilización de la matriz insumo producto, permite realizar algunos análisis sub regionales de detalle que pueden ser incorporados en los instrumentos de planificación de los territorios y asignar eficientemente los recursos relacionados, entre otros, con la dotación de infraestructura de transporte en sus distintos modos.

En la línea del crecimiento económico y desarrollo, se debe hacer notar que el método insumo producto brinda la posibilidad de analizar las economías nacionales con un nivel de detalle de producto por producto al interior de cada sector económico. Si bien en el punto anterior se indicó la posibilidad de lograr un nivel de detalle en términos territoriales, debe subrayarse la potencialidad que brinda el análisis detallado en cada sector de la economía. De tal forma, el MIP dota a los planificadores y tomadores de decisiones, herramientas tanto territoriales como económicas con gran nivel de detalle, contribuyendo al diseño de políticas públicas eficientes, lo que podría detonar procesos que conduzcan hacia niveles de crecimiento económico y social esperado, así como establecer las bases de un desarrollo sustentable.

Como sustento para la planificación, el MIP permite la elaboración de planes y programas de desarrollo de infraestructura y brinda la posibilidad, mediante la utilización de modelos de redes de transportes y utilización de softwares de ingeniería de transportes, de cargar los modelos de redes existentes del país y estimar la asignación de cargas para saturar las redes

multimodales identificado los modos con mayor congestión que deben ser intervenidos, esto en términos multimodales.

Desde el punto de vista regulador, la medición de ineficiencias en la logística nacional (utilizando el MIP) es posible mediante el establecimiento de una línea base que indique el estado actual de la industria del transporte, poniendo el énfasis, en una primera aproximación, en los siguientes aspectos:

1. Análisis de existencia y tipos de subsidios estatales al transporte de carga en camiones que distorsionan los precios de mercado.
2. Catastro nacional del parque de camiones existente en el país.
3. Política de precios para el desarrollo ferroviario de cargas entre ciudades.
4. Liberalización o restricciones para las flotas de barcos con bandera no nacional para permitir el cabotaje.

Los cuatro aspectos antes señalados se relacionan con los tipos de financiamiento de la dotación de infraestructura al interior de Chile, esto es, financiamiento directo por parte del Estado o financiamiento por la vía de concesiones privadas.

En relación a las debilidades del método usado, se sugiere implementar las siguientes correcciones a fin de fortalecer el MIP como herramienta de planificación y de ejecución de políticas públicas relacionadas con el desarrollo de la infraestructura de transporte:

1. Ajustar por un deflactor más confiable en el tiempo la transformación de valor económico a volumen de toneladas (no solo el factor calculado en los últimos años).
2. Ajustar los coeficientes técnicos a la productividad de las regiones y no solo utilizar la media nacional.
3. Analizar los niveles de valor agregado que se imprime en todos los productos generados por la economía y establecer las relaciones de coeficientes técnicos que muestren tales valores.

Las debilidades constatadas pueden ser superadas en la medida que se publique información con mayor nivel de detalle por parte del Banco Central, con un programa de actualización bianual de la MIP y, mediante estudios sobre la producción, consumo regional y agregación de valor.

La estimación de la demanda de carga potencial permite planificar la oferta y optimizarla para satisfacer esta demanda. De esta manera es posible inducir el desarrollo del país al ritmo que se estableció como objetivo en este informe, es decir, la dotación de infraestructura permite el crecimiento del PIB esperado. El paso siguiente es la recomendación de la generación de *Planes Directores de Transportes*, mediante el uso de los instrumentos de políticas disponibles para lograr satisfacer la demanda potencial, a través de:

1. Inversión para aumentar la capacidad de las redes multimodales (Vialidad, marítima, aérea, ferrocarril y ductos) como así los puntos de transferencias de la carga y viajes (enlaces, puertos, aeropuertos, estaciones y almacenamiento).
2. Regulaciones para optimizar la capacidad de las redes y su seguridad.
3. Precios para internalizar las externalidades de los distintos modos de transportes a través de impuestos y subsidios a la operación de las redes y así optimizar el uso de las redes modales.

El método desarrollado permite ajustar la hipótesis propuesta de crecimiento asociado al PIB en función de las prioridades que se imponga el país, pues el MIP puede hacer variar los coeficientes técnicos de la economía tales como la demanda final e intermedia, la matriz de valor agregado y la composición del gasto expresada en la demanda final, es decir: consumo privado, gasto público, inversiones y exportación.

Debe destacarse que el método insumo producto para la estimación de la demanda de transporte de carga se encuentra vigente y es utilizada en los países desarrollados del mundo.

Finalmente, cabe sugerir la utilización del método insumo producto para la realización de estimaciones de demanda de transportes de carga, cuya orientación sea, en un primer momento, evaluar la existencia de brechas de infraestructura de transportes y, en un segundo momento, establecer los ámbitos de la partición modal en los que se deban reducir las brechas en la infraestructura de transporte con el objetivo de lograr los niveles de crecimiento y desarrollo esperados.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

### Textos

Argandoña, Gámez, Mochón, 1996. Macroeconomía Avanzada I. Modelos dinámicos y teoría de la política económica. Editorial McGraw-Hill, Madrid.

BID, 2010. Logística Urbana: Los desafíos de la Distribución Urbana de Mercancías. Vicepresidencia de Sectores y Conocimiento. Sector de Infraestructura y Medio Ambiente. Sector de Integración y Comercio.

Bujarin, N. (1972). Teoría económica del periodo de transición. Ediciones Cuadernos de pasado y presente N° 29, Córdoba, Argentina

CEPAL (2009), “La brecha en el crecimiento de la infraestructura de transporte y el comercio de América Latina”, Boletín Facilitación del Comercio y El Transporte en América Latina, Edición No 276, agosto.

CEPAL (2010), Implementación del Sistema de Cuentas Nacionales en América Latina y el Caribe. Estado de avance a Diciembre a 2009. Documento de trabajo. División de Estadística y Proyecciones Económicas. Santiago, , octubre .

Jaimurzina, A., G. Pérez Salas y R. Sánchez, 2015. Políticas de logística y movilidad para el desarrollo sostenible y la integración regional. Serie Recursos naturales e infraestructura N° 174. CEPAL, Naciones Unidas.

Kreuzer, F. y G.Wilmsmeier, 2014. Eficiencia energética y movilidad en América Latina y el Caribe. Una hoja de ruta para la sostenibilidad. CEPAL y Cooperación Alemana.

Lange, Oskar (1970). Teoría de la reproducción y de la acumulación. Colección de Ciencia Económica. Ediciones Ariel, Caracas-Barcelona, España 1970.

Lenin, V. I. (1961). “Las tareas inmediatas del poder soviético; La situación internacional de la República Soviética de Rusia y las tareas fundamentales de la revolución socialista” en “Cuestiones de la organización socialista de la economía nacional”. , Editorial Progreso, Moscú.

Leontief, 1951. The Estructure of American Economy 1919-1939, 2° ed. Nueva York, Traducción castellana, Bosch, Barcelona.

Moncayo, E. (2001). Evolución de los paradigmas y modelos interpretativos del desarrollo territorial. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES- Dirección de Gestión del Desarrollo Local y Regional, Serie gestión pública N° 13. CEPAL, Naciones Unidas.

Moncayo, (2002). Nuevos enfoques teóricos, evolución de las políticas regionales e impacto territorial de la globalización. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES Dirección de Gestión del Desarrollo Local y Regional, Serie gestión pública N° 27. CEPAL, Naciones Unidas.

Pérez, G. (2013). Seguridad de la cadena logística terrestre en América Latina. Serie Recursos naturales e infraestructura N° 161, CEPAL, Naciones Unidas.

Perrotti, D. y R. Sánchez, (2011). “La brecha de infraestructura como camino de oportunidades para el transporte sostenible”. Santiago de Chile, Serie Recursos naturales e infraestructura N° 154, CEPAL, Naciones Unidas.

Preobrazhenski, E. (1970). La Nueva Economía. Colección Demos – Colección de Ciencia Económica. Ediciones Ariel, Caracas-Barcelona, España.

Rozas, P. y J. L. Bonifaz, (2014). Notas sobre la teoría de la empresa pública de servicios de infraestructura y su regulación. Serie Recursos Naturales e Infraestructura N° 165, CEPAL, Naciones Unidas.

Rozas, P., J. L. Bonifaz y G. Guerra-García, 2012. El financiamiento de la infraestructura: Propuestas para el desarrollo sostenible de una política sectorial. CEPAL, Naciones Unidas.

Rozas, P. y R. Sánchez, 2004. Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: revisión conceptual. Serie Recursos Naturales e Infraestructura N° 75. CEPAL, Naciones Unidas.

Rozas, P., A. Jaimurzina, y G. Pérez, 2015. Políticas de logística y movilidad: Antecedentes para una política integrada y sostenible de movilidad. Serie Recursos Naturales e Infraestructura N° 177 (Vol. 1). CEPAL, Naciones Unidas.

Schuschny, A. (2005). Tópicos sobre el Modelo de Insumo-Producto: teoría y aplicaciones. División de Estadísticas y Proyecciones Económicas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. Serie Estudios Estadísticos y Prospectivos 37. Santiago de Chile. [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4737/S0501011\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4737/S0501011_es.pdf?sequence=1)

Séruzier, (2003). Medir La Economía de Los Países Según el Sistema de Cuentas Nacionales, CEPAL, Naciones Unidas.

Vásquez, 2010. Ciudades intermedias y sustentabilidad urbana en Paraguay. El Desafío del Desarrollo Sustentable en América Latina. <http://www.cadep.org.py/uploads/2013/11/SOPLA-Paraguay-14.10-1.pdf>

## **Páginas web**

Banco Central <http://www.bcentral.cl/estadisticas-economicas/publicaciones-estadisticas/>

[http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1800/S3393S489\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1800/S3393S489_es.pdf?sequence=1)

<http://si3.bcentral.cl/Boletin/secure/boletin.aspx?idCanasta=AOZCG3003>

<http://si3.bcentral.cl/estadisticas/Principal1/Excel/CCNN/cdr/excel.html>

<http://web.directemar.cl/estadisticas/maritimo/2008/2008.htm>

<http://web.directemar.cl/estadisticas/maritimo/default.htm>

<http://www.bcentral.cl/estadisticas-economicas/publicaciones-estadisticas/index.htm>

[http://www.cepal.org/deype/publicaciones/sinsigla/xml/5/41585/2010\\_11\\_implentacionSCN93.pdf](http://www.cepal.org/deype/publicaciones/sinsigla/xml/5/41585/2010_11_implentacionSCN93.pdf)

<http://www.hbaspecto.com/pecas/>

<http://www.imo.org/es/Paginas/Default.aspx>