

El alza del precio del petróleo y su impacto en los fletes marítimos de productos exportados por Chile en contenedores

**Sebastián Faúndez
Nanno Mulder
Gabriel Pérez Salas
Ricardo J. Sánchez**



NACIONES UNIDAS

CEPAL

recursos naturales e infraestructura

El alza del precio del petróleo y su impacto en los fletes marítimos de productos exportados por Chile en contenedores

Sebastián Faúndez

Nanno Mulder

Gabriel Pérez Salas

Ricardo J. Sánchez



NACIONES UNIDAS



División de Recursos Naturales e Infraestructura

Santiago de Chile, abril de 2011

Este documento fue preparado por Sebastián Faúndez y Nanno Mulder de la División de Comercio Internacional e Integración, conjuntamente con Gabriel Pérez Salas y Ricardo J. Sánchez de la Unidad de Servicios de Infraestructura de la División de Recursos Naturales e Infraestructura de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en el marco de una carta de entendimiento firmada entre CEPAL y la Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales (DIRECON) del Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile.

Los autores agradecen la generosa cooperación del Servicio Nacional de Aduanas de Chile por el suministro de la información necesaria para la realización de este estudio, así como a la Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA), Salmón Chile y Vinos de Chile por compartir su visión respecto a la temática. El presente estudio fue desarrollado entre octubre de 2008 y febrero de 2009 y contó con financiamiento de DIRECON y CEPAL.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la CEPAL o DIRECON.

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN: 1680-9017

ISBN: 978-92-1-121777-3

E-ISBN: 978-92-1-054800-7

LC/L.3322-P

N° de venta: S.11.II.G.41

Copyright © Naciones Unidas, abril de 2011. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

Resumen	5
I. Introducción	7
II. Las exportaciones chilenas y la incidencia del costo de flete	9
III. Los determinantes del costo de transporte por contenedores	13
A. Revisión de la literatura.....	13
B. Metodología	15
C. El modelo	16
D. Los datos.....	17
E. Los resultados	19
IV. El precio de petróleo y el costo de flete asociado	23
V. Conclusiones	29
VI. Recomendaciones para mejorar la competitividad de las exportaciones chilenas	31
Bibliografía	35
Anexos	37
A. Resumen Bibliográfico.....	38
B. Resumen Variables Explicativas	38
C. Correlaciones.....	39
D. Resumen Estadístico.....	40
E. Resumen Estadístico (continuación)	41
F. Anexo metodológico	42
Serie recursos naturales e infraestructura: números publicados	45

Índice de cuadros

CUADRO 1	EXPORTACIONES DE LA MUESTRA COMO PORCENTAJE DE LAS EXPORTACIONES TOTALES POR GRUPO DE PRODUCTOS Y SOBRE TOTAL DE LAS EXPORTACIONES, 2002 A 2008	10
CUADRO 2	ESTIMACIÓN FLETE UNITARIO CON DESCOMPOSICIÓN DE VECTORES	21
CUADRO 3	RESUMEN DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES	27
CUADRO 4	TABLA DE CORRELACIONES ENTRE PRECIOS DE COMBUSTIBLES Y PETROLEO	39

Índice de gráficos

GRÁFICO 1	ÍNDICE DE VALOR DEL FLETE DE CONTENEDORES EN TRES RUTAS, 2001-2008	8
GRÁFICO 2	ÍNDICES DE COSTOS DE TRANSPORTE DE FLETE POR CONTENEDORES DE CHILE Y POR GRANEL EN GENERAL (BDI) Y PRECIO DE PETRÓLEO, 2001 A 2008.....	10
GRÁFICO 3	VALOR DEL FLETE SOBRE EL VALOR DE LAS EXPORTACIONES (FOB) POR GRUPOS DE PRODUCTOS, 2001 A 2009	11
GRÁFICO 4	VALOR DEL FLETE SOBRE VALOR DE LAS EXPORTACIONES POR RUTAS.....	12
GRÁFICO 5	EL COSTO DE FLETE Y LOS ALGUNOS DETERMINANTES, 2001 A 2009.....	19
GRÁFICO 6	COSTO DE FLETE TOTAL OBSERVADO SOBRE FOB UNITARIO PROMEDIO	24
GRÁFICO 7	COSTO DE FLETE TOTAL ESTIMADO SOBRE FOB UNITARIO PROMEDIO	25

Resumen

El presente estudio analiza el impacto del alza del petróleo en el costo del flete de los principales productos exportados por Chile por vía marítima y que van en contenedores. Para ello, propone un modelo econométrico capaz de aislar la incidencia del precio del petróleo sobre los costos de transporte marítimo de contenedores, con el cual se analiza la información son los documentos únicos de salida (DUS) para el período 2001-2008. Durante 2007 y la primera mitad de 2008, que fue la antesala de la crisis económica mundial y donde se observó un brusco incremento del valor del precio del petróleo.

El modelo propuesto toma en cuenta la acción de la oferta y la demanda en la determinación del flete de contenedores en servicios regulares. Además corrige problemas de especificación observados en algunos modelos de la literatura tradicional, al rescatar los efectos fijos y constantes no medibles para una ruta/producto y considerar debidamente las economías de red al realizar un análisis costa a costa entre orígenes y destinos del comercio y no puerto a puerto, como es lo usual. El documento demuestra para el período analizado, que si bien el aumento de precio en el petróleo repercutió en los fletes pagados por las exportaciones chilenas, su participación fue menor a lo esperado, entorno al 30%. Lo que indica que hay otros factores que incidieron más fuertemente en la determinación de los fletes.

Los autores proponen un conjunto de acciones en el ámbito público para aliviar los efectos de los cambios en los fletes, entre los que destacan reformas en la políticas de provisión de infraestructura, los regímenes regulatorios del transporte, el fomento de la logística, la construcción de capacidades, la reducción de las asimetrías de información, la facilitación del comercio trans-fronterizo y el desarrollo de infraestructuras multimodales, entre otros aspectos.

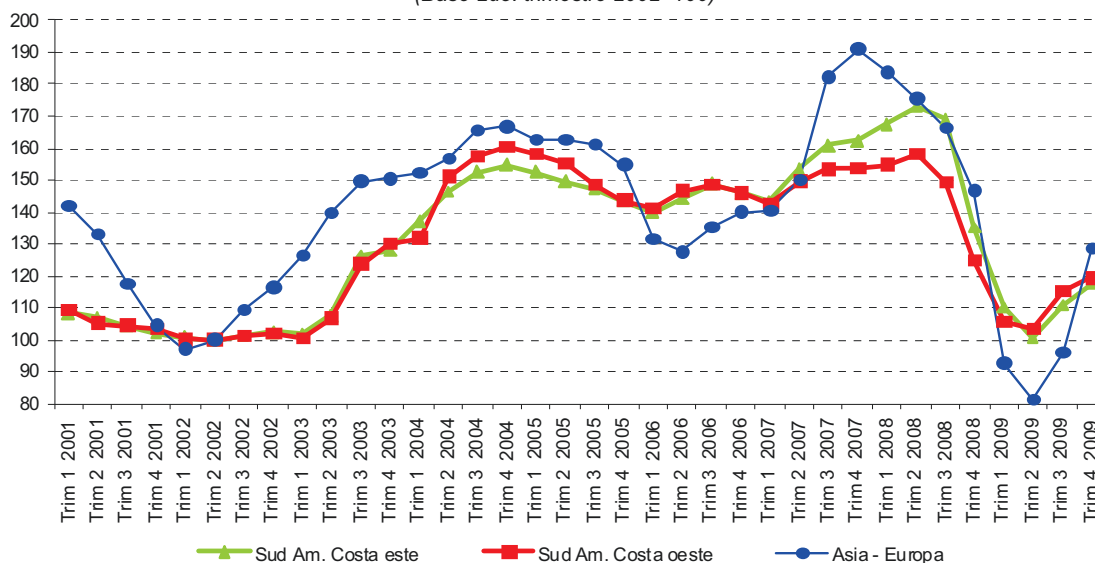
I. Introducción

Los fletes marítimos, entendidos como el precio a pagar por el cargador al armador por el servicio de transporte marítimo, es un elemento central en la estructura de costos de las empresas exportadoras y como tal, revisten especial importancia para la competitividad nacional.

Dentro del transporte marítimo, se distinguen el transporte de mercaderías contenedorizadas y el de graneles. Los mercados para cada tipo de transporte son totalmente distintos, tanto por el tipo de contrato que se realiza entre las partes (el primero es por viaje y compartido con otros cargadores, mientras que en el segundo caso, por lo general se realiza a través de un contrato definido en función de los días de navegación y con carga generalmente de un sólo cargador) como por los requerimientos especiales de infraestructura y facilidades portuarias de cada uno. Esto implica que los determinantes del flete marítimo pueden diferir en un mercado de otro y por tanto cualquier análisis debe hacerse por separado, aún cuando en ciertas ocasiones estos mercados manifiesten comportamientos similares.

El gráfico 1 muestra el comportamiento de los fletes de productos contenedorizados para el período 2001 a 2008, observándose como a partir del año 2003 se inicia un proceso, que con altibajos, llevo a registrar a inicios del 2008 los máximos del período, justo en el momento previo al inicio de la crisis económica mundial del 2009. Se observa además que ambas rutas marítimas sudamericanas (Costa Oeste y Este), en general siguieron la tendencia internacional de fletes, representada en este caso por la ruta Asia/ Europa.

GRÁFICO 1
ÍNDICE DE VALOR DEL FLETE DE CONTENEDORES EN TRES RUTAS, 2001-2008
 (Base 2do. trimestre 2002=100)



Fuente: Perfil Marítimo, Unidad Servicios de Infraestructura, CEPAL, Naciones Unidas.

Durante el año 2007 y hasta mediados de 2008, existió una percepción más o menos generalizada sobre que la principal causa de la tendencia alcista de los fletes era el rápido y fuerte incremento de los precios del petróleo. A su vez, la alza de los fletes perjudicaría la competitividad exportadora de muchos países, particularmente de aquellos cuyos mercados de exportación están más alejados, como el caso de Chile. Así, por ejemplo, el gremio Salmón Chile alertaba en su informe 2007 que “*los altos precios de petróleo impactaron directamente la competitividad del sector por la vía de los fletes*” (Salmón Chile, 2008, Pág. 51), relacionando de manera acertada que la penetración y la competitividad de las exportaciones en los mercados lejanos, dependen no sólo de la calidad-precio del producto y el acceso a estos mercados, sino también del costo y eficiencia de la cadena logística, y que —dentro de la cadena logística completa— el transporte marítimo juega un rol central. En consecuencia, resultaba natural la preocupación por el aumento de los precios del petróleo, y cual sería su incidencia en el aumento de los fletes y por esa vía en la competitividad de los productos nacionales.

El marco descrito es el que da origen al presente estudio, el cual busca analizar el impacto del alza del precio del petróleo sobre el costo de transporte contenedorizado de las exportaciones marítimas de Chile a sus distintos mercados en el período previo a la crisis económica. La selección del período (2001 – Agosto 2008) se debe en primer lugar a la información disponible y a la decisión de dejar fuera del análisis los efectos propios de la crisis en los fletes marítimos.

Para el desarrollo del estudio, se utilizó la información contenida en los documentos únicos de salida (DUS) provista por el Servicio Nacional de Aduanas de Chile. Con los DUS, se estimará la incidencia del precio de petróleo en el costo de transporte marítimo. Este análisis considerará también otros determinantes tales como: tipo de producto; características de la carga y ruta de transporte utilizada, junto a otros factores externos. A partir de esta información, se estimará un modelo que sea capaz de aislar la incidencia del precio del petróleo sobre los costos del flete marítimo de contenedores para los principales grupos de productos exportados por Chile. La exclusión de los *commodities* como el cobre y derivados del petróleo, se debe al hecho que estos mercados se caracterizan por su alta concentración, lo que sumado a su volumen de comercio, les otorgan un poder de negociación tal que les permite negociar valores y condiciones del flete por debajo de los valores usuales, y dada las características de los productos utilizan principalmente el transporte a granel.

II. Las exportaciones chilenas y la incidencia del costo de flete

A partir de la información estadística suministrada por el Servicio Nacional de Aduanas (SNA) para el período enero de 2002 a agosto del 2008, se recopilaron y filtraron aquellos registros de exportación que contemplan un sólo tipo de producto y donde se registraba pago del flete¹. En total, se recolectaron 426 mil registros de bienes transportados vía marítima, de los cuales 305 mil son de tipo de “carga general”, lo cual según la definición de Aduanas, corresponden a productos susceptibles de estandarizar en su manipulación, almacenamiento y transporte (contenedores)². Los datos recogidos conforman en promedio 27% del universo de las exportaciones por año, excluyendo los minerales metálicos y no metálicos (cuadro 1). Además, estos grupos de productos corresponden a 26 a 31% de las exportaciones totales chilenas entre 2002 y 2008, según se observa en el Cuadro 1. No obstante, es preciso advertir que la muestra considerada constituye una parte relevante de las exportaciones realizadas a través de contenedores marítimos. La muestra se divide en cinco grupos principales con respecto a la clasificación del Sistema Armonizado: vegetales (frutas y hortalizas), celulosa, madera, pecuario (carne y lácteos) y pesca.

¹ Este filtro tiene como finalidad, hacer más fiable los datos. En el primer caso, si la transacción contempla más de un producto, no es posible atribuir el porcentaje del flete total a cada producto individual. En el segundo caso, esto se debe a que algunas veces solo se declara una estimación del flete.

² La base fue filtrada para descartar 2.988 datos outliers según el test de Grubbs al 95% de confianza suponiendo que los datos se distribuían normalmente y con 100 iteraciones, donde la hipótesis nula es la presencia de outliers. También fueron eliminados 15.173 datos duplicados.

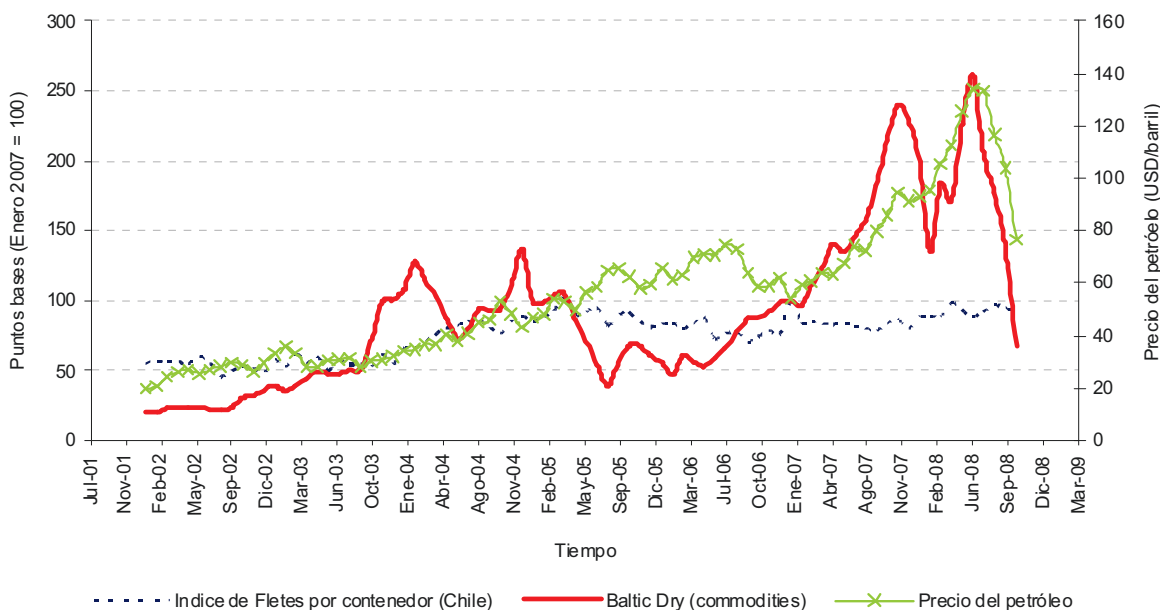
CUADRO 1
EXPORTACIONES DE LA MUESTRA COMO PORCENTAJE DE LAS EXPORTACIONES TOTALES
POR GRUPO DE PRODUCTOS Y SOBRE TOTAL DE LAS EXPORTACIONES, 2002 A 2008

Años	Madera	Pesca	Vegetales (frutas y verduras)	Pecuario (carne-lácteos)	Celulosa	Suma de los 5 grupos como porcentaje del total de las exportaciones
2002	22,3	22,7	12,4	32,4	70,2	27,8
2003	19,7	18,0	11,1	28,5	63,7	26,4
2004	19,3	20,2	13,4	11,3	52,6	27,4
2005	21,2	23,4	14,4	9,9	67,5	28,0
2006	20,4	24,3	14,7	10,1	59,6	27,3
2007	17,9	34,4	16,3	8,9	43,3	30,7
2008	30,7	33,1	18,3	12,9	54,6	26,7

Fuente: Cálculos de los autores en base de datos de Servicio de Aduanas de Chile.

El precio del flete de productos contenedorizados desde Chile a cualquier destino, para el período 2002 – 2008, muestra aumentos y variaciones mucho menores que el flete de transporte a granel registrado en el mundo, según lo que registra el *Baltic Dry Index* (BDI) y que se muestra en el gráfico 2. Mientras el flete de contenedores aumentó en 2004 y 2005, el de graneles lo hizo más agudamente entre 2003 y 2007, lo que corrobora lo antes dicho referente a que constituyen mercados diferentes en términos de cuales son los factores que determinan la formación de su precio.

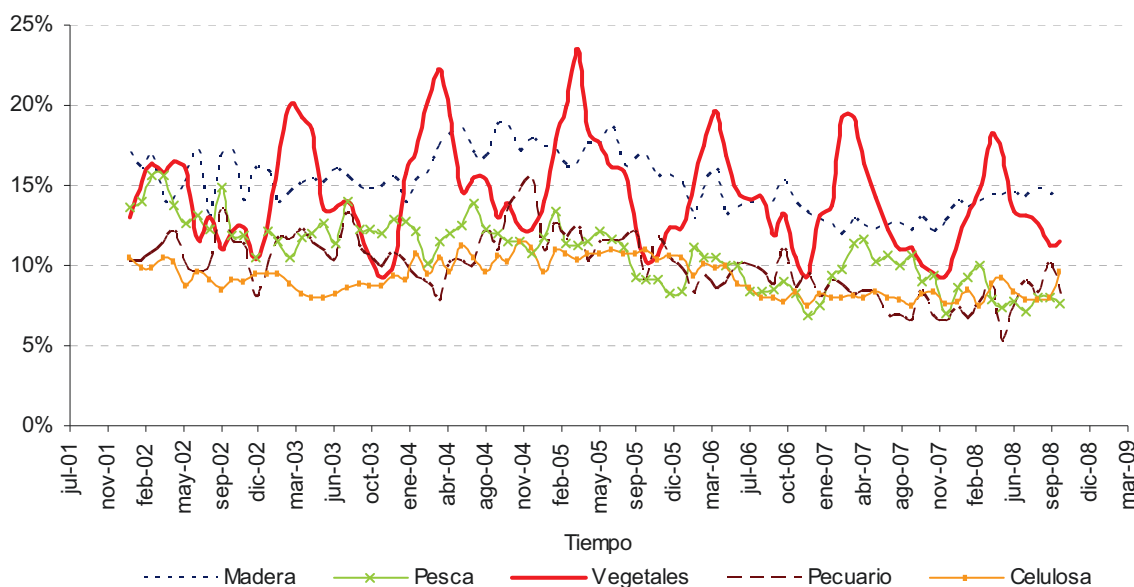
GRÁFICO 2
ÍNDICES DE COSTOS DE TRANSPORTE DE FLETE POR CONTENEDORES DE CHILE
Y POR GRANEL EN GENERAL (BDI) Y PRECIO DE PETRÓLEO, 2001 A 2008
(Índice, enero 2007=100)



Fuente: Cálculos de los autores en base de información de Servicio de Aduana de Chile y Bloomberg.

De acuerdo a los datos proporcionados por el SNA, la evolución de los fletes como porcentaje del valor de las exportaciones por tipo de producto, muestra distintos niveles y tendencias, tal como refleja el gráfico 3, construido a partir de un índice tipo Laspeyres con base enero 2007. Es así como las exportaciones de vegetales presentan el mayor costo de flete con su típica estacionalidad. Le sigue la madera con casi un 18% de proporción flete-valor. El sector pecuario y la pesca presentan un evolución a la par, con alrededor del 13% del flete del valor del producto. Finalmente, entorno al 10%, se encuentra la celulosa, con un descenso adicional de los costos por flete el año 2008.

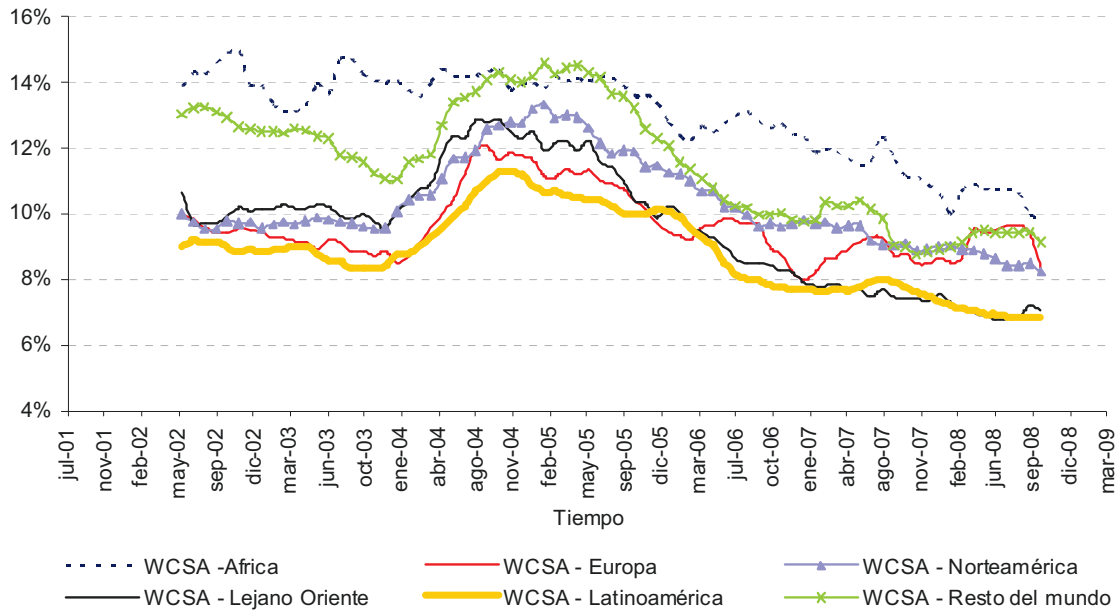
GRÁFICO 3
VALOR DEL FLETE SOBRE EL VALOR DE LAS EXPORTACIONES (FOB)
POR GRUPOS DE PRODUCTOS, 2001 A 2009
(Porcentajes)



Fuente: Cálculos de los autores en base a datos de Servicio Nacional de Aduana de Chile.

También se pueden mostrar las tendencias del costo de flete como porcentaje del valor de productos exportados para las seis principales rutas de transporte desde Chile (África, Europa, Norteamérica, Lejano Oriente, América Latina y Resto del mundo). En el gráfico 4 se observa que la ruta al África presenta el mayor costo de flete con respecto al valor de los productos exportados. Le sigue la ruta “Resto del mundo” (principalmente India y Australia), Europa, América Latina y el Lejano Oriente. Es también interesante observar como a partir de mediados del 2004 el flete como porcentaje del valor de los productos comienza a decrecer. La razón de este hecho esta en que el alza en el valor de los productos exportados es muy superior a la experimentada por los fletes marítimos.

GRÁFICO 4
VALOR DEL FLETE SOBRE VALOR DE LAS EXPORTACIONES POR RUTAS
(Porcentajes, medias móviles de 6 meses)



Fuente: Cálculos de los autores en base a datos de Servicio Nacional de Aduana de Chile.

III. Los determinantes del costo de transporte por contenedores

A. Revisión de la literatura

La literatura especializada muestra que existen distintas variables que comúnmente han sido consideradas como parte de los determinantes de los costos de transporte marítimo. Primero las **características del trayecto**, que se describen por medio de la distancia desde el puerto de origen hasta el puerto de destino y por las condiciones del servicio. La distancia ha reportado en promedio incrementar las tasas de fletes en un 0,25% cada 1% adicional de kilómetros por trayecto (Márquez et al., 2007; Wilmsmeier et al., 2006; Micco y Pérez, 2002), y en algunos estudios, con una incidencia menor (Sánchez *et al.*, 2003). Por otro lado, las condiciones de los servicios se relacionan con los modos especiales de almacenamiento en el buque (uso de contenedor o refrigeración), frecuencia de viaje (tiempo entre dos salidas consecutivas del mismo puerto) y número de escalas, con coeficientes sobre las tasas de fletes de un 0,19%, 0,04% y 0,11% respectivamente, aunque la primera con variabilidad y sujeta a la especificación del modelo econométrico asociado.

En segundo lugar la **conectividad**, que se refiere al grado de conexión física y logística existente entre los puertos de origen y destino, independientemente de la distancia física que las separa. Las variables que describen este grupo son: los números de líneas de transporte en la ruta, como un indicador del grado de competencia; la oferta total de espacios desplegada en la ruta en términos de TEU's³, tamaño del buque promedio y movimiento portuario, todos indicadores de posibles economías de

³ “Twenty-feet Equivalent Unit”: Unidad equivalente a un contenedor de 20 pies.

escala que pudieran existir en la ruta. La conectividad puede disminuir la tarifa de transporte en un 0,03% (Márquez *et al.*, 2007) mientras que los volúmenes también las reducen, aunque con una mayor elasticidad (Hoffmann, 2005). Otra variable interesante es el servicio en red (Wilmsmeier *et al.*, 2007; Perez *et al.*, 2005) donde se verificó una importante reducción del flete con respecto a otros servicios similares pero que no pertenecen a una red logística.

Las características de los países y de su comercio bilateral también son importantes para explicar los costos de los fletes en el comercio. Variables como el PIB y el desequilibrio comercial bilateral son las que describen esta categoría. Este último se define como la diferencia entre las exportaciones y las importaciones dividido por el valor máximo de ambas, las que puede incrementar el costo de flete en un 10% aproximadamente si se duplica el ratio (Hoffmann, 2005).

Por otro lado, en otros estudios se ha medido la incidencia de **variables internas** (que exceden el ámbito del presente estudio), y han resultado significativas y con mucho peso en la reducción del costo logístico, destacando entre ellas a la eficiencia portuaria y la disponibilidad de infraestructura en el puerto⁴. Por ejemplo, Sánchez *et al.* (2003) encontraron que la elasticidad de la eficiencia portuaria era equivalente a la de la distancia en la determinación de los fletes. Asimismo, la participación privada en los puertos puede reducir los costos para el país exportador en un 0,056%, mientras que para un país importador eso aumenta el costo en un 0,003%; la infraestructura de transporte por el contrario, reduce los costos de fletes para el país importador en un 0.5% y aumenta los costos para el país exportador en un 0.1%. Finalmente, las demoras aduaneras aumentan los costos tanto para exportadores como importadores en un 0,0007 y 0,005 % respectivamente (Micco y Pérez, 2002)⁵.

El valor por peso de producto es otro de los principales determinantes para explicar los costos de flete. Un aumento del valor-peso en un 1% incrementa los fletes en un 0,35% en promedio (Venables y Limao, 1999), aunque Martínez y Márquez (2007) estiman que este efecto es mucho más pequeño reportando un coeficiente del 0,02% para un modelo con mucho menos observaciones. El tipo de producto también influye en los precios de los fletes con un promedio entre cinco tipos de *commodities* de 0,0061 y una desviación estándar de 0,0012 puntos porcentuales (Wilmsmeier, Hoffmann y Sánchez, 2006).

En sexto lugar, están las **características institucionales**. Estas variables afectan directa o indirectamente el funcionamiento de los puertos, las condiciones de embarque, arribos y políticas de comercio. Para el primer caso, Wilmsmeier (2007) encuentra que los registros abiertos reducen los costos de transporte en un 0,034% para las flotas. También los acuerdos cooperativos como parte de políticas comerciales entre socios según Micco y Pérez (2002), reduce los costos de fletes en un 2% y los acuerdos de fijación de precios pueden aumentar los costos de transporte en un 0,02%. Otras variables no incluidas en los análisis empíricos han sido la posibilidad que los socios compartan el mismo idioma, restricciones legales en puertos, prácticas anticompetitivas o mafias organizadas.

Finalmente, la **ubicación geográfica del puerto de origen** también tiene su incidencia en los costos de transporte. Si el socio comercial limita con el país de origen, según Venables *et al.* (1999) puede reducir los costos terrestres en 2 puntos porcentuales. Y si el país exportador es una isla de igual forma reduce sus costos en casi un 0,5%. Además, si el país no tiene salida al mar, pero cuenta con una adecuada infraestructura en el país de tránsito y competencia en transporte terrestre, puede reducir sus fletes en un 0,07% aproximadamente.

⁴ Elasticidades superiores a 0.25% pueden ser observadas en el estudio de Wilmsmeier, Hoffmann y Sánchez (2006). Dichos autores sugieren que la capacidad de acción respecto a la baja de los costos logísticos es mayor en el ámbito nacional que en el internacional.

⁵ La gran variabilidad observada puede explicarse porque los estudios revisados fueron todos realizados bajo métodos de corte transversal, y por lo tanto, todos ellos responden a periodos, rutas y mercados diferentes, con lo cual no es posible hacer una comparación directa de los valores.

En todos los estudios, se confirma que la distancia no es la más importante determinante de los costos de transporte. Las economías de escala, el valor unitario del producto y los desequilibrios comerciales entre los países implicados en el comercio, entre otros, son cruciales para explicar los fletes. Adicionalmente, la eficiencia portuaria, la infraestructura (física y de telecomunicaciones), las conexiones logísticas y condiciones institucionales han demostrado ser también significativas para determinar los costos.

En la extensa revisión bibliográfica realizada, ningún estudio considera el precio del petróleo como un determinante del costo de flete. Una posible razón de este hecho, es que los estudios analizados no cubren el periodo de finales de 2006 a medianos de 2008, donde el precio del crudo casi se triplicó. Antes de este periodo, el precio era relativamente estable, lo que puede haber incidido en la falta de análisis específicos sobre su impacto en los fletes marítimos contenedorizados.

B. Metodología

Tradicionalmente, se han utilizado modelos de corte transversal para estudiar los costos de fletes de una canasta determinada de productos, estudiando el efecto individual de cada producto por medio de variables dicotómicas en el modelo (Park y Koo, 2004). Sin embargo, este tipo de modelos sólo son factible si la diversificación de la canasta es relativamente baja. Cuando la muestra presenta heterogeneidad alta en términos de una gran cantidad de productos que se exportan a múltiples destinos, la agrupación de los productos en una sola medida de costo de transporte resultaría no del todo correcta, puesto que cada producto significa una ruta y un mercado distinto, lo que implica que para una correcta estimación se deba considerar las distintas combinaciones entre producto y ruta.

Consciente de este hecho, el presente estudio utiliza una técnica econométrica diferente de datos de panel, donde el corte transversal está dado por productos homogéneos basado en capítulos del código armonizado (a dos dígitos), para productos transportados especialmente en contenedores y por ruta (puerto origen-destino) para el período 2002 al 2008.

La estrategia de estimación comenzará de un modelo específico compuesto de las variables clásicas (distancia, valor unitario, volúmenes, etc.) y la inclusión progresiva de otras variables relevantes.

El precio del flete se establece por la interacción entre la oferta y la demanda de servicios de transporte por rutas, entre otros factores. A diferencia de lo que se ha realizado en estudios anteriores, el presente modelo incorpora la oferta y la demanda de servicios de transporte a nivel de ruta, como una forma de capturar de mejor forma las economías de escala y red existentes en la ruta marítima, lo cual reviste especial importancia para países como Chile, donde dado el volumen de su comercio y la posición geográfica carece de servicios directos a sus principales destinos y por tanto utiliza una ruta marítima que conecta sus puertos con otros puertos regionales. En el caso particular de Chile se trata de la ruta WCSA (*West Coast South America*) que conecta los principales puertos de la costa oeste de América del Sur.

La inclusión en el modelo de la demanda y la oferta de contenedores dará una aproximación de cual debiera ser el precio del flete si estuviéramos en presencia de una competencia perfecta, para luego ir incorporando variables adicionales que pudieran explicar las distorsiones en el precio de equilibrio, tales como: características de la ruta y carga; mercado de transporte (excluyendo la oferta y demanda y contenedores); características del puerto; y otros factores externos. Las características de la ruta y la carga, dan cuenta de los medios del comercio y la plataforma donde opera el mercado; el mercado del transporte describe la estructura y el número de agentes; y los factores externos, son los que no caben en ninguna de las categorías anteriores y que afectan exógenamente a los fletes marítimos.

C. El modelo

La utilización de datos de panel para estimar un modelo de fletes, permitirá incorporar cualquier heterogeneidad en la ruta-producto no observable, y/o en las variables omitidas.

Para comenzar, se supondrá el caso más simple donde los errores aleatorios del modelo se comportan con distribución normal. En tal caso, el modelo conjunto será:

$$\ln(FC)_{ijt}^k = \beta_0 + \beta_1 \ln(X)_{ijt}^k + \beta_2 BFP_t + \varepsilon_{ijt}^k$$

Donde:

FC : Representa el costo del flete; X es un vector de variables explicativas dentro del cual hay variables solo cross-section y series de tiempo. BFP representa la brecha del petróleo (cuya construcción será explicada más adelante). Todas tomadas para la ruta del puerto de origen i hasta el puerto de destino j en el mes t y el producto k . También un intercepto único β_0 y un error aleatorio ε .

El modelo específico dependerá de: i) la estructura del error del modelo; ii) la existencia de violaciones a los supuestos clásicos de regresión lineal; y iii) la cantidad de datos y las características de las variables.

- **Estructura del error del modelo:** el error captura efectos no observables para la ruta-producto. De esta manera, el modelo será uno de componentes de error en un solo sentido y con efectos fijos, según las pruebas restrictivas F y de Hausman para descartar el modelo conjunto y de efectos aleatorios respectivamente. Bajo la presencia de efectos fijos, el modelo a estimar estará dado por:

$$\ln(FC)_{ijt}^k = \alpha_i + \beta_1 \ln(X)_{ijt}^k + \beta_2 BFP_t + \varepsilon_{ijt}^k$$

Donde α_i corresponde a variables *dummies* para cada ruta-producto.

- **Violaciones a los supuestos clásicos de regresión lineal:** según las pruebas de Durbin-Watson y de Breusch-Pagan se rechaza las hipótesis nulas de autocorrelación y heterocedasticidad respectivamente. Ante esto, la estimación se efectuará por efectos fijos corrigiendo con rezagos en la variable dependiente (Beck y Katz, 1995) para la autocorrelación y por el estimador Huber-White Sandwich en los errores estándar para la heterocedasticidad.
- **Cantidad de datos y características de las variables:** dado que el modelo presenta variables *observables* que no cambian en el tiempo y el número de observaciones (en el tiempo) no es lo suficientemente grande, se estimará el modelo por descomposición de vectores con efectos fijos y OLS.

La estimación por efectos fijos permitirá controlar efectos no observados de cada ruta-producto constante en el tiempo. Como el panel de datos presenta determinantes que no varían en el tiempo, algunos de estos serán capturados por los efectos fijos dependiendo de la covarianza con las variables no observadas. Como existen variables que cambian en el tiempo se espera que los estimadores cobren eficiencia (con mínima varianza). La estimación por efectos fijos con variables que no cambian en el tiempo - pero si entre las observaciones contemporáneas- seguirá la línea de Plümper and Vera Troeger (2007), los que propone una estimación en tres etapas y eficiente para muestras finitas⁶.

⁶ Hausman-Taylor, pooled-OLS, random effects, etc.

La primera etapa, estima un modelo por efectos fijos para obtener los efectos unitarios o específicos por heterogeneidad excluyendo las variables que no cambian en el tiempo. En la etapa dos se corren los efectos unitarios con las variables que no cambian en el tiempo. En la tercera etapa se re-estima la etapa uno por Mínimos Cuadrados Ordinarios, pero incluyendo las variables que no cambian en el tiempo y los residuos en la regresión de la etapa dos (ver anexo estadístico). Para cualquiera de estas posibilidades, los datos deben ser estacionarios o convergentes, de lo contrario las estimaciones serán ineficientes y los modelos mal especificados. Para esto, se llevará a cabo la prueba de raíz unitaria de Zivot-Andrews para las variables de serie de tiempo dentro el panel (Zivot y Andrews, 1992; Im, K.S., M. H. Pesaran y Y. Shin, 1997; Levin, A. and C. Lin, 1993). De rechazarse la hipótesis nula de no estacionariedad se procede a estimar el modelo, de lo contrario, se deberán hacer transformación a las variables críticas. Una forma alternativa de probar presencia de no estacionariedad son por las pruebas de Phillips-Perron o Dickey-Fuller con (sin) tendencia y con (sin) constante. En efecto, se presenta no estacionariedad en el precio del petróleo, por lo cual será necesario diferenciar la serie respecto a su tendencia (brecha del precio del petróleo) por el método de Hodrick-Prescott filter (1980)⁷. La tendencia se deriva de la minimización de la suma al cuadrado del valor observado más la segunda diferencia del componente de tendencia o sensibilidad de la ésta al ciclo. Matemáticamente, la tendencia se deriva de la minimización de la siguiente función:

$$\text{Min} \sum_{t=1}^T (y_t - \tau_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(\tau_{t+1} - \tau_t) - (\tau_t - \tau_{t-1})]^2$$

Donde τ_t representa el componente de tendencia y y_t el valor observado del precio del petróleo. En efecto, el valor de la tendencia se calculará a partir de las condiciones de primer orden (primera derivada respecto a τ_t igual a cero) y la condición de segundo orden (segunda derivada mayor a cero).

D. Los datos

Los datos de costo de flete y algunas variables explicativas provienen de los documentos únicos de salida (DUS) registrados por el Servicio Nacional de Aduanas de Chile para el período enero de 2002 a agosto del 2008. Las variables contenidas en cada registro son: puertos de origen y desembarque, tipo de producto, valor FOB, peso bruto, tipo de transporte, tipo de carga, fecha transacción, valor del flete y código del Sistema Armonizado a ocho dígitos del producto. Con esta base se construye las siguientes variables:

- **Costo unitario de flete** por kilo: la variable dependiente del modelo.
- **Valor del producto** por kilo. Es calculado como el ratio del precio FOB del producto sobre el peso bruto exportado. Esta variable espera tener un efecto positivo sobre los costos de fletes, debido a que por lo general productos de mayor valor necesitan un mayor cuidado a bordo y condiciones especiales de transporte.
- **Peso bruto** en kilos que aproxima el volumen exportado de la mercancía. Se espera que su efecto sea negativo en los costos de transporte, ya que ante un aumento en el volumen exportado, el aprovechamiento de economías de escalas debiera reducir el flete unitario.
- **Dummy** indicando si el producto se transporta refrigerado. Se anticipa un efecto positivo de esta variable sobre los costos de fletes, dado que el flete de contenedores refrigerados requiere de mayores cuidados en su estiba y de energía continua durante el trayecto marítimo, lo que claramente aumenta el costo de flete.

⁷ Ver Dolado, Juan J., M. Sebastián y J. Vallés (1993) para una aplicación similar.

Otras variables incluidas son:

Las **distancias** (en kilómetros) entre puertos fueron recogidas desde *World Ports Distances*. La distancia debería tener un impacto positivo en los costos de fletes. Mayores distancias implican mayores costos, además el costo de oportunidad por cada día de trayecto se relaciona directamente a la distancia. Esta medida está definida puerto a puerto. Para aquellos puertos donde no existe información, se calcula la distancia lineal entre las ciudades más cercanas.

La **frecuencia de los servicios** (días) se recogieron del *Perfil Marítimo* de CEPAL. Una mayor frecuencia es sinónimo de mayor tráfico en la ruta por lo cual el exportador tiene más “posibilidades” de embarque reduciendo los tiempos de almacenaje. Un aumento del tráfico en la ruta pudiera implicar mayores economías de escala en puerto. Considerando ambos aspectos, el efecto esperado es negativo en el costo de flete.

El **tamaño del buque** (medido en TEUS) describe la capacidad u oferta de espacio en el puerto de origen. Un aumento en el tamaño promedio del buque, implicaría mayores economías de escala, que debieran implicar una baja en los costos del flete.

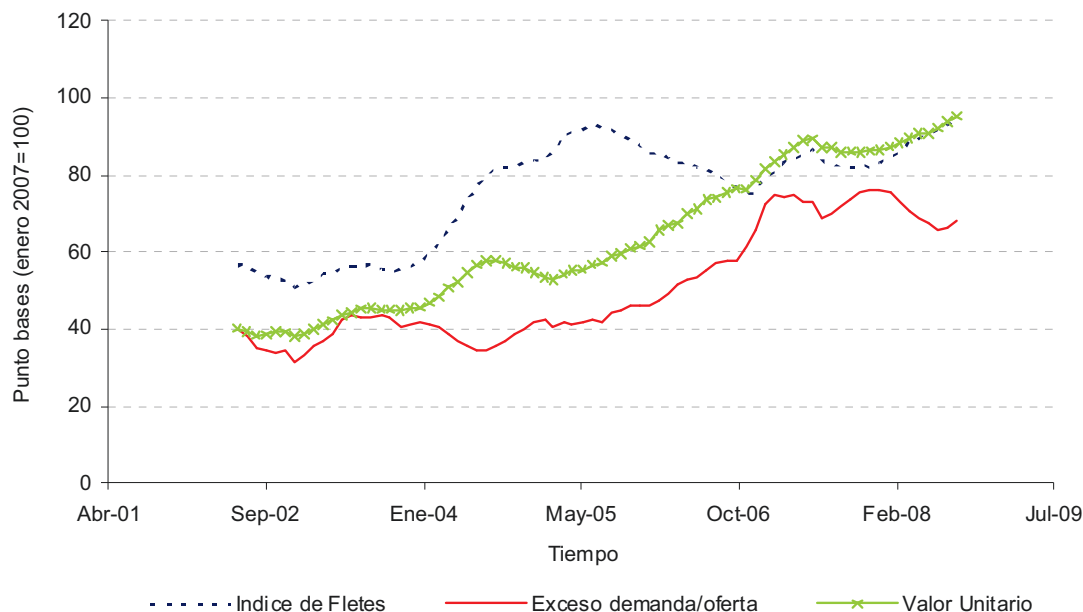
El **desequilibrio comercial**. Se espera que su efecto sea positivo con relación a los costos, ya que si la ruta de origen exporta más de lo que importa, habrá una presión al alza de precios debido a la mayor demanda de servicios de transporte y a la necesidad del reposicionamiento de contenedores vacíos. En el caso particular de la ruta WCSA, el desequilibrio comercial es claro, ya que se exportan menos contenedores que los que se importan. Para la construcción de esta variable se utilizan datos de exportación e importación de contenedores llenos a partir de la información del *Perfil Marítimo* de CEPAL. En primer lugar se consideró la información histórica de movimientos de contenedores llenos de los puertos de la ruta WCSA: San Antonio (Chile), Callao (Perú), Guayaquil (Ecuador) y Buenaventura (Colombia). A partir de esa serie, se construyó la variable entendida como la diferencia entre exportaciones e importación de contenedores dividida por el máximo entre ellos por rutas marítimas de origen y destino. Con esto se busca analizar el comercio contenedorizado de toda la ruta y no solo entre puerto de origen y destino como tradicionalmente se hace, con el fin de capturar adecuadamente los efectos de red.

Exceso de demanda: de manera similar al anterior, relaciona la necesidad (demanda) y la capacidad de transporte de contenedores (oferta). Sin embargo, en este caso no es relevante la cantidad efectivamente comercializada (contenedores llenos), sino la capacidad total desplegada en cada ruta. En particular, se estudian seis rutas desde la costa oeste de América del Sur: África, Europa, Norteamérica, Lejano Oriente, América Latina y Resto del mundo (principalmente India y Australia). Se espera que un mayor exceso de demanda de contenedores incremente el costo de flete por cada ruta.

El **precio del petróleo** West Texas Intermediate (WTI) fue recogido del *Energy Information Administration* (EIA), con frecuencia mensual en dólares por barril. Los buques de carga utilizan combustible IFO 380, cuyo precio es más variable que el precio del petróleo y varían de puerto en puerto. Sin embargo estimaciones preliminares determinaron que el precio del petróleo de Texas (West Texas Intermediate, WTI), es representativo del precio del IFO 380 en distintos puertos del mundo, tal como lo muestran las correlaciones, incluidas en el anexo estadístico. El signo esperado es positivo: un mayor precio del combustible (petróleo) repercutirá en un mayor costo de flete. Como el precio absoluto del crudo no es estacionario, se mide este variable como la brecha entre el precio observado y una tendencia de mediano plazo.

El gráfico 5 muestra el comportamiento de algunas de estas variables en el tiempo. El exceso de demanda u oferta en un mercado fletes en competencia debería ser de importancia a la hora de explicar el precio de estos servicios. Su contraparte, debería ser el valor del producto que describiría una situación menos competitiva debido a los incentivos asociados a recoger excedentes por mayor disposición a pagar por servicios de transporte.

GRÁFICO 5
EL COSTO DE FLETE Y LOS ALGUNOS DETERMINANTES, 2001 A 2009
(Índice, enero 2007 = 100)



Fuente: Cálculos de los autores en base a datos de Servicio Nacional de Aduana.

Por otro lado, como se observó en el gráfico 2, la evolución de los costos de fletes para Chile está acompañada en parte por la tendencia de precio del petróleo. Sin embargo, el aumento en el año 2008 no parece ser tan abrupto como el experimentado por el crudo. Este hecho abre la discusión acerca de la relación entre los precios del petróleo y la determinación de los fletes (nótese, por ejemplo, el signo de tendencia cambiado entre ambas variables en algunos periodos)⁸.

E. Los resultados

Para estimar la incidencia de los determinantes sobre el costo de flete, se utilizó un modelo⁹ que incorpora todas las variables potencialmente relevantes, junto a las que recomienda la literatura económica, y se corrigen los problemas de auto-correlación incorporando un rezago de un mes en el costo de flete (variable dependiente).

⁸ El análisis considera el flete total pagado por el exportador, el cual incorpora el valor BAF (Bunker Adjustment Factor). Aunque la información del SNA no discrimina los componentes del flete, a los efectos del estudio es relevante el flete total con el BAF incluido. Se entiende que todas las mediciones o estimaciones del petróleo respecto a los fletes incluirán el ajuste por incrementos del petróleo más el resto del costo.

⁹ A los fines de mayor seguridad en los procedimientos se estimaron también otros dos modelos: el segundo, incorporó todas las variables, corrigiendo autocorrelación por la transformación de Prais Winsten. El tercero, corrige un problema de especificación del modelo anterior, pero excluye las variables no significativas en los dos modelos anteriores (tamaño del buque y frecuencia de los servicios). Aunque el modelo tres reportó los signos esperados, presentó el inconveniente de contar con observaciones incompletas, provocando resultados distorsionados con coeficientes de mayor magnitud, especialmente en las variables típicas (distancia, valor, petróleo). A pesar de ello, el modelo tres es útil pues permite comprobar signos y tendencias de los resultados del modelo utilizado. El modelo segundo, en cambio, debió ser desechado por presentar incongruencias en signos y coeficientes.

Al comparar las estimaciones del modelo con los valores observados provistos por el Servicio Nacional de Aduanas, se observa un buen nivel de ajuste, aunque con un leve subestimación¹⁰.

El modelo utilizado en el presente estudio reúne fortalezas, debido a los siguientes aspectos:

- Toma en cuenta la acción de la oferta y la demanda en la determinación del flete de contenedores en servicios regulares;
- Se trata de un modelo dinámico que, además de corregir problemas de especificación observados en algunos modelos de la literatura tradicional, se ajusta mejor a la determinación de los precios de fletes;
- Trabaja con estimaciones de panel (efectos fijos), y no de sección cruzada, a la vez que rescata los efectos constantes no medibles para una ruta/producto (por ejemplo, los efectos específicos relacionados con el tipo de producto transportado en una ruta en particular);
- Incorpora mejoras en relación a modelos anteriores, al considerar la característica de economías de red que tienen los servicios regulares de transporte de contenedores; por ejemplo, considera los desbalances y la oferta y la demanda costa a costa entre orígenes y destinos del comercio (a diferencia de las mediciones de puerto a puerto anteriores);
- También se apoya en las variables tradicionales de la literatura —que reportaron los signos esperados— junto a las novedades antes mencionadas, configuró un modelo analítico en el que convergen las técnicas econométricas con la teoría económica.

En la cuadro 2 se observan los resultados de la estimación del modelo. En la primera columna se describen las variables incorporadas en el modelo (revisar sección 3.4); la segunda, muestra las magnitudes de los estimadores y el error estándar o variación de los coeficientes (valor entre paréntesis). En particular este último, muestra el grado de precisión de los coeficientes estimados: menores errores estándar implican intervalos de confianza más pequeños para los estimadores. Además, se muestran asteriscos para cada indicar el grado de confianza (99%, 95% y 90% de confianza) de la estimación de los determinantes. Las variables sin asteriscos son estadísticamente no significativas en el modelo.

Los resultados del modelo se ajustan a lo esperado, verificando un efecto positivo del valor unitario de los productos (USD/Kg), con una elasticidad-precio del 0.9% por cada 10% de incremento en el valor medio. Dicho hallazgo confirma la importancia del tipo de bien transportado en la fijación del precio del transporte. El volumen de las exportaciones (medido en Kg.) registra un signo negativo consecuente con la idea de economías de escala, es decir, aumentos en cargas del 10% podrían reducir el flete unitario en un 0.3%.

El desequilibrio comercial en la ruta del transporte, medido como el ratio entre la diferencia de los TEUS exportados e importados por ruta del comercio sobre el valor máximo de ellos, agrupadas por costas de orígenes y destinos, tiene una influencia significativa y positiva sobre los fletes, corroborando la idea de que un mayor desequilibrio varía el costo del transporte. En particular, se observa que hasta 28.6 centavos por kilogramo se restan o suman del flete en el caso de que el desequilibrio total sea desde o hacia el país, respectivamente. De manera similar operan los desequilibrios en oferta y demanda total del transporte regular de contenedores, aunque con una magnitud menor, con aumentos o disminuciones de 3 centavos de dólar por kilogramo, cuando la demanda excede a la oferta en una ruta, y viceversa.

¹⁰ La diferencia promedio entre el costo calculado con el modelo estimado y el costo promedio observado esta alrededor del 4%, esto es un 39% del valor del costo estimado promedio para el período. El promedio de divergencia entre el costo de flete estimado sobre FOB entre el calculo según la estimación y su valor corregido por el error (sin error) queda por debajo del 6% promedio. Una explicación es la diferencia entre el costo total de flete estimado con el valor observado, donde este último se calcula como un promedio mensual de todas las rutas promedio, en cambio el costo total estimado es un promedio ponderado por los estimadores para cada una de las variables explicativas del modelo; si existen una desviación estándar en las observaciones del costo promedio observado, tal que aquellas variables que suben la media del costo son significativas, pero con magnitudes inferiores, resultará en una subestimación del costo total de flete estimado. Una segunda explicación se deriva del error total del modelo que puede ser revisado de la tabla de estimación.

Las características de los servicios, como tamaño del buque y frecuencia de viajes resultaron no significativas en el modelo estimado. Se observa también que la *dummy* “año 2008”¹¹, resulta significativa y positiva. Es decir, después de julio de 2008 se presentan especiales reducciones en los fletes unitarios en USD 0.083/Kg.

Se incorporó también otra *dummy* para analizar los efectos de la refrigeración sobre el valor del flete (toma valor uno cuando se necesita este tipo de contenedores y cero cuando no). A diferencia de los efectos fijos antes explicados, la refrigeración pretende explicar una parte de los costos variables de abordaje; tal como era de esperar, es significativa y tiene signo positivo, aumentando los fletes medios en USD \$0.29/Kg, cuando el producto es refrigerado.

La distancia, es significativa y reporta signo positivo sobre los fletes, con una elasticidad precio del 3% frente al doble de los kilómetros recorridos por un transporte. Este resultado está en línea con algunos estudios anteriores (Sánchez et al., 2003).

CUADRO 2
ESTIMACIÓN FLETE UNITARIO CON DESCOMPOSICIÓN DE VECTORES

Flete unitario (L1)	0,43 (0,00)***
Valor unitario	0,08 (0,00)***
Volumen comercial	-0,03 (0,00)***
Desequilibrio comercial	0,28 (0,02)***
Exceso de demanda/oferta	0,03 (0,01)***
Frecuencia de servicios	0,02 (0,08)
Tamaño del buque	0,26 (0,29)
Dummy año 2008	0,08 (0,02)***
Brecha del petróleo	0,06 (0,02)***
Dummy refrigeración	0,29 (0,00)***
Distancia	0,03 (0,00)***
Constante	-3,3 (0,01)***
N	18785
F(13,16985)	493345,9
R-Cuadrado	0,87
Durbin Watson	1,67

Fuente: Autores

Significativa al: *** 99% confianza; ** 95% confianza; * 90% confianza.

Finalmente, la brecha del precio de petróleo con respecto a su nivel de mediano plazo sugiere un impacto positivo sobre los fletes, con un coeficiente estimado igual a 0.068¹². En la siguiente sección se evaluarán las elasticidades sobre los costos de transporte para distintos precios del petróleo.

¹¹ Recoge solamente el mes de agosto, identificado como el de inicio de la baja del precio del petróleo.

¹² El valor corresponde al coeficiente y debe ser interpretado como la variación marginal de la brecha del petróleo y no debe ser confundido con la elasticidad precio de la brecha del petróleo. Para analizar el efecto de la elasticidad precio de la brecha del petróleo es oportuno revisar el costo de flete por petróleo (estimado) columna 5 del Cuadro Resumen de la sección siguiente, adonde se observa que las variaciones son pequeñas.

IV. El precio de petróleo y el costo de flete asociado

Esta sección tiene como objetivo evaluar la incidencia del precio del petróleo en el flete marítimo total pagado en las exportaciones chilenas. Para esto se utiliza el modelo descrito en la sección anterior, estimado con la brecha del precio del petróleo y los demás determinantes estadísticamente significativos. La evaluación se presenta semestralmente desde el año 2002 al 2006 y mensualmente para los años 2007 y 2008.

La influencia del precio del petróleo en los fletes de las exportaciones chilenas es analizada a través de la diferencia entre el precio observado del crudo y su tendencia de mediano plazo, el cual llamamos “la brecha del precio del petróleo”. Los motivos por los cuales se utiliza dicha variable —y no el precio observado— corresponden a las propiedades estadísticas del precio del petróleo.

Es decir, el estudio analiza la relación entre los precios del crudo y de los fletes en el periodo 2002 a 2008, que es un lapso relativamente corto. Aunque el comportamiento de ambos precios es de corto plazo, el del petróleo también es influenciado por el mediano plazo. En consecuencia, a los fines del estudio, es necesario rescatar sólo los efectos de corto plazo, evitando el impacto del mediano plazo¹³. Para ello se utiliza la brecha, o diferencia entre el precio observado del crudo y su tendencia de mediano plazo, construida a través del filtro de Hodrick-Prescott explicado en la sección 3.3.

¹³ El periodo estudiado es de 7 años, razón por la cual sería inadecuado tratar de incluir los efectos de mediano plazo. Sin embargo, en futuras investigaciones que ocuparan un periodo más largo, sería recomendable captar también los efectos de mediano plazo.

El cuadro con los principales resultados relativos a las estimaciones y a datos observados, para los costos de transporte y valores FOB unitarios, puede ser apreciado al final de esta sección.

En el período 2002 a 2006 el precio del crudo osciló alrededor de una tendencia al alza, variando desde USD 20/barril hasta USD 60/barril aproximadamente. Las variaciones dentro de dicho período se mantuvieron cerca de la tendencia de mediano plazo del producto, con bajos valores de brecha. Sin embargo, entre 2007 y 2008, se observa una aceleración fuerte del aumento del precio del crudo, bajo la forma de shock —aumentando la brecha— que repercutió en el componente estimado de petróleo en el flete. Puede observarse que dicho comportamiento fue enfatizado al pasar el umbral de los USD 105/barril en marzo de 2008.

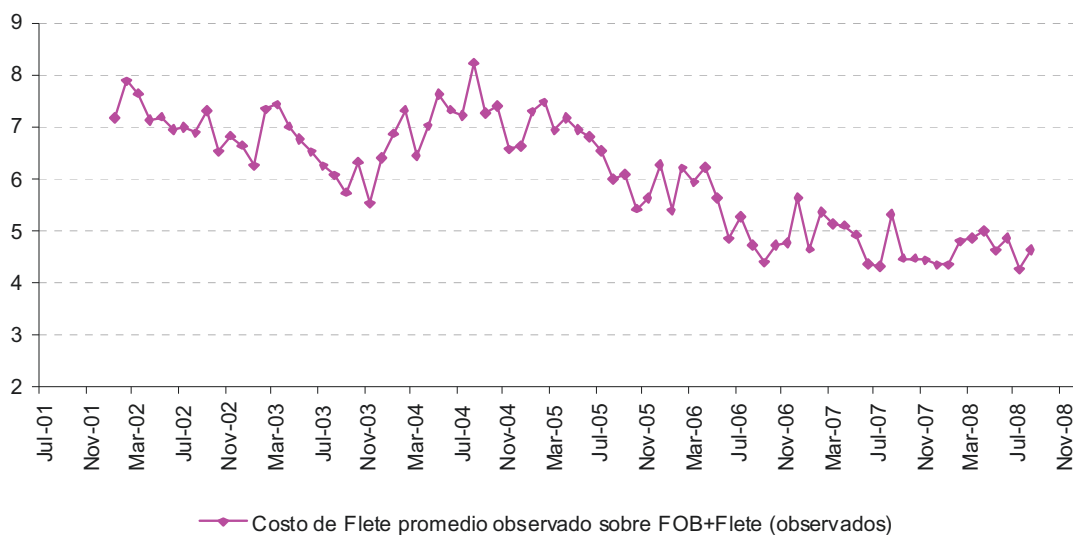
Hasta inicios de marzo de 2008, los resultados del modelo sugieren que el componente de petróleo en el flete se mantuvo relativamente constante a pesar del aumento progresivo en el precio del crudo (debido a que la brecha se mantenía baja). A partir de marzo 2008 (cuando el precio de WTI superó los USD/barril 105, que identificamos como un umbral), el componente estimado del petróleo en el flete como porcentaje del valor FOB, aumenta ligeramente por encima del 1 punto porcentual hasta julio 2008.

Por su parte, según las estimaciones, el promedio de la participación del componente de petróleo en el flete, fue aproximadamente de un 30%, y su tendencia fue a la baja (ver Cuadro al final de la sección). Nótese que mientras se ubica en el 29.3% en marzo de 2008, se reduce a 22.4% en julio.

La situación descrita refleja que existe una diferencia importante entre el costo total del flete y su componente de petróleo e indica que existen otros factores adicionales que hicieron subir el flete a un ritmo mayor que el petróleo.

Con respecto a la incidencia del flete sobre el valor unitario de las exportaciones del país, debe señalarse que se observa una tendencia a la baja, a lo largo del tiempo estudiado. El siguiente gráfico, presenta los valores de fletes observados en relación a FOB, que surgen de la información brindada por el Servicio de Aduanas.

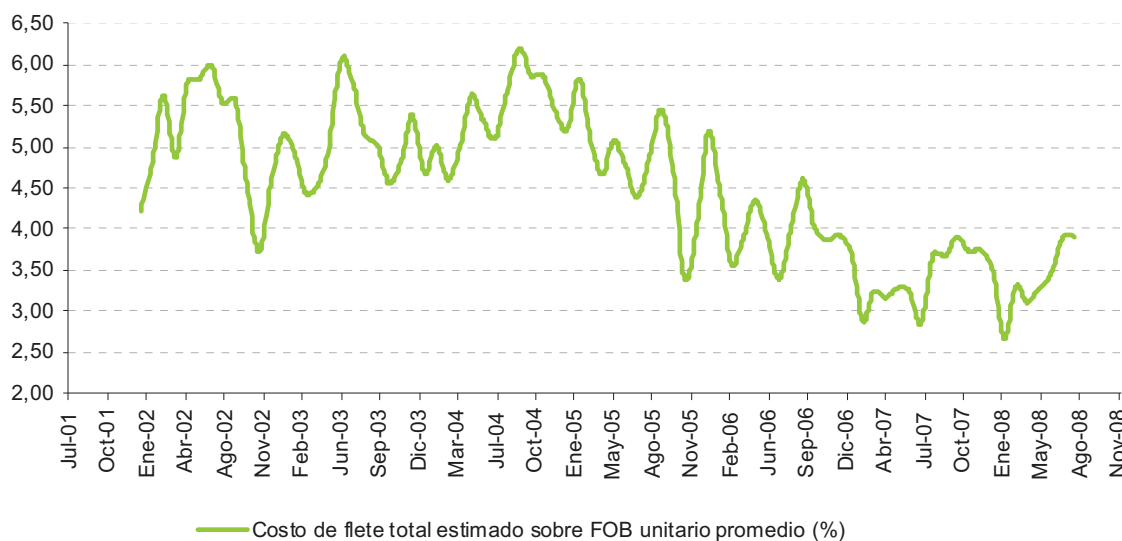
GRÁFICO 6
COSTO DE FLETE TOTAL OBSERVADO SOBRE FOB UNITARIO PROMEDIO
(Porcentajes)



Fuente: Elaborado en base a datos de Aduana de Chile.

Asimismo, el modelo utilizado por los autores para analizar los determinantes de los fletes se ajusta a la tendencia de los datos observados, visto que también arroja valores que fueron disminuyendo en el tiempo¹⁴.

GRÁFICO 7
COSTO DE FLETE TOTAL ESTIMADO SOBRE FOB UNITARIO PROMEDIO
(Porcentajes)



Fuente: elaborado en base a datos de Aduana de Chile

A pesar de la tendencia generalizada a la baja antes mencionada, es interesante observar dos momentos del comportamiento de la incidencia del flete en el FOB, que se corresponden con aumentos intensos en el precio del petróleo. El primero corresponde al periodo junio a septiembre de 2007, y el segundo periodo es marzo a julio de 2008. En los dos periodos la brecha del petróleo presionó a los fletes; asimismo, se produjo un cambio en la tendencia del flete/valor, respecto al periodo inmediato anterior:

- junio-septiembre 2007, el precio del WTI pasó de USD 68 a USD 80 y la relación flete/valor se incrementó de 2.8% a 3.9%.
- entre marzo y julio 2008, el precio del WTI cambió de USD 105 a USD 133 y flete/valor aumentó de 3.3% a 3.9%.

El alza de la incidencia de los fletes (al valor FOB) fue en el primer caso de 1.1% y ligeramente superior al 0.5% en el segundo, y se relacionan claramente al aumento de la brecha del precio de petróleo. Aunque dichos cambios pudieran ser considerados pequeños, no lo son, porque gran parte del costo de transporte debió ser absorbido por los exportadores, disminuyendo sus márgenes¹⁵.

En las estimaciones del estudio también se observa un descenso de la proporción del flete en el valor FOB de las exportaciones a lo largo del período analizado, que comenzó con un 4.3% en enero 2002, con un mínimo de 2.6% en enero de 2008, y un *peak* de 6.2% en julio 2004 (Ver Cuadro al final de la sección). Tal como se vio anteriormente, a partir de marzo 2008, se observa un crecimiento

¹⁴ En ambos casos se trabajó con los promedios de la variable FOB unitario (flete / (FOB + flete)). En consecuencia las interpretaciones deben hacerse tomando en cuenta que se trata de promedios.

¹⁵ La mayoría de los productos analizados en el estudio suelen ser considerados como tomadores de precios en el mercado de productos, y también en el mercado del transporte por mar. En consecuencia, aumentos en los fletes deben ser absorbidos por el exportador.

acelerado que comenzó en 3.3% para llegar al 3.9% de agosto. Sin embargo, al mismo tiempo se puede observar una tendencia al alza del precio FOB unitario de las exportaciones chilenas, expresando un comportamiento similar al aumento generalizado en el mundo de productos básicos (*commodities*) y sus derivados. En particular, el incremento observado en el valor unitario de las exportaciones en el periodo de mayor aumento en los fletes, suavizó el aumento de la proporción del flete marítimo en el FOB unitario. Es obvio que de no haber ocurrido el fenómeno del alza promedio del FOB, el aumento de los fletes en las exportaciones hubiera alcanzado cifras aún mayores.

Un análisis en relación a los efectos de los cambios en el precio del petróleo sobre la competitividad de las exportaciones chilenas, no es posible con la información disponible. Tal análisis requeriría conocer los costos de transporte de los principales competidores del país, para los productos analizados, en los mismos mercados de destino.

CUADRO 3
RESUMEN DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES
(Varias medidas)

Fecha	Precio observado del petróleo USD/barril	Tendencia USD/barril	Brecha del petróleo USD/barril	Costo de Flete por petróleo estimado USD/Kg	Costo de Flete total estimado USD/Kg	Participación del petróleo en los costos totales porcentaje	Costo de flete unitario promedio observado USD/Kg	Precio FOB unitario promedio observado USD/Kg	Costo de flete total estimado sobre FOB+flete unitario promedio porcentaje	Costo de flete total estimado sobre FOB unitario promedio porcentaje
Jan-02	19,71	22,92	-3,21	0,0364	0,1001	36,30	0,173	2,249	4,26	4,45
Jul-02	26,97	26,16	0,81	0,0368	0,1274	28,90	0,156	2,084	5,76	6,11
Jan-03	32,95	28,96	3,99	0,0371	0,0934	39,70	0,163	2,425	3,71	3,85
Jul-03	30,75	31,73	-0,98	0,0367	0,1254	29,20	0,130	1,948	6,05	6,44
Jan-04	34,31	35,95	-1,64	0,0367	0,0971	37,80	0,148	2,005	4,62	4,84
Jul-04	40,78	42,20	-1,42	0,0367	0,1398	26,30	0,165	2,114	6,20	6,61
Jan-05	46,84	49,35	-2,51	0,0366	0,1535	23,90	0,196	2,469	5,85	6,22
Jul-05	59,00	56,14	2,86	0,0369	0,1638	22,50	0,199	2,831	5,47	5,79
Jan-06	65,49	61,29	4,20	0,0366	0,1181	31,00	0,182	3,193	3,57	3,70
Jul-06	74,41	65,05	9,36	0,0371	0,1431	25,90	0,164	2,942	4,64	4,86
Jan-07	54,51	69,95	-15,44	0,0362	0,1042	34,70	0,172	3,502	2,89	2,97
Feb-07	59,28	71,20	-11,92	0,0364	0,1101	33,00	0,186	3,269	3,26	3,37
Mar-07	60,44	72,60	-12,16	0,0364	0,1113	32,70	0,394	3,404	3,17	3,27
Apr-07	63,98	74,16	-10,18	0,0365	0,1113	32,80	0,180	3,302	3,26	3,37
May-07	63,45	75,86	-12,41	0,0364	0,1162	31,30	0,180	3,470	3,24	3,35
Jun-07	67,49	77,68	-10,19	0,0365	0,1096	33,30	0,174	3,751	2,84	2,92
Jul-07	74,12	79,59	-5,47	0,0367	0,1412	26,00	0,168	3,675	3,70	3,84
Aug-07	72,36	81,56	-9,20	0,0365	0,1447	25,20	0,214	3,795	3,67	3,81
Sep-07	79,91	83,56	-3,65	0,0367	0,1416	25,90	0,164	3,459	3,93	4,09
Oct-07	85,80	85,54	0,26	0,0368	0,1408	26,20	0,174	3,652	3,71	3,86
Nov-07	94,77	87,46	7,31	0,0370	0,1457	25,40	0,175	3,745	3,74	3,89
Dec-07	91,69	89,28	2,41	0,0369	0,1401	26,30	0,175	3,787	3,57	3,70
Jan-08	92,97	90,95	2,02	0,0368	0,1098	33,60	0,183	4,014	2,66	2,74
Feb-08	95,39	92,44	2,95	0,0369	0,1163	31,70	0,186	3,657	3,08	3,18
Mar-08	105,45	93,71	11,74	0,0371	0,1232	30,10	0,184	3,583	3,32	3,44
Apr-08	112,58	94,73	17,85	0,0372	0,1270	29,30	0,207	3,914	3,14	3,24
May-08	125,40	95,47	29,93	0,0374	0,1282	29,20	0,184	3,746	3,31	3,42
Jun-08	133,88	95,91	37,97	0,0375	0,1275	29,40	0,185	3,608	3,41	3,54
Jul-08	133,37	96,05	37,32	0,0375	0,1674	22,40	0,187	4,155	3,87	4,03
Aug-08	116,67	95,93	20,74	0,0371	0,1673	22,20	0,203	4,113	3,91	4,07

Fuente: Elaboración propia.

V. Conclusiones

Como pudo observarse a la largo del estudio, se observa que efectivamente para el período analizado se registra un alza en el valor de los fletes de contenedores para las exportaciones marítimas chilenas entre 2001 y 2008. Este incremento fue similar al del resto de la región y el mundo, tal como muestra los índices construidos para Chile, la costa oeste de América del Sur (WCSA), o las de Asia con Europa, por ejemplo. Todos aquellos aumentaron aproximadamente un 55%.

No obstante ello, los fletes de transporte de graneles, presentaron incrementos muy superiores, que en algunos casos exceden 600% durante el mismo periodo y que suele ser la referencia que está presente en el sector exportador, aunque se trata de mercados totalmente distintos, tal como se comentó anteriormente (y en consecuencia, resultan incomparables). Sin embargo, el flete marítimo contenedorizado **como porcentaje del valor unitario de las exportaciones** se redujo en el periodo analizado, tal como se observa en el cuadro resumen.

Si bien el aumento de precios en el petróleo repercutió en los fletes, las estimaciones econométricas confirmaron que la participación del petróleo en el costo del flete fue menor al supuesto (cercano al 30%) y por tanto existen otros factores más importantes en la determinación de los fletes. En efecto, en las estimaciones del cuadro resumen, se puede observar que el costo por petróleo respecto al costo total del flete (columnas 5 y 6 respectivamente) se ubica en el entorno del 30% antes mencionado. En el caso particular del año 2008, la estimación indica **una participación decreciente** del petróleo en el costo total del flete, aún cuando la brecha estaba aumentando, de lo cual se deduce que el incremento del costo total responde a motivos diferentes del petróleo.

La expectativa de una influencia mayor del petróleo en el alza de los fletes, puede deberse por un lado, a la extensa difusión mediática del incremento del precio internacional del combustible frente a la escasa información del resto de los determinantes, **que concurre con otros fenómenos**, entre los que se pueden destacar los siguientes:

- El conocimiento sobre el funcionamiento del mercado de transporte marítimo contenedorizado resulta escaso en algunos sectores de la economía, ya que el costo de transporte ha tenido históricamente menos importancia que otros aspectos relacionados a la marcha de los negocios de los exportadores.
- La existencia de asimetrías en el acceso a la información sobre la formación de los fletes que prevalece entre vendedores, intermediarios y compradores del servicio de transporte marítimo;
- La diferencia en la capacidad de negociación de precios entre vendedores, intermediarios y compradores, que afecta especialmente a los exportadores de pequeño y mediano porte;
- Otras fallas del mercado del transporte marítimo que podrían estar dando lugar a que circunstancias de especial preocupación —como fue el aumento vertiginoso y fuerte del crudo durante el 2008—, sean aprovechadas para prácticas de *rent-seeking*.
- El carácter de tomador de precios que tienen muchos productos de la exportación, que coincide con que también el país es tomador de precios en el mercado de fletes.

El presente estudio es un aporte importante al nivel de conocimiento del mercado del transporte marítimo internacional, pudiendo ser un punto de partida interesante para reducir las asimetrías de información existentes entre transportistas marítimos, proveedores de servicios y exportadores.

Finalmente, es preciso destacar que los resultados de las estimaciones relativizan la importancia del petróleo en la escalada de precios (en particular la verificada en 2008), y que otros determinantes son mayormente responsables. Asimismo es preciso advertir que el carácter internacional del mercado de transporte marítimo afecta potencialmente a las exportaciones que son competitivas con las chilenas, y en consecuencia no es posible por esta vía arribar a conclusiones definitivas respecto al impacto de los fletes sobre la competitividad del país.

VI. Recomendaciones para mejorar la competitividad de las exportaciones chilenas

No obstante lo afirmado en la sección anterior, es preciso mencionar que de todos modos existen mecanismos posibles para entender el problema y parcialmente aliviar los efectos de los cambios en los fletes.

En dicha línea, por ejemplo, para disponer de mayor información sobre los fletes y sus determinantes, es recomendable que se instaure un mecanismo de seguimiento de los precios del transporte marítimo internacional de contenedores.

Junto con ello, los gremios sectoriales, con el posible apoyo de DIRECON, podrían también tomar iniciativas de capacitación para las firmas exportadoras, respecto al funcionamiento de los mercados de transporte marítimo internacional y sobre la negociación de sus fletes.

Tales acciones se corresponden con medidas de debida publicidad que deben ser estudiadas, instrumentación de análisis permanente y seguimiento de los fletes, y capacitación gremial. Algunas de dichas acciones corresponden al desarrollo conjunto entre el sector público y el privado, o solamente de éste último.

Experiencias internacionales dan cuenta de la importancia de establecer mecanismos de seguimientos de los precios a través del tiempo, con relevamiento de información en los distintos sectores de la industria, con el debido tratamiento de la información sensible.

Los mecanismos mencionados, incluyendo la capacitación, son sumamente importantes debido a la dispersión de fletes pagados como función del tamaño del exportador, que afecta especialmente a los pequeños y medianos. En efecto, según el Banco Central de Chile (2008)¹⁶, “*las empresas exportadoras grandes cancelaron cerca de USD60 por tonelada en promedio en 2007, en tanto que los medianos y pequeños exportadores más del doble (USD 123 y USD 150 respectivamente)*”¹⁷.

Con respecto al control de los precios del petróleo, eso se encuentra, a priori, fuera del alcance de los hacedores de las políticas nacionales, y su comportamiento continuará desarrollándose en torno a las vicisitudes de la economía internacional. En cualquier caso, los hacedores de políticas a nivel nacional o regional tratarán de adecuar las políticas respecto al petróleo en función de las necesidades y objetivos de las políticas nacionales o regionales, más amplias, y no solamente con el foco puesto en su incidencia sobre el costo del transporte marítimo.

En tal sentido, en vez de poner el foco sobre un fenómeno esencialmente externo y global, deberían concentrarse los esfuerzos en resolver desafíos adicionales. Tal como la literatura especializada ha analizado, son los componentes locales en materia de transporte, logística e infraestructura, los que repercuten en forma sustancialmente mayor en la productividad de los factores y en la competitividad externa (Pagés, 2010).

Como resulta evidente, además, es en torno a aquellos componentes, adonde se concentra la capacidad nacional o regional de acción concreta hacia la disminución de los costos y la mejora de la competitividad.

En efecto, existe evidencia empírica y literatura académica que demuestra que los costos de transporte y logística deben ser abordados considerando toda la cadena, desde la planta del productor hasta el destino final, y que el tramo nacional de dicha cadena es usualmente adonde se concentran los mayores problemas con los costos de transporte.

Sin embargo, el presente estudio debió centrarse en el componente internacional del transporte marítimo, razón por la cual el efecto de los tramos internos sobre el costo logístico total no pudo ser considerado, y los resultados capturan los determinantes del costo, pero solamente en el tramo marítimo.

Por lo tanto, consideramos importante apuntar algunas recomendaciones que se corresponden con los esfuerzos sobre el ámbito de acción nacional y regional. Con respecto a aquellos esfuerzos, pueden mencionarse campos de acción específicos, tales como: la reforma de los regímenes regulatorios, la construcción de capacidades, la reducción de las asimetrías de información, la facilitación del comercio trans-fronterizo y el desarrollo de la infraestructura, entre otros.

La implementación de políticas nacionales a desarrollar puede ser identificada en relación a las siguientes áreas:

- Planeamiento integral de un sistema de políticas públicas relativas a la infraestructura, servicios de transporte y logística (cambio de foco del tratamiento clásico de políticas de transporte con orientación unimodal). Ello implica trabajar en el establecimiento de una Política Nacional de Infraestructura y Transporte concebida en forma integral y no como la suma de planes de desarrollo sectoriales o modales, cuya planificación y ejecución deben ser efectuadas sobre la base de la competitividad y productividad de bienes y servicios que el país produce y consume, y exporta o importa, y no en base al modo de transporte que se utilice. Para avanzar a dichos objetivos será preciso establecer una legislación clara, coherente y condensada en un solo cuerpo normativo para facilitar su implementación (*all-inclusive policy*). CEPAL ha llamado la atención sobre la necesidad de avanzar hacia políticas integradas de infraestructura, transporte y logística, para lo cual ha analizado un conjunto de

¹⁶ Becerra M., Gonzalo y Claudio Vicuña U. (2008)

¹⁷ Debido a que la fuente de información del estudio del BCC es la misma que la utilizada en el presente estudio, es posible asumir como válidos estos resultados. La única diferencia entre ambos es que el estudio del BCC considera todas las exportaciones del país, y el presente estudio contempla una canasta seleccionada.

experiencias internacionales y regionales de países que han implementado con éxito este tipo de esfuerzos, y elaborado un documento que resume las mejores prácticas y recomendaciones de políticas públicas para llevar a cabo este proceso con éxito¹⁸.

- Diseñar medidas dirigidas a crear un sistema eficiente y sustentable en el uso de los modos de transporte en el marco de una integración intermodal. Se trata básicamente de lograr el desarrollo de políticas que consoliden la Co-modalidad¹⁹, la Innovación técnica y Facilitación del comercio y de los pasos de frontera. Las medidas podrían tomar, como base de referencia, la experiencia europea del programa de acción en materia de transportes planteado en el Libro Blanco²⁰, adonde se proponen una gran variedad de medidas para crear un sistema de transporte capaz de equilibrar e interconectar los distintos modos.
- Coordinación e integración de los variados procesos vinculados a los puertos (aduanas, almacenaje, manipulación portuaria, etc.).
- Toma de decisiones coordinada y consecuente con el desarrollo portuario, con énfasis en los siguientes aspectos: a) Planificación territorial de la expansión portuaria; b) Organización y funcionamiento del sistema de transporte del *hinterland*, especialmente el desarrollo de los accesos a los puertos (en tierra y muelles), con planeamiento integrado al resto del sistema nacional de carreteras y ferrocarriles.
- Construcción de capacidades y conocimientos específicamente en el sector de transporte.
- Desempeño de las instituciones y de los organismos del sector público.
- Inversión en interfaces (del otro lado de los puertos), como por ejemplo Pasos de frontera, Centros de consolidación de cargas, Almacenamiento, Plataformas Logísticas, etc.

Las acciones de políticas deben apuntar a solucionar las causas de los crecientes desafíos y enfocarse en aquellas áreas y factores que son endógenos y que están al alcance directo de los hacedores de políticas, dándole especial énfasis al desarrollo de la logística como elemento de competitividad nacional y regional. Sea cual sea el modelo de desarrollo logístico que el país decida, la acción decidida y coordinada del sector público y privado es esencial para la reducción de los costos logísticos y externalidades negativas del transporte²¹.

El debate sobre el impacto del incremento del precio internacional del petróleo sobre los costos de transporte marítimo debe circunscribirse a los efectos que verdaderamente tiene y que han sido analizados a lo largo del estudio; sin embargo, se requiere de la intervención y del trabajo proactivo en la reducción de los factores de influencia que sí están dentro del alcance de los tomadores de decisión.

De acuerdo a lo señalado, resulta fundamental alcanzar una profunda comprensión del funcionamiento de los mercados de transporte doméstico y de su rol en las cadenas de suministro. Asimismo, las políticas a implementar necesitan poder compensar los impactos negativos de estos aumentos en los precios del petróleo a través de una estrategia de mejoramiento del sistema de transporte y logística, y su marco contextual de desarrollo. Centrarse meramente en la discusión sobre los precios del petróleo no mejora la eficacia de una cadena de transporte internacional. Si bien no se niega que es un factor muy importante, aún continúa siendo primordial procurar que los diversos elementos de las

¹⁸ Cipoletta Tomassian, Georgina; Pérez Salas, Gabriel y Ricardo Sánchez (2010); Políticas integradas de infraestructura, transporte y logística: experiencias internacionales y propuestas iniciales, CEPAL Serie Recursos Naturales e Infraestructura N° 150; Santiago de Chile.

¹⁹ Co-modalidad, de acuerdo a la definición de la Unión Europea, es la eficiencia en el uso de los modos de transporte, considerados individualmente o dentro de un contexto de integración multimodal en el sistema de transporte y logística, con el fin de hacer un uso sustentable y óptimo de los recursos.

²⁰ Libro Blanco "La política Europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad" [COM (2001) 370 final], presentado por la Comisión Europea el 12 de septiembre de 2001. Ver también modificatorias y planes de revisión.

²¹ Leal, Erick; Pérez Salas, Gabriel (2009): Plataformas Logísticas: elementos conceptuales y rol del sector público. Boletín FAL N° 274. División de Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL; Santiago de Chile .

cadena de transporte estén desarrollados de forma tal que puedan vincularse e interactuar, para lograr disminuciones sustentables de sus costos.

El tipo de asuntos involucrados en esta temática es claramente interinstitucional, inter-modal e internacional, como también de carácter interno; de forma que es imprescindible actuar interrelacionando los distintos ámbitos.

No caben dudas de que las fallas institucionales y de organización y control se manifiestan en los costos de transporte, se transmiten a los consumidores y pueden restar competitividad en el sector externo (suponiendo condiciones constantes para los competidores del resto del mundo). En este sentido, parece lógico tratar primordialmente las fallas existentes dentro de un país o región, antes de centrar los esfuerzos de política **en solucionar los síntomas** de factores externos que están fuera del alcance; a diferencia de las causas del sobre-costo y de las ineficacias que suelen estar en el “umbral de nuestra casa”.

En base al análisis efectuado en este trabajo, puede discurrirse que las oportunidades también provienen del logro de proveer eficiencia organizacional e institucional, factor que depende más de la voluntad política que de los recursos financieros y que tiene gran potencial para dar lugar a efectos positivos de largo plazo sobre los productos finales y el bienestar social.

La administración de los riesgos y de la inestabilidad del precio de los combustibles debe verse como parte de una estrategia holística, y de una estrategia país (o región) que no sólo se relaciona con los asuntos de transporte y la logística. Dado que los recursos públicos son escasos, los gastos públicos deben balancear inversiones duraderas en el desarrollo de un sistema de transporte sostenible, con reformas reguladoras e institucionales pro-eficientes.

El diseño de las políticas debe considerar la economía política del proceso de reformas. La recomendación de reformar el sector de transportes y las instituciones terminará siendo más efectiva si se adapta a las realidades políticas, refleja un amplio diálogo con el sector privado y logra transformarse en uno de los ejes de las políticas de Estado.

Bibliografía

- Becerra M., Gonzalo y Claudio Vicuña U. (2008), “Costo de flete de las exportaciones chilenas: 2000-2008”; Estudios Económicos Estadísticos N° 69, Banco Central de Chile, Santiago de Chile.
- Beck N. y Katz J. (1995), “What to Do (and Not to Do) with Time-Series Cross-Section Data”. *American Political Science Review* 89 (September): 634–47 Cited 398 times.
- Comisión Europea (2001), Libro Blanco “La política Europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad” [COM (2001) 370 final], presentado por la Comisión Europea el 12 de septiembre de 2001 (page 23 footnote).
- Dolado, Juan J., M. Sebastián y J. Vallés (1993), “Ciclical patterns of the spanish economy”, *Investigaciones Económicas, Fundación SEPI*, vol. 17(3), pages 445-473, September.
- Hoffmann, Jan (2005), “The Determinants and Fluctuations of Maritime Freight and Charter Rates”, *Proceedings of 13th Annual Congress of the International Association of Maritime Economists (IAME) in Cyprus*, June 23–25 2005.
- Im, K.S., M. H. Pesaran y Y. Shin (1997), “Testing for unit roots in heterogeneous panels”, University of Cambridge, Department of Applied Economics.
- Keele, L., y Nelly, N.J. (2006), “Dynamic models for dynamic theories: The ins and outs of lagged dependent variables”. *Political Analysis*, 14 (2), 186-205.
- Levin, A. and C. Lin (1993), “Unit Root Tests in Panel Data” mimeo, UCSD.
- Limao, N. y A. Venables (1999), “Infrastructure, Geographical Disadvantage and Transport Costs”, *Policy Research Working Paper, No. 2257*, World Bank, Washington, DC.
- Micco, Alejandro. y Natalia Perez (2002), “Determinants of Maritime Transport Costs”, *Working Paper, No. 441*, Inter-American Development Bank, Washington, DC.

- Pagés, Carmen (editora) (2010), “La era de la productividad: como transformar las economías desde sus cimientos”, Capítulo V, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.
- Park, J. J. y W. W. Koo (2004), “An Econometric Analysis of Ocean Freight Rates for Grain Shipments from the United States to Major Importing Countries”, *Journal of the Transport Research Forum*, Vol. 43, No. 2, pp. 85-101.
- Pérez Salas, Gabriel y G. Wilmsmeier (2005), “Maritime Transport Costs and Connectivity on Maritime Routes to South America”, Proceedings of 13th Annual Congress of the International Association of Maritime Economists (IAME) in Cyprus, June 23–25 2005.
- Plümper, T. and V. E. Troeger (2007), “Efficient Estimation of Time-Invariant and Rarely Changing Variables in Finite Sample Panel Analyses with Unit Fixed Effects”, *Political Analysis*, Vol. 15, No.2, pp. 124-39.
- Márquez Ramos, Laura, I. Martínez Zarzoso, E. M. Pérez García y G. Wilmsmeier (2007), “Determinantes de los costos de transporte marítimos. Caso de las exportaciones españolas”, Información Comercial Española, *ICE: Revista de economía*, Ejemplar dedicado a: Comercio internacional y costes de transporte, pp. 79-94.
- Salmón Chile (2008), “Informe Económico Salmoncultura 2007”, Santiago.
- Sanchez, Ricardo J.; Hoffmann, J.; Micco, A.; Pizzolitto, G.; Sgut, M. and Wilmsmeier, G. (2003), “Port Efficiency and International Trade: Port Efficiency as a Determinant of Maritime Transport Cost;” *Maritime Economics and Logistics*, 5, pp 199–218.
- Wilmsmeier, Gordon, Jan Hoffmann, Ricardo J. Sanchez (2006), “The Impact of Port Characteristics on International Maritime Transport Costs”, in Cullinane, K. P. B. and W. H. Talley, *Research in Transportation Economics*, vol. 16, issue 1, pages 117-140.
- Wilmsmeier, Gordon and I. Martínez-Zarzoso (2007), “Determinants of Maritime Transport Costs – A Panel Data Analysis for Latin American Containerised Trade”. *IAME 2007*, Conference Proceedings, Athens, Greece.
- Zivot, E. and D.W.K. Andrews (1992), “Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock, and the Unit-Root Hypothesis”, *Journal of Business and Economic Statistics*, 10, 251270.

Anexos

A. Resumen Bibliográfico

<p>A. Principales Objetivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar variables explicativas de los costos de transporte marítimo 2. Evaluar la consistencia de los determinantes en el tiempo 3. Analizar el rol de los registros abiertos en los costos de transporte 4. Relacionar los costos de transporte con las características de los puertos 	<p>D. Econometría y Procedimiento</p> <p>Mínimos Cuadrados Ordinarios Variable Instrumental Datos de Panel Corte Transversal</p>
<p>B. Variable Explicada</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Flete pagado por el importador por tonelada 2. Tasa de costo (CIF/FOB) 	<p>E. Conclusiones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las estimaciones coinciden con los esperado teóricamente y son estables en el tiempo 2. El tiempo entre 2 salidas consecutivas refleja la calidad del servicio y no la falta de competencia entre las líneas de transporte 3. Utilizar resgitros abiertos puede ser beneficioso para mejorar la competitividad de los países en desarrollo 4. Ventajas y desventajas de la localización de los puertos y sus instalaciones son también determinantes
<p>C. Fuentes Importantes</p> <p>Declaraciones de aduana World competitiveness report World Bank Fairplay ports guide Federal Maritime Commission World Port Distances</p>	

B. Resumen Variables Explicativas

Resumen de Variables Explicativas - Costos de Transporte

A. Características de la ruta y carga

1. Distancia
2. Valor unitario
3. Peso/Volumen
4. Desequilibrio comercial
5. Tipo de producto
6. Desarrollo de transporte en contenedor
7. Almacenaje en refrigeración

C. Características Institucionales

1. Restricciones Legales
2. Compartir el idioma
3. Prácticas anticompetitivas entre países
4. Registros abiertos
5. Acuerdo cooperativo
6. Servicios portuarios obligatorios
7. Restricciones al manejo de carga
8. Mafias organizadas
9. Política de fijación de precios

E. Factores Externos

1. Precios del petróleo y combustible
2. Inversiones
3. Contratación

B. Mercado de Transporte

1. Oferta y Demanda de Transporte
2. Número de líneas de transporte
3. Capacidad del buque
4. Red de Servicios de fletes (LSNS)

D. Característica del puerto

1. Eficiencia Portuaria
2. Infraestructura de puerto
3. Participación privada en puerto
4. Tráfico en puerto
5. Infraestructura de transporte
6. Demoras de aduana

C. Correlaciones

CUADRO 4
TABLA DE CORRELACIONES ENTRE PRECIOS DE COMBUSTIBLES Y PETROLEO

	Genoa	Rotterdam	Panamá	Singapur	Fujairah	Buenos Aires	Maracaibo
Genoa	1						
Rotterdam	0,9973	1					
Panamá	0,9962	0,9871	1				
Singapur	0,9984	0,9916	0,9995	1			
Fujairah	0,9977	0,9901	0,9998	0,9999	1		
Buenos Aires	0,9446	0,918	0,9697	0,9615	0,9645	1	
Maracaibo	0,9581	0,9345	0,9795	0,9726	0,9752	0,999	1
Valparaíso	0,9697	0,9492	0,9874	0,9819	0,9839	0,9962	0,999
Cristóbal	0,9912	0,9788	0,999	0,997	0,9978	0,9798	0,9876
Los Ángeles	0,9966	0,9879	1	0,9997	0,9999	0,9684	0,9784
Houston	0,9996	0,9948	0,9983	0,9996	0,9993	0,9536	0,9659
WTI Crude Oil Crude	0,9649	0,9815	0,9381	0,9486	0,945	0,8251	0,8492
Bloomberg WTI	0,9509	0,971	0,9201	0,9321	0,9279	0,7966	0,8224

	Valparaíso	Cristóbal	Los Angeles	Houston	WTI Crude Oil Crude	Bloomberg WTI
Valparaíso	1					
Cristóbal	0,9935	1				
Los Ángeles	0,9865	0,9987	1			
Houston	0,9763	0,9946	0,9986	1		
WTI Crude Oil Future	0,8714	0,9215	0,94	0,9569	1	
Bloomberg WTI	0,8464	0,9014	0,9222	0,9416	0,9988	1

Fuente: Elaboración Propia.

D. Resumen Estadístico

Productos	Flete unitario (Usd/kg)		Valor unitario (\$)		Vol. comercial (Kg)		Deseq. Com (part.)		
	Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.	
1. Agropecuario	WCSA - África	0,17	0,15	2,4	4,37	234 461	604 244	0,28	0,38
	WCSA - Europa	0,17	0,16	2,7	5,3	465 681	2 049 883	0,41	0,23
	WCSA - Norteamérica	0,19	0,22	2,7	4,12	195 568	501 419	0,47	0,25
	WCSA - Lejano Oriente	0,14	0,18	2,9	6,05	84 985	3 266 079	-0,34	0,34
	WCSA - América Latina	0,16	0,61	2,7	9,36	317 953	1 138 580	0	0,17
	WCSA - Resto del mundo	0,19	2,5	2,6	5,81	542 164	2 837 369	0,19	0,24
	Promedio	0,17	0,64	2,7	5,84	434 274	1 732 929	0,16	0,27
2. Celulosa	WCSA - África	0,12	0,19	1,5	3,87	2 075 764	5 111 352	0,19	0,37
	WCSA - Europa	0,15	0,18	2,42	5,07	936 393	3 404 947	0,36	0,27
	WCSA - Norteamérica	0,17	0,22	2,35	4	906 984	3 329 914	0,42	0,29
	WCSA - Lejano Oriente	0,13	0,19	2,55	5,77	1 291 657	3 800 050	-0,3	0,34
	WCSA - América Latina	0,15	0,6	2,55	9,26	770 621	2 993 312	0	0,18
	WCSA - Resto del mundo	0,16	2,3	2,11	5,62	1 582 046	4 796 674	0,15	0,25
	Promedio	0,15	0,62	2,25	5,6	1 260 577	3 906 041	0,13	0,28
3. Madera	WCSA - África	0,12	0,12	1,17	3,08	910 593	3 163 894	0,28	0,39
	WCSA - Europa	0,15	0,15	2,17	4,77	749 532	2 878 302	0,38	0,29
	WCSA - Norteamérica	0,1	0,21	2,23	3,89	524 903	2 333 652	0,42	0,31
	WCSA - Lejano Oriente	0,12	0,16	2,27	5,38	995 019	3 619 769	-0,16	0,46
	WCSA - América Latina	0,14	0,56	2,32	8,64	482 568	1 969 641	0,04	0,25
	WCSA - Resto del mundo	0,14	2,11	1,75	4,9	804 795	2 882 103	0,23	0,31
	Promedio	0,14	0,55	1,99	5,12	744 568	2 807 893	0,2	0,34
4. Pesca	WCSA - África	0,24	0,14	3,85	4,67	144 081	456 700	0,3	0,39
	WCSA - Europa	0,19	0,16	3,2	5,39	413 591	1 952 381	0,4	0,27
	WCSA - Norteamérica	0,2	0,21	0,02	4,25	168 789	460 867	0,45	0,29
	WCSA - Lejano Oriente	0,18	0,18	3,51	5,96	735 286	3 054 981	-0,21	0,45
	WCSA - América Latina	0,21	0,1	3,42	3,36	86 170	235.052	-0,02	0,1
	WCSA - Resto del mundo	0,23	2,28	3,48	5,64	434 526	2 564 663	0,23	0,3
	Promedio	0,21	0,51	3,42	4,88	330 407	1 454 107	0,19	0,3
5. Vegetales	WCSA - África	0,21	0,11	1,67	1,3	160 853	319 669	0,28	0,36
	WCSA - Europa	0,21	0,11	1,7	1,39	152 694	314 072	0,3	0,35
	WCSA - Norteamérica	0,22	0,11	1,73	1,35	153 615	310 779	0,3	0,36
	WCSA - Lejano Oriente	0,21	0,11	1,68	1,3	158 991	317 830	0,26	0,38
	WCSA - América Latina	0,21	0,11	1,65	1,29	158 290	314 546	0,26	0,36
	WCSA - Resto del mundo	0,21	0,11	1,68	1,33	161 229	320 311	0,28	0,36
	Promedio	0,21	0,11	1,68	1,33	157 612	316 201	0,28	0,36

E. Resumen Estadístico (continuación)

Productos	Exc. Dda/Of (part.)	Exc. Dda/Of (part.)		Tamaño buque (TEUS)		Frec. Servicios	
		Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.
1. Agropecuario	WCSA - África						
	WCSA - Europa	-0,47	0,21	1 986	160	7,48	0,89
	WCSA - Norteamérica	-0,37	0,22	1 826	186	7,06	0,35
	WCSA - Lejano Oriente	-0,73	0,26	2 023	255	7,07	0,38
	WCSA - América Latina	-0,22	0,27				
	WCSA - Resto del mundo	-0,18	0,41	1 971	194	7,30	0,79
	Promedio	-0,41	0,27	1 951	199	7,24	0,67
2. Celulosa	WCSA - África						
	WCSA - Europa	-0,44	0,21	1 986	160	7,48	0,89
	WCSA - Norteamérica	-0,36	0,22	1 826	186	7,06	0,35
	WCSA - Lejano Oriente	-0,66	0,26	2 023	255	7,07	0,38
	WCSA - América Latina	-0,22	0,27				
	WCSA - Resto del mundo	-0,19	0,41	1 971	194	7,30	0,79
	Promedio	-0,38	0,27	1 951	199	7,24	0,67
3. Madera	WCSA - África						
	WCSA - Europa	-0,46	0,21	1 986	160	7,48	0,89
	WCSA - Norteamérica	-0,39	0,22	1 826	186	7,06	0,35
	WCSA - Lejano Oriente	-0,65	0,26	2 023	255	7,07	0,38
	WCSA - América Latina	-0,26	0,27				
	WCSA - Resto del mundo	-0,27	0,41	1 971	194	7,30	0,79
	Promedio	-0,41	0,27	1 951	199	7,24	0,67
4. Pesca	WCSA - África						
	WCSA - Europa	-0,48	0,21	1 986	160	7,48	0,89
	WCSA - Norteamérica	-0,4	0,22	1 826	186	7,06	0,35
	WCSA - Lejano Oriente	-0,7	0,26	2 023	255	7,07	0,38
	WCSA - América Latina	-0,19	0,27				
	WCSA - Resto del mundo	-0,26	0,41	1 971	194	7,30	0,79
	Promedio	-0,42	0,27	1 951	199	7,24	0,67
5. Vegetales	WCSA - África						
	WCSA - Europa	-0,42	0,21	1 986	160	7,48	0,89
	WCSA - Norteamérica	-0,4	0,22	1 826	186	7,06	0,35
	WCSA - Lejano Oriente	-0,42	0,26	2 023	255	7,07	0,38
	WCSA - América Latina	-0,39	0,27				
	WCSA - Resto del mundo	-0,41	0,41	1 971	194	7,30	0,79
Promedio	Promedio	-0,41	0,27	1 951	199	7,24	0,67

F. Anexo metodológico

Las variantes invariantes el tiempo (o con varianza igual a cero) re abundan en datos de panel. En la presencia de efectos inobservables, la estimación de variables invariantes puede llegar a ser fácilmente ineficiente y sesgada. En este caso, estimaciones tradicionales por efectos fijos, aleatorios, Hausmann-Taylor y OLS son inadecuadas. Como resultado, estimaciones por estas aproximaciones pueden variar gravemente del verdadero efecto y quizás ocurran inferencias inexactas.

Para abordar tal problema Plümper y Troeger (2007) proponen una nueva aproximación basa en una descomposición de vectores en un modelo de efectos fijos (FEVD). Este procedimiento se lleva a cabo en tres etapas:

Etapa 1: estima un modelo por efectos fijos para obtener los efectos unitarios o específicos (por heterogeneidad) excluyendo las variables que no cambian en el tiempo.

Etapa 2: se corren los efectos unitarios (variable dependiente) con las variables que no cambian en el tiempo.

Etapa 3: se re estima la etapa uno por Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS), pero incluyendo las variables que no cambian en el tiempo y los residuos en la regresión de la etapa dos (inexplicada parte de los efectos fijos).

Matemáticamente se tiene que le proceso generado de datos (DGP) está dado por:

$$y_{it} = \alpha + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{kit} + \sum_{m=1}^M \gamma_m z_{mi} + u_i + \varepsilon_{it}$$

Donde y_{it} es la variable dependiente, x_{kit} un vector de variables independientes variantes en el tiempo, z_{mi} un vector de variable invariantes, u_i los efectos fijos individuales y ε_{it} el error aleatorio.

Evaluando en las medias, excepto la invariante:

$$\bar{y}_i = \sum_{k=1}^K \beta_k \bar{x}_{ki} + \sum_{m=1}^M \gamma_m z_{mi} + \bar{e}_i + u_i$$

Donde,

$$\bar{y}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_{it}, \quad \bar{x}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T x_{it}, \quad \bar{e}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T e_{it}$$

Reordenado a partir de las dos últimas ecuaciones y estimando (etapa 1), se tiene que:

$$\begin{aligned} y_{it} - \bar{y}_i &= \beta_k \sum_{k=1}^K (x_{kit} - \bar{x}_{ki}) + \gamma_m \sum_{m=1}^M (z_{mi} - \bar{z}_{mi}) + (e_{it} - \bar{e}_i) + (u_i - \bar{u}_i) \\ &\equiv \ddot{y}_{it} = \beta_k \sum_{k=1}^K \ddot{x}_{kit} + \ddot{e}_{it} \end{aligned}$$

Luego, los efectos unitarios son:

$$\hat{u}_i = \bar{y}_i - \sum_{k=1}^K \beta_k^{FE} \bar{x}_{ki} - \bar{e}_i$$

Donde β_k^{FE} es el vector de estimadores por efectos fijos tradicionales y los que son descompuestos en la etapa 2:

$$\hat{u}_i = \sum_{m=1}^M \gamma_m z_{mi} + h_i$$

Luego el error del modelo es:

$$h_i = \hat{u}_i - \sum_{m=1}^M \gamma_m z_{mi}$$

Con estas componentes en mano, se estima el siguiente modelo en la etapa 3:

$$y_{it} = \alpha + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{kit} + \sum_{m=1}^M \gamma_m z_{mi} + \delta h_i + \varepsilon_{it}$$

Los resultados por esta aproximación fueron simulados y comparados por las otras metodología por simulación de Monte Carlo agregando elementos estocásticos a variable dependiente, estimando el modelo con varios estimadores, iterando la estimaciones hasta 1.000 veces y cambiando el proceso generador de datos sistemáticamente.

En comparación a los modelos por efectos fijos tradicionales, el FEVD es más eficiente porque:

- Las dummies reducen los grados de libertad.
- El modelo de efectos fijos ignora las varianzas entre los efectos por lo tanto deja mucha información afuera, sobre todo si es mayor que las variaciones dentro del efecto individual.

En resumen, el procedimiento por FEVD será útil cuando:

- Existe correlación entre la variable no cambiante en el tiempo y el error aleatorio.
- Existe una o más variables no cambiantes en el tiempo y raramente cambiante (varianza muy pequeña distinta de cero)-
- La varianza entre efectos individuales (variance-between) en mayor que la varianza dentro de los efectos (variance-within).



NACIONES UNIDAS

Serie

CEPAL

recursos naturales e infraestructura

Números publicados

Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en

www.cepal.org/publicaciones

151. El alza del precio del petróleo y su impacto en los fletes marítimos de productos exportados por Chile en contenedores, Sebastián Faúndez, Nanno Mulder, Gabriel Pérez Salas y Ricardo J. Sánchez, LC/L.3322-P, N° de venta: S.11.II.G.41 (US\$ 10,00), 2010.
150. Políticas integradas de infraestructura, transporte y logística: experiencias internacionales y propuestas iniciales, Georgina Cipoletta Tomassian, Gabriel Pérez Salas y Ricardo J. Sánchez (LC/L.3226-P), N° de venta S.10.II.G.32 (US\$ 10,00), 2010.
149. La industria del transporte marítimo y las crisis económicas, Georgina Cipoletta Tomassian, Ricardo J. Sánchez (LC/L.3206-P), N° de venta S.10.II.G.19 (US\$ 10,00), 2010.
148. Puntos de conflicto de la cooperación e integración energética en América Latina y el Caribe, Ariela Ruiz-Caro, (LC/L.3187-P), N° de venta S.10.II.G.08 (US\$ 10,00), 2010.
147. Gestión de la industria petrolera en período de altos precios del petróleo en países seleccionados de América Latina, Humberto Campodónico, (LC/L.3162-P), N° de venta S.09.II.G.136 (US\$ 10,00), 2009.
146. Contabilidad regulatoria, sustentabilidad financiera y gestión mancomunada: temas relevantes en servicios de agua y saneamiento, Diego Fernández, Andrei Jouravlev, Emilio Lentini, Angel Yurquina (LC/L.3098-P), N° de venta S.09.II.G.80 (US\$ 10,00), 2009.
145. Análisis del régimen de concesiones viales en Argentina 1990-2008, Georgina Cipoletta Tomassian, Ricardo J. Sánchez (LC/L.3056-P), N° de venta S.09.II.G.7 (US\$ 10,00), 2009.
144. El papel de la mujer en la industria minera de Centroamérica y el Caribe, Eduardo Chaparro (LC/L.3036-P), N° de venta S.09.II.G.44 (US\$ 10,00), 2009.
143. Crisis económica y energética en América Latina: su impacto en las operadoras españolas, Patricio Rozas Balbontín (LC/L.3032-P), N° de venta S.09.II.G.37 (US\$ 10,00), 2009.
142. Los desafíos del sistema de transporte en los países sin litoral de América del Sur, Gordon Wilmsmeier y Ricardo J. Sánchez (LC/L.3013-P), N° de venta E.09.II.G.23 (US\$ 10,00), 2009.
141. Fomento de la eficiencia de las empresas estatales de agua potable y saneamiento, Raquel Alfaro Fernandois (LC/L.3011-P), N° de venta S.09.II.G.18 (US\$ 10,00), 2009.

- El lector interesado en adquirir números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la Unidad de Distribución, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile, Fax (562) 210 2069, correo electrónico: publications@cepal.org.

Nombre:

Actividad:

Dirección:

Código postal, ciudad, país:

Tel.: Fax: E.mail: