



BOLETÍN

FAL

FACILITACIÓN DEL TRANSPORTE Y EL COMERCIO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

# Ineficiencias en cadenas logísticas: el caso de los países sin litoral de América del Sur

## Antecedentes

En la última década, la logística ha estado dentro de las principales preocupaciones de los gobiernos y organismos multilaterales dedicados al desarrollo. Fruto de los avances registrados en materia de liberación comercial y la progresiva fragmentación geográfica de la producción, los costos logísticos representan hoy en día una proporción mayor del precio final en comparación al arancel promedio que se paga por ellos (CEPAL, BID, Banco Mundial, 2010).

La logística avanzada, como la ha denominado CEPAL para evitar la confusión con la logística tradicional de abastecimiento, extiende el ámbito de la logística tradicional integrando tanto las actividades propias del sector privado como la acción del Estado a través de sus políticas públicas de diseño, provisión, facilitación y regulación de la actividad (CEPAL/CAF/OECD, 2013).

Este nuevo enfoque de la logística permite tener una mirada más integral del sector y con ello favorecer la búsqueda de soluciones que permitan mejorar el desempeño logístico nacional, reducir los costos de transacción y mejorar la competitividad de los productos exportados.

La logística avanzada también tiene una serie de efectos positivos para el desarrollo nacional que justifican plenamente la participación del Estado en esta área. Así por ejemplo, una adecuada infraestructura logística tiene importantes implicancias para la accesibilidad de los mercados internacionales pero también locales, facilitando con ello la conectividad nacional, favoreciendo la diversificación productiva y posibilitando el surgimiento de cadenas de valor. Elementos que en conjunto con medidas de facilitación y regulación adecuadas, favorecen el aumento del empleo de calidad, reducen los costos de los alimentos y otros productos que la población consume y en definitiva mejoran la calidad de vida de la población.

El presente documento sistematiza una primera propuesta para la medición de costos en cadenas logísticas y forma parte de una línea de trabajo de la División de Recursos Naturales e Infraestructura (DRNI) que busca identificar aquellas ineficiencias en los procesos logísticos en América Latina y el Caribe que afectan la sostenibilidad del crecimiento nacional y regional.

Los autores de este boletín son Gabriel Pérez Salas, Oficial de Asuntos Económicos de la DRNI y Rosa G. González Ramírez de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Valparaíso (PUCV).

Para mayores antecedentes sobre esta temática contactar a [gabriel.perez@cepal.org](mailto:gabriel.perez@cepal.org)

**Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.**



### Antecedentes



#### I. Revisión de metodologías de medición de costos logísticos



#### II. La necesidad de un enfoque integral para el análisis de costos logísticos



#### III. Caso de Estudio: Ineficiencias logísticas en las cadenas logísticas de Bolivia y Paraguay



#### IV. Conclusiones



### Agradecimientos



### Bibliografía



NACIONES UNIDAS

CEPAL

En el caso de los países sin litoral, una logística eficiente constituye un elemento indispensable para integrarse adecuadamente a los mercados internacionales. Por esta razón, el presente documento analiza específicamente los principales sobre costos de las cadenas logísticas de los países sin litoral de América del Sur, identificando ineficiencias de los procesos logísticos para a partir de ello, generar un conjunto de recomendaciones de políticas públicas en beneficio de una mayor competitividad y sostenibilidad de estos países así como de una mejor integración regional. En la sección I se presenta una breve revisión del estado del arte, donde se describen las principales contribuciones en la materia, en la sección II se presenta la necesidad de un enfoque integral para el análisis de costos logísticos, así como una primera propuesta metodológica para un medición de costos bajo un esquema de logística avanzada. La sección III presenta la aplicación práctica del enfoque para el caso particular de algunas cadenas logísticas de Bolivia (Estado Plurinacional de) y Paraguay. Finalmente, la sección IV presenta las principales conclusiones del estudio.

## I. Revisión de metodologías de medición de costos logísticos

Los costos logísticos poseen una dimensión espacial, asociada al costeo de actividades propias del transporte y almacenamiento, como así también una dimensión temporal vinculada al tiempo asociado a los procesos, donde los costos de inventario, los tiempos involucrados en los procesos administrativos (facilitación), los tiempos muertos de carga y descarga, el costo de servicio al cliente (*stock out cost*), la variabilidad en los tiempos de respuesta (*lead time*) y la seguridad de los procesos, son algunas de las principales variables que inciden en el costo logístico total.

En la literatura es posible observar que existen dos aproximaciones metodológicas para el cálculo de costos logísticos: una desde una perspectiva macro (a nivel nacional) y otra microeconómica (a nivel de empresas individuales). Sus principales características, ventajas y desventajas se revisan a continuación.

### A. Métodos de Medición de Costos Logísticos Macro

Los métodos macroeconómicos buscan identificar las fortalezas logísticas de un país, mediante una estimación global del nivel de eficiencia logística y su importancia relativa sobre la actividad productiva de un país y su competitividad internacional. Este tipo de metodologías se basan principalmente en herramientas descriptivas y en métodos econométricos, donde las variables utilizadas no necesariamente contemplan la totalidad de los

costos logísticos, sino más bien estimadores de los costos logísticos de un país, para lo cual utilizan información primaria y secundaria.

Este tipo de enfoque es frecuentemente utilizado en los reportes anuales de logística de algunos países. Así por ejemplo, en el caso de los Estados Unidos de Norteamérica, se consideran tres componentes claves: costos de transporte, costos de inventario y costos administrativos. En el caso de Corea del Sur, su Instituto Nacional de Transporte desarrolló una metodología para la estimación de costos logísticos y la eficiencia del sistema logístico nacional, la cual considera: costos de transporte, de inventario, de empaque, costos de manejo de carga en puertos (o aeropuertos/cruces fronterizos), costos de información o documentales, y costos administrativos, discriminando entre agentes públicos y privados.

En términos generales, los métodos de tipo macroeconómicos se pueden clasificar a su vez en tres enfoques:

1. El primer enfoque dice relación con los costos logísticos sobre indicadores globales, como por ejemplo participación sobre el PIB o del valor CIF de la mercancía. Este tipo de metodología ha sido utilizado por autores como Wilmsmeier and Pérez-Salas, 2005; Bowersox y otros (2003) y Rodrigues y otros (2005), quienes incluyen como variables para su cálculo los costos de transporte, almacenamiento, administración y tecnologías de información y comunicaciones, en función de variables socio económicas, de infraestructura y zona geográfica.
2. Un segundo enfoque dice relación con el efecto del tiempo y sus implicancias en el intercambio comercial, donde se aborda el impacto no solo del tiempo que se necesita para el traslado de los bienes (*lead time*) sino que además, el impacto de la variabilidad de tales tiempos (*reliability*) a un nivel agregado con respecto al comercio bilateral. Algunos autores que han presentado estudios de este tipo son Hummel (2001), Subramanian y otros (2005); Djankov y otros (2006) y Nordås y otros (2006) quienes presentan un análisis de la relación entre el tiempo de las importaciones y exportaciones, los servicios logísticos y el comercio internacional, focalizando sus análisis particularmente en la incidencia del factor tiempo (predictability) en el comercio exterior.
3. Finalmente, el tercer enfoque corresponde a los indicadores globales de logística como los elaborados por el Banco Mundial tales como el Índice de Desempeño Logístico (LPI por sus siglas en inglés) o el reporte *Doing Business*. Este tipo de instrumentos están muy difundidos entre las autoridades sectoriales de América Latina y el Caribe, principalmente por su fácil accesibilidad y porque permiten bajo una misma

metodología realizar comparaciones a nivel mundial. Entre las principales ventajas del método macroeconómico destaca la relativa facilidad con que es posible disponer de una evaluación sobre el estado de la logística nacional, lo cual puede ser útil para las etapas preliminares de planificación de política pública, particularmente para detectar áreas prioritarias de acción. Dentro de las falencias de este tipo de metodologías, está el hecho que al trabajar con datos agregados a nivel nacional, se producen distorsiones importantes en los costos y tiempos reales de operación, al no considerar las diferencias entre productos, factores estacionales y las necesidades logísticas propias de cada producto (productos a granel, pereceros, requerimiento de cadenas refrigeradas, mercancías peligrosas, etc.). Por esta razón, este tipo de análisis son útiles como estimador del estado de la logística nacional, pero no constituyen un instrumento válido para apoyar la toma de decisiones del sector privado y mucho menos para monitorear la competitividad de una cadena logística.

En el caso particular de los indicadores globales desarrollados por organismos multilaterales o instituciones académicas de alcance global, muchos de ellos corresponden a indicadores de percepción, es decir apelan a la experiencia de un grupo de usuarios a quienes se les consulta sobre el desempeño de un grupo de países. Si bien esto minimiza la varianza de las respuestas haciendo que tales variables sean consistentes y confiables, la medición del desempeño se realiza sobre promedios, los que en estricto rigor no existen para variables de tipo *Likert* o latentes porque la distancia o intensidad entre un punto y otro no es la misma para todos los encuestados. Para subsanar este hecho se realiza un tratamiento estadístico especial para el cálculo de parámetros que caracterizan estas variables y sus eventuales relaciones (Jöreskog y Moustaki, 2006). Por esta razón, al igual que los enfoques anteriores, estos indicadores permiten tener una aproximación rápida sobre el estado de la logística nacional en un contexto regional o mundial pero no permiten evaluar los resultados de una política pública de logística.

En este contexto, la necesidad del método microeconómico aparece no solo como una forma de enfrentar los desafíos del método macro, sino también, como una herramienta poderosa para la gestión sectorial, ya sea a nivel de empresa, industria o cadenas logísticas particulares.

## B. Métodos de Medición de Costos Logísticos Microeconómicos

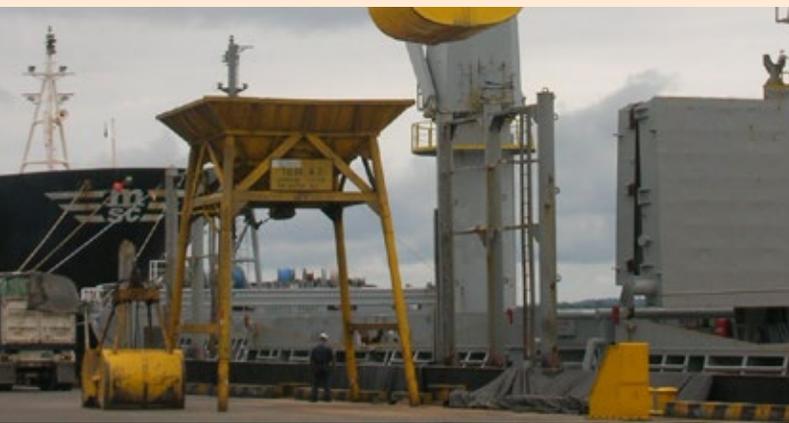
Los métodos microeconómicos utilizan el costo logístico como principal criterio para abordar la problemática que enfrenta el tomador de decisiones a nivel de empresa, grupo de empresas o una cadena logística a nivel nacional o regional.

En la literatura se pueden identificar diversos enfoques para medir el costo logístico desde una perspectiva micro, los cuales difieren principalmente en cómo evalúan y ponderan las decisiones sobre gestión de inventario, selección modal, ubicación o extensión de la cadena de suministro. En líneas muy generales, es posible distinguir al menos tres tipos de aproximaciones:

1. La primera se basa en la medición de costos logísticos privados, más que en costos logísticos totales, poniendo especial atención en el tiempo y la variabilidad del inventario. Cabe señalar que la variable "tiempo" no solo depende de la configuración modal de la cadena de suministro, sino que también de las características de la demanda del producto. Zinn y otros (1992) por ejemplo, estudian el efecto del patrón de demanda en el tiempo y como ésta afecta los niveles de inventario, en particular los de seguridad y por ende, los costos de inventario.

Por su parte, Haartveit (2007) propone un método para el cálculo de costos logísticos a partir de estudios de tiempo, en tanto que Vernimmen y otros (2007) abordan los efectos de la variabilidad en los tiempos de servicios navieros sobre la cadena logística tierra adentro. Por otro lado, Evaraert (2008) analiza el caso particular de los costos logísticos de un distribuidor mayorista, donde los costos en este caso se tratan como parte de una función de producción, utilizando un costeo basado en actividades (*ABC costing*). En la misma línea, Haartveit y otros (2007) ponen especial énfasis en la variable tiempo para medir el costo logístico de una cadena multiproducto de una empresa en particular.

2. Un segundo cuerpo de literatura relevante a nivel microeconómico dice relación con el costo logístico como criterio en la toma de decisiones. Bajo este enfoque, los costos logísticos determinan la gestión de inventario, la selección modal, la ubicación espacial y la gestión de la cadena de suministro. En el caso de la gestión de inventarios, existen tres decisiones que están sujetas al criterio de mínimo costo: el tamaño de la orden, el número de órdenes, o el tiempo para realizar la orden siguiente. Dichas decisiones son modeladas ya sea teóricamente o para casos específicos bajo distintos supuestos que caracterizan la cadena logística en cuestión.
3. Un último enfoque dice relación con políticas de gestión de cadena de suministro más integradas. Por ejemplo, Roorda y otros (2010) propone un modelo integrado en donde los costos logísticos se combinan con otras variables tales como la externalización de servicios logísticos, el crecimiento de otros sectores industriales y el impacto de nuevas cadenas logísticas disponibles en el mercado. En su conjunto no solo



determinan el modo de transporte, sino que además otras decisiones relevantes, como rutas, consolidación e incluso decisiones de infraestructura.

En resumen, los métodos microeconómicos revelan un mayor nivel de detalle en torno a nivel de producto, grupo de productos, firma, industria o clúster. Permiten además, tener una visión integrada de la mayoría de los costos logísticos, integrando los costos derivados de la dimensión temporal (*safety stock* y *stock out*) a los costos tradicionales de transporte, almacenamiento y administración. En el ámbito conceptual, la literatura concentra su atención en la visión privada o tradicional de los costos logísticos, esto es, los costos que debe asumir una empresa por movilizar sus bienes desde el punto de origen hasta un destino, dejando fuera del análisis la intervención del sector público asociadas a la facilitación de los procesos como a la regulación de las fallas de mercado que es precisamente lo que el presente documento busca corregir.

## II La necesidad de un enfoque integral para el análisis de costos logísticos

Como se vio en la sección previa, los enfoques tradicionales para abordar los costos logísticos se caracterizan por excluir componentes importantes de la logística: a nivel macro, se sacrifica información referente a cadenas logísticas particulares para obtener indicadores de gestión global que sean útiles para la realización de benchmarking internacionales. Mientras que a nivel microeconómico, se sacrifica el actuar del aparato público (facilitación, regulación y seguridad) en el cálculo exhaustivo del costo logístico en favor del modelamiento.

Por esta razón, CEPAL bajo su definición de logística avanzada, promueve un análisis basado en un marco integral secuenciado para el análisis de cada uno de los procesos logísticos, identificando y costearo en cada uno de ellos las distintas ineficiencias detectadas, tanto en valor como en tiempo, independientemente del modo de transporte utilizado, si este corresponde al tramo interno o internacional de la cadena, o si el actor que participa del proceso es público o privado. De esta forma es posible detectar y aislar el impacto que las fallas en la provisión adecuada de servicios de infraestructura, tanto en dotación

de infraestructura como en la calidad de los servicios prestados por el Estado (facilitación de los procesos) como así también dar debida consideración a las ineficiencias de los procesos privados y a las externalidades negativas generadas sobre la población y el medio ambiente.

Es importante destacar que no existe una metodología general o única, sino más bien, que esta dependerá de la problemática particular que se aborda y la disponibilidad de información existente. Este tipo de problemas son usuales en países en vías de desarrollo y particularmente en aquellos sin litoral y de bajo desarrollo relativo, donde se enfrentan los mayores problemas para acceder de manera competitiva a los mercados globales. Por ello, se requiere analizar la logística por cadenas específicas de modo de poder equilibrar cantidad y calidad de la información, e integrar debidamente las particularidades de los servicios logísticos privados como de las actividades propias de la acción del Estado para esa cadena logística en particular.

En las siguientes subsecciones se discute la visión general de cómo debiera ser abordado un análisis de costos logísticos bajo una enfoque integral, para luego ejemplificar su uso en el caso de dos cadenas logísticas de exportación representativas de los países sin litoral de América del Sur.

### A. Definición de principales componentes y determinantes de costos

Bajo un esquema de logística avanzada, junto con los costos incurridos por la empresa privada para movilizar bienes entre un punto y otro, se deben considerar las ineficiencias en los mercados que sustentan la provisión de servicios logísticos, particularmente el transporte y la infraestructura producto de fallas regulatorias o falencias en la facilitación de los procesos. Este esquema también puede extenderse para incluir las externalidades generadas por la actividad, entendiéndose por éstas aquellos costos que debe asumir la sociedad producto de la operación de los servicios de transporte, como son la congestión, la contaminación y los siniestros viales por nombrar algunos. La identificación de estos factores busca ser internalizados debidamente en la evaluación de costos y con ello favorecer una logística sostenible.

En el caso de los sobre costos logísticos incurridos por el operador privado producto de fallas en la provisión de infraestructura, estos pueden deberse, por ejemplo, a que las características de la infraestructura disponible, no permiten o restringen la operación de unidades de transporte por debajo de la eficiencia económica. Esto queda en evidencia, por ejemplo cuando el diseño y /o capacidad máxima de los puentes rurales, impiden el uso de camiones de mayor tonelaje, obligando al uso de camiones más pequeños (perdiendo con ello eventuales economías de escala) o al trasvase de mercadería (*cross-docking*) una vez superado el cuello de botella, con los consiguiente sobrecostos en

tiempo y eventuales mermas en la mercadería. Del mismo modo, los tiempos muertos en espera de carga o descarga de mercancías, por certificaciones administrativas o para hacer efectivo el cruce de una frontera, también tienen incidencia sobre el costo logístico final.

En este contexto, el rol del sector público resulta crucial para identificar y corregir las fallas de mercado, ya sea en el sector de transporte o bien en el de infraestructura logística. En el caso de la provisión de infraestructura, el sector público puede fomentar mecanismos que permitan proveer la infraestructura económica (transporte, energía, telecomunicaciones, agua y saneamiento) necesaria para llevar adelante la actividad; promover la facilitación y seguridad de los procesos comerciales, aduaneros y de transporte; regular adecuadamente el sector promoviendo una sana competencia, así como favorecer la creación de capacidades nacionales para la generación de servicios logísticos de valor agregado. Junto con ello, el Estado debe velar por reducir las externalidades negativas de la actividad sobre la población y el medio ambiente, a través de normativas e instrumentos tanto económicos como técnicos para internalizar debidamente estos sobrecostos y promover con ello una logística sostenible que favorezca el desarrollo de toda la sociedad.

Identificar por tanto los distintos componentes del costo logístico nacional o de una cadena en particular, constituye el primer paso para su reducción. La literatura da cuenta de un conjunto de factores que de manera directa, pero con distinta intensidad dependiendo del producto, determinan cierto nivel de costos logísticos: infraestructura, tecnología, competencias del recurso humano, aspectos legales, regulatorios y facilitación de procedimientos administrativos, así como también, elementos de organización industrial o estructura de mercado. Por último, existen también los factores institucionales, relacionados con la estabilidad, madurez institucional y regulatoria del país.

Podemos clasificar las variables que determinan los costos logísticos en dos tipos: variables endógenas y exógenas. Las primeras corresponden a las actividades logísticas propiamente tales como, transporte, carga/descarga, embalaje, administración, procesamiento, servicios de valor agregado y almacenamiento en cada una de las etapas de la cadena de suministro, llevadas a cabo por el operador privado en los tramos internos e internacionales de la cadena. Dentro de este ámbito se incluyen también aquellas variables asociadas al tiempo y su variabilidad, así como aquellas relacionadas con los costos de servicios y costos de inventario derivados de procesos aduaneros, inspecciones (fitosanitarias por ejemplo) o procesos relativos a salud o seguridad, incluyendo por cierto, los costos de administración y procesamiento, costos de carga y descarga, costos de embalaje y costos de inventario asociados a estos procesos.

Por su parte, las variables exógenas son aquellas que de manera indirecta influyen en los costos logísticos o sobre la eficiencia de la cadena como conjunto. Dentro de esta categoría se incluyen la infraestructura pública (o de uso público, si es que esta está concesionada), recursos humanos involucrados en procesos de tipo público, disponibilidad de servicios, marcos legales, apertura de la economía, a institucionalidad vinculada al sector público que pueda imponer o tener algún impacto en alguna de las variables endógenas sean estas públicas o privadas, además de lo referente a externalidades y sobre costos para el operador privado derivados de las fallas de mercado.

En línea con esta clasificación, González y otros (2008) analizaron los determinantes de los costos logísticos y su impacto en la competitividad, crecimiento e índices de pobreza en las economías de América Latina, encontrando justamente que las principales variables que inciden en esta relación son la infraestructura, la logística y la facilitación del comercio.

## B. Descripción y selección de un conjunto de cadenas logísticas representativas

A partir de información de base sobre transacciones de exportación e importación nacional para una serie de años, es posible determinar un conjunto de cadenas logísticas representativas o estratégicas para ser incluidas en el estudio. Esto incluye su identificación, determinación de los principales procesos y actores logísticos involucrados, corredores de transporte utilizados, volúmenes comercializados, un análisis de interés estratégico por comercializar ese producto y la cobertura de las modalidades de transporte frecuentemente utilizadas por el producto.

En el caso de las transacciones de exportación, se debe analizar los costos logísticos desde donde el producto se origina, por ejemplo, la finca del productor o el lugar de extracción del mineral, hasta el primer punto de llegada del país de destino. En el caso de las transacciones de importación, se debe analizar los costos logísticos desde que el producto está puesto en el puerto de origen hasta que llega al depósito del importador.

A partir de esta información, se realiza una selección basada en la importancia que tiene cada sector productivo con respecto al volumen de transferencia, valor comercializado y oportunidades de innovación o encadenamientos productivos nacionales o regionales, entre otros elementos a considerar. Para realizar el mapeo de costos, es posible agrupar actividades dentro de un conjunto de categorías como las identificadas en el Cuadro 1, las cuales pueden contener categorías adicionales o más específicas dependiendo de la cadena, del contexto particular de la economía analizada así como de la disponibilidad de información disponible.

**Cuadro 1**  
**CATEGORÍAS DE COSTOS POR ACTIVIDADES LOGISTICAS**

Categoría	Descripción
Preembarque	Actividades de pre-embarque, que incluyen consolidación, empaquetado y almacenamiento de los productos, transporte al exportador y cualquier otra actividad que sea necesaria o se realice antes que la carga salga para el destino final. A su vez, se incluyen los gastos relacionados con inspecciones y certificaciones exigidos por algún organismo del Estado.
Traslado al puerto ó aeropuerto de salida	En este punto se incluye básicamente el flete interno terrestre, de la planta del exportador hasta el puerto fluvial, lacustre, marítimo o aeropuerto, así como cualquier otro costo logístico que se origine en esta etapa del proceso.
Puerto o Aeropuerto	En este rubro se incluyen los costos de espera, de entrada y salida del puerto o aeropuerto.
Aduana	Bajo el rótulo de Aduana se engloban todas aquellas actividades vinculadas con la Aduana así como otras instituciones de verificación y fiscalización implementadas por el Estado. Se incluyen también las certificaciones e inspecciones que sean exigidas por el cliente o por el país importador. En el caso de transporte terrestre, se incluyen los gastos relacionados con pasos de frontera, etc.
Transporte a destino	Aquí no solo se incluye el costo de flete a destino sino también los gastos relacionados a seguros, manipuleo y servicios portuarios en el caso de transporte fluvial —marítimo o aeroportuarios si fuese el caso.
Costo de inventario y financiero	Los costos de inventario y financieros son calculados en todo el proceso de exportación e importación. En este rubro se contabilizan todos aquellos costos que surgen como consecuencia de tener la carga detenida o que impiden la oportuna liquidación en tiempo y forma de los cobros respectivos.

Fuente: Unidad de Servicios de Infraestructura, 2013.

Dentro de cada una de estas categorías, se analizan los procesos institucionales a fin de determinar los eventuales impactos que estos factores y sus regulaciones tienen sobre la eficiencia de las cadenas logísticas seleccionadas. Para ello, a través de entrevistas en profundidad con actores relevantes y el uso de fuentes de información secundarias, es posible realizar un mapeo de los procesos logísticos, identificando los flujos tanto físicos como documentales involucrados con sus respectivos costos asociados.

A partir de esta información, es posible realizar un diagnóstico de la situación actual de cada cadena logística y una estimación de los costos logísticos e ineficiencias de las cadenas bajo estudio. Para ello se considera como escenario base, los costos incurridos bajo una operación en condiciones “normales” y con tiempos de demora que estén dentro de la media calculada con base en datos históricos. También se deberán identificar los sobrecostos asociados, bajo escenarios que hayan sido observados o indicados durante las entrevistas con actores en terreno, en condiciones de operación ineficientes, que habitualmente son las que generan costos adicionales tales como multas por retrasos, costos asociados a tiempos de espera o demoras promedio en cada uno de los eslabones de la cadena logística (por ejemplo, esperas en el puerto, en el depósito o simplemente por un contenedor vacío para su retiro y posterior consolidación en el almacén del exportador, etc.). Este cálculo incorpora cualquier otro gasto incurrido adicional a una operación en condiciones normales, y se debe generar una estimación promedio de las observaciones realizadas.

Finalmente, a partir de toda esta información se puede inferir una estimación agregada de los impactos en la competitividad del comercio exterior nacional, y los ahorros que la eliminación o reducción de sobrecostos logísticos, con el fin de identificar y cuantificar aquellas que más afectan a la competitividad empresarial y sectorial, y de esta manera generar propuestas que permitan priorizar los esfuerzos público-privados para reducir los sobrecostos más significativos por producto y corredor analizado.

### Caso de Estudio: ineficiencias logísticas en las cadenas logísticas de Bolivia y Paraguay

Haciendo uso del enfoque antes descrito, la División de Recursos Naturales e Infraestructura de CEPAL, analizó recientemente los desafíos del sistema de transporte en los países sin litoral de América del Sur, estudiando especialmente las características y principales ineficiencias logísticas detectadas en algunas cadenas logísticas de Bolivia (Estado plurinacional de) y Paraguay. Para mayores antecedentes sobre este tema consultar el documento CEPAL: Estado de implementación del Programa de Acción de Almaty en América del Sur (2014).

El documento antes señalado, analiza la participación del flete<sup>1</sup> en el precio total de las importaciones entre el año 2000 y 2010 observando que en el caso de Paraguay éste se incrementó de un 8,4% hasta un 9,8% al término de la década, mientras que en Bolivia durante el mismo período, éste se redujo de un 7,8% promedio a un 7,0% en circunstancias que la participación del flete en sus respectivos países de tránsito (Argentina, Brasil, Chile, Perú y Uruguay) fue más baja.

Dado que estos valores dependen de múltiples factores, la utilización de una visión de costos logísticos integrada permitió distinguir los distintos ámbitos donde se producen ineficiencias y de esa forma focalizar las recomendaciones de políticas y acciones públicas tanto dentro de los propios países sin litoral como con los países de tránsito. Se observó también, que en muchos ámbitos las dificultades o ineficiencias enfrentadas por los países sin litoral eran compartidas con los países de tránsito y que por tanto, brindar soluciones eficientes a estas dificultades sería beneficioso para ambas partes.

<sup>1</sup> El flete está calculado como porcentaje del valor CIF de las importaciones.

### A. Bolivia: Análisis de las ineficiencias de la cadena logística de exportación de torta de soya

En el caso de la exportación boliviana de torta de soya, esta puede ser exportada por vía fluvial o por carretera. En el primer caso, la cadena contempla un recorrido promedio de 100 kilómetros por carretera nacional desde el punto de cosecha del agricultor hasta los silos de almacenamiento de la planta procesadora y luego desde ese punto hasta la planta procesadora en un promedio de 90 km. Una vez procesado el grano, la torta de soya es transportada por ferrocarril 650 km desde Santa Cruz de la Sierra hasta un puerto fluvial boliviano (ubicado casi en la frontera con el Brasil), desde donde es transportada por barcazas por la Hidrovía Paraguay-Paraná y luego transbordada a buques en Rosario (Argentina). Sus destinos principales son Colombia, Venezuela y/o Ecuador. El análisis realizado encontró un 20,9% de sobrecostos producto de ineficiencias logísticas, cifra que puede ser desglosada de la siguiente forma:

- El transporte fluvial es el segmento que genera los mayores sobrecostos, equivalentes a un 11,2% producto de las demoras de las barcazas para cruzar la toma de agua de la ciudad de Corumbá (Brasil) y su consiguiente formación del convoy de barcazas. Asimismo, en el recorrido entre Puerto Aguirre (Bolivia) y Rosario (Argentina) de aproximadamente 2.500 Km se computan 72 horas de demoras a un periodo normal, como consecuencia de falta de dragado y balizamiento de los ríos. Parte importante de las falencias logísticas asociadas al transporte fluvial se deben a una subutilización de la capacidad de las barcazas las cuales podrían cargar 1.400 ton, sin embargo, en término medio cargan 1.200 ton, producto de la falta de dragado de la Hidrovía.
- El proceso de preembarque se produce un 5,5% producto de mermas de la mercadería producto de deficiencias viales en las rutas rurales o pequeños hurtos en el trayecto, además de demoras en el transporte y también por las demoras en las cargas y descargas en silos, debido a la aglomeración de camiones que se forman para este proceso.
- Los trámites aduaneros, representan un 4% del sobrecosto como consecuencia de la demoras en la obtención de permisos y certificados como por ejemplo, el Certificado de Abastecimiento del Mercado Interno (permiso de exportación) a cargo del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural de Bolivia.
- Finalmente se observa un sobrecosto de 0,3% producto de la demora en la liquidación de la

cobranza (transferencia bancaria) atribuible al tiempo necesario para las entregas de documentos entre vendedor y comprador.

En el caso de las exportaciones de soya por vía terrestre hasta el puerto, estas recorren un trayecto desde la finca hasta los silos de almacenamiento y de éstos a la planta de procesamiento de una forma similar a lo antes expuesto para la cadena ferro-fluvio-marítimo. Una vez procesado el grano, la torta de soya es transportada por camión desde Santa Cruz de la Sierra a los puertos de Arica (Chile) o Ilo (Perú). Los resultados observados estiman ineficiencias por 23,3%, los cuales pueden se explican de la siguiente forma:

- En el transporte carretero los sobrecostos se generan por las demoras que se derivan de las malas condiciones de los caminos, como es el caso de la zona de El Sillar en el tramo Santa Cruz-Cochabamba además de las demoras en las descargas en Puerto, los cuales representan un 11,4%.
- Le siguen las ineficiencias en el proceso de preembarque analizadas para el caso de las cadenas fluviales, estimadas en un 5,9%.
- Los trámites aduaneros por esta vía también representan elevados sobrecostos como consecuencia de la demora en la obtención de autorizaciones y documentos, tales como el Certificado de Abastecimiento del Mercado Interno (Permiso de Exportación) a lo que se adiciona las demoras por cruce de frontera, por un valor 5,7%.
- Finalmente los procesos de cobranza son similares a la cadena fluvial, participando con un 0,3%.

**Gráfico 1**  
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA: FACTORES DE INEFICIENCIAS LOGÍSTICAS DETECTADAS EN LAS CADENAS DE EXPORTACIÓN DE SOYA POR MODO

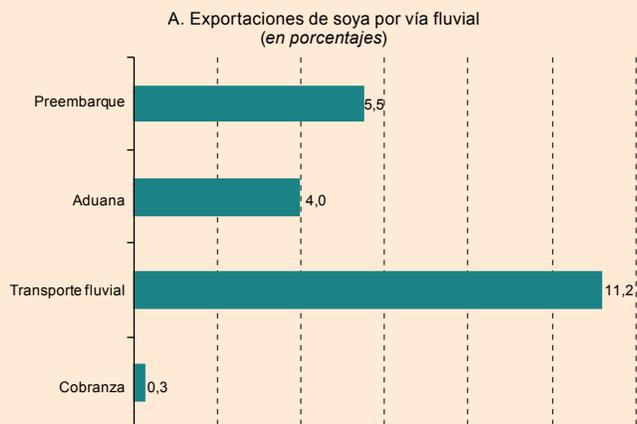
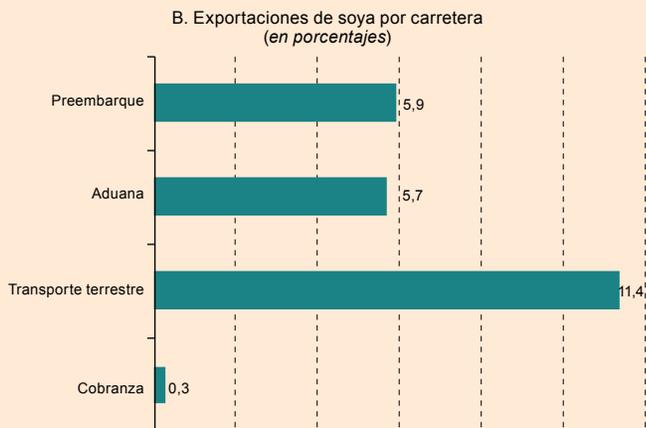


Gráfico 1 (conclusión)



Fuente: Unidad de Servicios de Infraestructura, CEPAL 2013.

Nota: Bajo el rótulo de Aduana se engloban todas aquellas actividades vinculadas con la Aduana y otras instituciones de verificación y fiscalización del Estado.

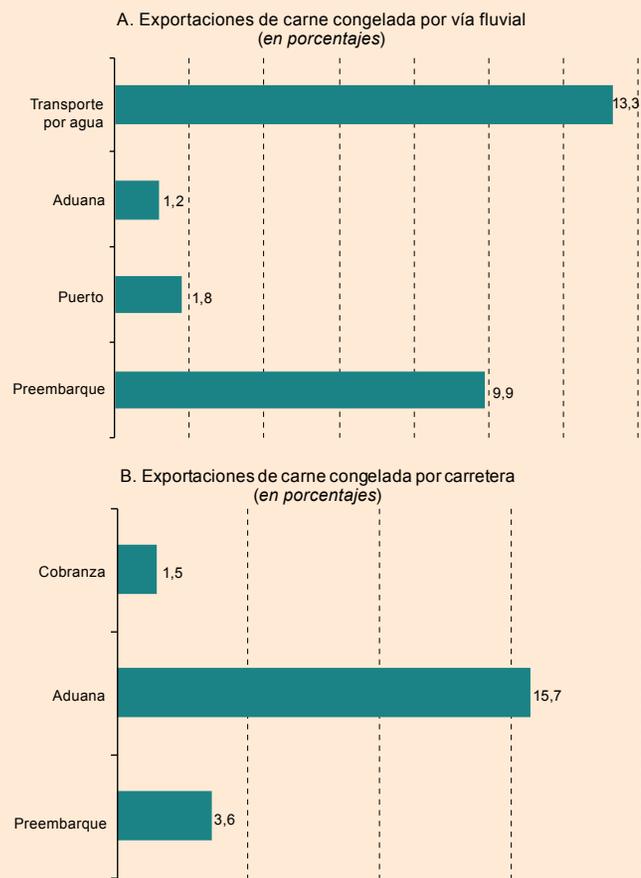
### B. Paraguay: Análisis de las ineficiencias de la cadena logística de exportación de carne

La cadena logística de la carne utiliza tanto la vía fluvial como la red carretera para su exportación. En el caso de la primera, el transporte se realiza en contenedores refrigerados de 40', saliendo de Asunción por vía fluvial y haciendo transbordo en el puerto de Buenos Aires o Montevideo con destino final a San Petersburgo, Rusia. Los análisis realizados muestran que las cadenas de exportación que utilizan la vía fluvial, presentan un 26,2% de sobrecostos por ineficiencias logísticas. Esta cifra a su vez, se descompone en los siguientes factores:

- De este valor, el principal factor corresponde a los problemas de servicios de transporte y a la infraestructura fluvial que explica un 13,3% de ese valor producto de la falta de dragado y balizamiento de las vías, además del costo que se cobra por bajante de agua.
- En segundo lugar, los procesos asociados al preembarque aportan un 9,9% principalmente debido a una serie de demoras, donde la más significativa es la obtención del certificado sanitario ruso que se tramita en Buenos Aires. El transporte terrestre de finca a frigorífico, la obtención del contenedor y en la obtención de certificados fitosanitarios son factores de importancia en estas ineficiencias y que generan demoras promedio de 48 horas. Las razones de estas demoras son varias; así, en el traslado de finca a frigorífico, se debe a deficiencias en la red vial rural y en lo que respecta a la entrega del contenedor, esta se debe principalmente a demoras en los trámites y certificaciones fitosanitarias.

- En tercer lugar, las demoras en los accesos portuarios representan 1,8% de las ineficiencias.
- Por último, los procesos aduaneros, que abarcan tanto la tramitación con aduana como todas aquellas realizadas en dependencias públicas, representan 1,2% de los sobrecostos detectados.

Gráfico 2  
PARAGUAY: FACTORES DE INEFICIENCIAS LOGÍSTICAS DETECTADAS EN LAS CADENAS DE EXPORTACIÓN DE CARNE POR MODO



Fuente: Unidad de Servicios de Infraestructura, CEPAL 2013.

Nota: Bajo el rótulo de Aduana se engloban todas aquellas actividades vinculadas con la Aduana y otras instituciones de verificación y fiscalización del Estado.

Por su parte, las exportaciones de carne por vía terrestre utilizan camiones refrigerados que van desde las fincas por vía terrestre, atraviesan el territorio argentino y tienen como destino la ciudad de Santiago de Chile, donde es comercializado el producto. En este caso, se observan ineficiencias logísticas por un 20,8% del valor.

- Dentro de los factores que explican esta cifra, destacan los trámites aduaneros, que representan el 15,7% por la espera promedio de 24 horas en el cruce de

frontera Paraguay-Argentina y de 4 horas en el paso de frontera a Argentina-Chile.

- El segundo factor de importancia, se observa en el pre-embarque un 3,6% debido a una serie de demoras en el transporte terrestre de finca a frigorífico por la deficiencia en los caminos rurales, escasa disponibilidad de equipos de transporte aptos para estas exportaciones, además de demoras en la obtención de equipos y en la obtención de certificados fitosanitarios analizadas en el caso fluvial.
- Finalmente, los trámites de cobranza representan el 1,5% de las ineficiencias detectadas.

## IV. Conclusiones

La implementación de procesos sistemáticos para la gestión de la cadena de suministro de manera eficiente se ha transformado en uno de los principales desafíos para aprovechar las oportunidades que entrega la globalización. En ello, la gestión logística y en particular, el control de los costos logísticos juega un rol fundamental, sobre todo, en economías como las de los países sin litoral, donde la distancia al mar y la falta de servicios competitivos han sido históricamente las principales limitaciones para su integración con los mercados mundiales.

El primer paso para reducir los costos logísticos nacionales, es realizar un análisis exhaustivo de sus determinantes en un conjunto representativo de cadenas logísticas. Teniendo presente que sus determinantes son función de múltiples variables y presentan diferencias determinadas por las características del producto, la logística asociada y la localización geográfica y donde la distancia física muchas veces no es el factor predominante en el costo ni éste es directamente proporcional a la distancia geográfica involucrada.

En el caso particular de los países sin litoral de América del Sur, se confirma la importancia de examinar y modificar sus marcos regulatorios para promover un tránsito expedito de las cargas mediante procedimientos que promuevan la transparencia y respeto mutuo de las normas de tránsito y tratados vigentes entre los países de tránsito y sin litoral adaptando las mismas a las nuevas necesidades logísticas. Junto con el incremento de la inversión pública destinada a la creación de nueva infraestructura, se requiere de la implementación y financiamiento de programas de conservación vial especialmente en los tramos rurales. Este escenario es propicio para la coordinación de inversiones intrarregionales, que de darse en un marco de regulaciones flexibles y seguras, podrían ampliar los mercados, reducir los costos de los servicios y brindar soluciones integrales a

la población tanto de los países sin litoral como para los países de tránsito con importantes efectos sinérgicos para el desarrollo sostenible de toda la región

En este documento se presenta una primera aproximación hacia una metodología basada en una visión integral de los costos logísticos, la cual permite avanzar hacia políticas comunes de logística y movilidad. Este es un tema crucial para América Latina, ya que estas brindan el marco institucional para analizar y resolver eficientemente los problemas de provisión de infraestructura, así como, de facilitación que enfrentan los países, promoviendo instancias de articulación de acciones entre el sector público y privado así como su debida coordinación subregional.

## Agradecimientos

Los autores agradecen las contribuciones realizadas por Erick Leal, consultor de CEPAL por su valioso aporte en la revisión bibliográfica realizada para la revisión de metodologías de medición de costos contenida en la Sección I de este documento.

## Bibliografía

- Bowersox, D. J., Calantone, R. J., y Rodrigues, A. M. (2003), "Estimation of Global Logistics Expenditures Using Neural Networks", *Journal of Business Logistics*, Vol. 24, 2, pp. 21 -36.
- CEPAL, BID, Banco Mundial (2010), "Como reducir las brechas de integración. Infraestructura física y costos en el comercio intrarregional", Tercera Reunión de Ministros de Hacienda de América y el Caribe, Lima, Perú.
- CEPAL, CAF, OCDE (2013), "Perspectivas Económicas de América Latina: Logística y competitividad para el desarrollo", ISBN 978-92-64-20366-2.
- Djankov, S., Freund, C. y Pham, C. (2006), *Trading on Time*, World Bank.
- Everaert, P., y otros (2008), "Cost modeling in logistics using time-driven ABC: Experiences from a wholesaler", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(3), 172-191.
- González, J. A., Guash, J. L. y Serebrisky, T. (2008), *Improving Logistics Costs for Transportation and Trade Facilitation*, World Bank.
- Haartveit, E. Y., Kjöstelsen, L. y Jacobsen, B. S. (2007), *Time is money – quantifying logistics cost by measuring time*, The Norwegian Forest and Landscape Institute.
- Hummels, D. (2001), *Time as Trade Barrier*, Purdue University, USA.
- Jöreskog, K., y Moustaki, I. (2006), *Factor analysis of ordinal variables with full information maximum likelihood*, disponible en : <http://www.ssicentral.com/lisrel/techdocs/orfimpl.pdf>.

- Nordås, H. K., E. Pinali y M. Geloso Grosso (2006), "Logistics and Time as a Trade Barrier", *OECD Trade Policy Working Papers*, No. 35, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/664220308873>.
- Rantasila, K. (2010), "Measuring national logistics costs: designing a generic model for assessing national logistics costs in global context", Turku School of Economics Master's Thesis, available at: <http://info.tse.fi/julkaisut/Thesis2010/12927.pdf>.
- Rantasila, K., Ojala, L. (2012), "Measurement of National-Level Logistics Costs and Performance", *International Transport Forum, Discussion Paper 2012-04*.
- Rodrigues, A. M., Bowersox, D. J. y Calantone, R. J. (2005), "Estimation of Global and National Logistic Expenditures: 2002 data update", *Journal of Business Logistics*, 26(2), 1-15.
- Roorda, M. J., y otros, (2010), "A conceptual framework for agent-based modelling of logistics services". *Transportation Research: Part E: Logistics and Transportation Review*, 46(1), 18-31.
- Subramanian, U., Lee, H. L. y Hausman, W. H. (2005), "Global Logistics Indicators, Supply Chain Metrics, and Bilateral Trade Patterns", Fifth draft, World Bank.
- Vernimmen, B., Dullaert, W., y Engelen, S. (2007), "Schedule Unreliability in Liner Shipping: Origins and Consequences for the Hinterland Supply Chain", *Maritime Economics & Logistics*, 9, 193-213.
- Wilmsmeier G. and Pérez-Salas, G. (2005) "Maritime Transport Cost and Connectivity on Maritime Routes to South America" 13th Annual Congress of IAME Proceedings.
- Zinn, W., Marmorstein, H. y Charnes, J. (1992), "The Effect of Autocorrelated Demand on Customer Service", *Journal of Business Logistics*, 13(1), 173- 192.