

MOVIMIENTO DE CARGAS EN SANTIAGO CENTRO: FACTORES CRÍTICOS Y POSIBLES SOLUCIONES A LA SITUACIÓN ACTUAL

Alejandra Cuevas, Departamento de Ingeniería de Transporte y Logística, Pontificia Universidad Católica de Chile, alejandracuevas@uc.cl

Ricardo Giesen, Departamento de Ingeniería de Transporte y Logística, Pontificia Universidad Católica de Chile, giesen@ing.puc.cl

RESUMEN

El centro histórico de Santiago es una de las áreas más complejas de la ciudad dada la alta cantidad de personas, oficinas y locales comerciales que comparten el espacio vial. La realidad actual de la zona muestra que la logística urbana de la misma posee varias ineficiencias que deben ser solucionadas. Sin embargo, las características del centro de Santiago son únicas, por lo mismo las medidas a estudiar deben ser adaptadas al contexto específicos donde serán implementadas. En este trabajo, se presentan tanto los factores que explican el movimiento de cargas en Santiago Centro como posibles soluciones a implementar. (100 palabras)

Palabras claves: *logística urbana sustentable, Santiago Centro, transporte de carga.*

ABSTRACT

The historic center of Santiago is one of the most complex areas of the city due to the high number of people, offices and shops that share the road space. The current reality of the area shows that urban logistics possess a variety of inefficiencies that must be solved. However, the characteristics of Santiago's center are unique; therefore, the study measures should be adapted to the specific context where they will be implemented. In this paper, the factors that explain the movement of cargo in Santiago's center and the possible solutions to implement are both presented.

Keywords: *Urban logistics, Santiago's center, transportation sustainability.*

1 INTRODUCCIÓN

Cada día, miles de personas realizan distintas acciones que requieren algún tipo de bien: la comida que consumen, el diario leído cada mañana o la compra de un regalo son solo algunos ejemplos. Por lo mismo, un aspecto fundamental del funcionamiento de las ciudades es el transporte de estos bienes entre distintos puntos de la misma con el fin de poder llevar a cabo las distintas actividades económicas y sociales. Primero los productores demandan materias primas para crear los bienes que posteriormente viajan hacia los comercios, todo esto gracias a los operadores de transporte. Y en cada local existen consumidores que comprar los productos para su posterior uso. Es decir, este proceso es el resultado de la interacción de diversos actores: proveedores, operadores del transporte, locales comerciales, consumidores y autoridades, además de los habitantes de la zona donde se producen las operaciones y los propios clientes, todos los cuales se desplazan por la ciudad para satisfacer sus necesidades de trabajo, de educación, de consumo, de distracción, etc....

Sin embargo, la logística urbana es un proceso complejo que involucra mucho más que las solas decisiones económicas asociadas al movimiento de bienes en la ciudad. Cada uno de los agentes involucrados posee intereses particulares y sus decisiones afectan de manera distinta a la operación logística y al resto de los involucrados. Esta multiplicidad de actores trae como consecuencia que no existe un único agente u operador que vea el sistema logística completo, por lo que para recopilar información exhaustiva, precisa y práctica es necesario levantar información de diferentes agentes del proceso (Holguín-Veras & Jaller, 2013).

Pero a pesar de este rol fundamental de la logística urbana, estos procesos siempre han sido regulados sin una profunda compresión de las características propias de cada sistema. En general, al ser medidas impuestas por las autoridades, las regulaciones pueden ser inadecuadas a la realidad de cada ciudad. Un ejemplo de esta situación ocurre en la Península Ibérica, donde: “todas las principales ciudades españolas tienen restricciones de acceso relacionados con el peso. En consecuencia, esto constituye un ejemplo de una política de *cut-and-paste* que se personaliza por razones poco claras. No hay ninguna razón evidente por qué, con similares centros históricos, las restricciones de peso varían desde las muy restrictivas de 3,5 toneladas de Badajoz a las 16 toneladas de Gijón y Santander.” (Muñozuri *et al.*, 2012).

Sin embargo, en un proceso tan complejo, para poder predecir el comportamiento del transporte de carga es necesario entender que factores están involucrados, como es su relación con la realidad observada y como afectan el comportamiento de los actores del proceso. Es más, la “logística urbana sigue siendo un campo donde hay una necesidad de más análisis, con el fin de entender las implicaciones de los desarrollos innovadores y de las prácticas cambiantes” (Patier & Browne, 2010). Y así, finalmente lograr comprender cómo realmente se ve afectada la logística urbana bajo distintas políticas y medidas que buscan mejorar sus procesos y operaciones.

En el caso de esta investigación, el enfoque será el centro histórico de Santiago, cuya alta densidad de locales comerciales y oficinas lo convierten en una zona crítica tanto para el transporte de personas como de bienes. Por lo mismo, comenzaremos explicando las características de la zona y su contexto, para posteriormente presentar posibles soluciones y mejoras a esta realidad y finalmente analizar y proponer pasos futuros a seguir.

2 REALIDAD DEL CENTRO HISTÓRICO DE SANTIAGO

Antes de analizar directamente la realidad logística del centro histórico de Santiago, es necesario entablar un contexto que caracterice la zona de estudio. Como centro histórico nos referimos al área entre la Alameda por el sur, la Ruta 5 por el poniente, el río Mapocho por el norte y el Cerro Santa Lucía por el oriente. En esta superficie aproximada de 1,7 kilómetros cuadrados existen más de 70.000 patentes comerciales (Municipalidad de Santiago, 2015). De las anteriores, aproximadamente unas 20.000 corresponden a rubros que son afectados directamente por el transporte de carga, como el comercio minorista o *retail*, alimentos y el comercio al por mayor. Adicionalmente, al ser el centro político y económico de la ciudad la comuna genera alrededor de un millón novecientos mil viajes y atrae una cantidad similar, con 1.881 miles de viajes (Encuesta Origen Destino 2012).

Un levantamiento preliminar realizado por el Programa de Desarrollo Logístico de la Subsecretaría de Transportes en el eje Compañía - Merced muestra que el 55% de estos locales recibe carga diariamente, y algunos reciben más de una entrega diaria. Un segundo análisis, aún en proceso, muestra que en promedio se realizan 5,59 entregas por local a la semana. Ambos factores explican que esta zona histórica de Santiago tenga un promedio de 0,76 entregas al día por local, sin considerar aquellas realizadas a oficinas u hogares. Importante considerar que una característica clave del comercio de la zona es que está conformado en gran parte por pequeños y microempresarios, quienes no tienen el espacio suficiente, ni el flujo de caja, para recibir pedidos más grandes y así tener una menor frecuencia de entregas. Esto lo confirma el levantamiento preliminar de datos realizado en otros ejes, donde la mitad de los locales estaría dispuesto a aumentar el tamaño de sus pedidos, mientras que la otra mitad no puede, generalmente por problemas de espacio.

Desde el punto de vista del transporte, para el año 2013 la Región Metropolitana cuenta con 43.949 camiones simples de un total de 140.347 camiones de este tipo en el país (Instituto Nacional de Estadísticas, INE, 2014). Es decir, en esta región se encuentra el 31,31% de los camiones simple de todo el país según datos INE (2014). Con respecto al parque vehicular de la Región Metropolitana, los camiones simples corresponden al 2,59% de los vehículos motorizados de la región (INE, 2014). Adicionalmente, si consideramos el área correspondiente al casco histórico de Santiago, el análisis de aforos realizado por SECTRA en 2013 indica que en promedio el 2,97% de los vehículos de la zona son camiones. Es decir, el transporte de carga es aproximadamente un 3% del flujo vehicular de la ciudad. No obstante, el transporte de carga es un eslabón fundamental de las actividades económicas. Por lo cual, a pesar de que el flujo en el sector sea bajo, su impacto sí es considerable dada la realidad de los establecimientos comerciales explicada anteriormente. Y por otro parte, un camión causa mayor impacto negativo, a través de la contaminación y deterioro de suelo por ejemplo, que un vehículo pequeño. Por lo mismo, a pesar de ser una porción tan pequeña del flujo vehicular, sus efectos tanto positivos como negativos son de consideración.

Por otro lado, el transporte de carga es regulado por ordenanzas y decretos municipales. Por una parte, la ordenanza municipal vigente regula el tamaño y peso de los vehículos, prohibiendo el ingreso de camiones de más de dos ejes, y también restringe el acceso a todos aquellos vehículos que no cumplan con la normativa de emisiones (Ordenanza N°79 / 1998). Por otra parte,

actualmente los horarios de carga y descarga son regulados por un decreto municipal que establece la prohibición de realizar estos procesos durante el día. Este decreto, permite la realización de estas actividades entre 21:00 y 7:00 horas del día siguiente. Sin embargo, este decreto posee flexibilidad para vehículos eléctricos y a gas (natural comprimido y licuado de petróleo), y en siete cuadras específicas para tener una ventana horaria diurna de carga y descarga, y en nueve cuadras de bajo flujo para todo tipo de vehículos (Decreto N°1.476/2013). No obstante, la realidad de la zona no concuerda con estas restricciones. Por ejemplo, a pesar de que en Moneda no deberían existir camiones realizando procesos de carga y descarga desde las 7 am, un panorama común es ver una fila de vehículos estacionados entre las 8 y 8:30 de la mañana realizando este tipo de labores. Es más, el levantamiento preliminar de información muestra que en el eje Compañía – Merced, solo el 11% de los locales comerciales cumple con este decreto (Programa Desarrollo Logístico, 2015)

El contexto anterior genera asimetrías de eficiencia y costos adicionales a los locales. Las grandes cadenas comerciales sí son capaces de cumplir con las exigencias municipales y poseen un proceso de carga y descarga nocturno. Sin embargo, los pequeños locales sufren las consecuencias dado que para ellos es imposible realizar procesos de carga y descarga nocturna. Por lo mismo, son los microempresarios quienes se enfrentan a descoordinaciones con respecto a la llegada de sus productos, procesos de descargas apuradas y poco confiables, entre otras ineficiencias en sus operaciones logísticas. Por otro lado, en el caso de los transportistas, deben estacionarse lejos de los locales o asumir los costos de los partes por el incumplimiento de la normativa. Estos problemas, entre otros, generan ineficiencias para la operación logística del centro, a la vez que crean asimetrías entre los locales debido a que todos necesitan recibir productos, pero no están en igualdad de condiciones a la hora de hacerlo respetando la normativa vigente.

Un tercer aspecto que influye las operaciones logísticas de la zona son los cambios introducidos por el nuevo Plan Integral de Movilidad de la Comuna de Santiago (Ilustre Municipalidad de Santiago, 2015). Principalmente, la creación de siete ejes exclusivos para el transporte público, impedirá la circulación y estacionamiento de camiones sobre los mismos. Estos ejes serán Compañía – Merced, Santo Domingo, San Martín, Hermanos Amunátegui, Bandera, San Antonio y Mac Iver. También las construcciones de ciclovías en Teatinos y Rosas (Ilustre Municipalidad de Santiago, 2015). Por otro lado, la eliminación del estacionamiento de superficie y una nueva zona adoquinada también afectan la eficiencia de los procesos de carga y descarga (Ilustre Municipalidad de Santiago, 2015).

Todos estos factores convierten a la logística urbana en un problema real en el área de estudio. Sin embargo, es necesario que las soluciones sean concordantes con la realidad de la zona y adaptadas según su contexto y las necesidades de los actores involucrados en estos procesos.

3 POSIBLES SOLUCIONES LOGÍSTICAS

Dado el contexto anteriormente descrito, es claro que se deben implementar medidas que apunten a mejorar la logística urbana del centro histórico de Santiago. Sin embargo, a pesar de existir múltiples políticas y soluciones logísticas utilizadas a lo largo del mundo, el contexto y realidad de Santiago es único. Es más, esta área en particular también difiere de otras zonas del mismo Gran Santiago u otros centros urbanos del país. Así, “un estudio detallado debe llevarse a cabo en cada caso para determinar las principales variables que afectan a las políticas definidas para cada ciudad dado que pueden existir diferencias de un lugar a otro” (Domínguez *et al.*, 2012). Por lo mismo, a la hora de evaluar soluciones, estas deben ser adecuadas al contexto y a las necesidades de la zona y sus actores involucrados. A continuación, se presentarán algunas de las medidas tradicionalmente usadas en pos de una logística urbana sustentable y como podrían o no ser utilizadas en el caso del centro histórico de Santiago.

3.1 Mejoras en la gestión de las actividades de Carga y Descarga

Como toda actividad que presenta ineficiencias, se debe buscar una manera de gestionar las actividades de forma más sustentable y eficiencia. Por lo mismo, es importante analizar qué problemas existen y posibles soluciones a estas actividades. Como se describió anteriormente, las actividades de carga y descarga son reguladas y restringidas por la Municipalidad de Santiago. Sin embargo, vale la pena preguntarse: ¿Para qué existen restricciones, si no se cumplen? Para esto, primero se debe establecer cuando es necesario que existan prohibiciones para la carga y descarga. Y, “en teoría, las restricciones de acceso de vehículos en los centros de las ciudades deben ser basado en dos problemas: niveles de contaminación, para limitar la polución en zonas históricamente densas; y tamaño, para evitar el bloqueo de calles estrechas. El peso vehicular típicamente no afecta negativamente a la circulación en áreas urbanas centrales, con tal de que no sea tan excesivo como para causar daños a calles, puentes y edificios” (Muñozuri *et al.*, 2012).

Dado lo anterior, en el caso de estudio, es claro que deben existir restricciones de emisiones y una búsqueda por lograr que en el largo plazo, Santiago sea una Zona de Bajas Emisiones, dado los altos problemas de contaminación existentes en la Región Metropolitana. En el caso de la restricción de tamaño y peso de la Ordenanza Municipal vigente, es posible que restrinja más de lo necesario, dado que no toda la zona histórica de Santiago posee características que impidan la circulación de grandes camiones. Por lo mismo, una primera solución es relajar esta regulación y determinar cómo prohibición solo las zonas cuyas características físicas y/o valor histórico impidan la circulación de vehículos de gran tamaño.

Por otro lado, el Decreto Municipal es aquel que causa la mayor restricción a las actividades de carga y descarga. En general, las políticas horarias “son el resultado de que los vehículos de distribución son un factor importante en la congestión del tráfico urbano en las horas punta. A pesar que algunas ciudades, como Beijing, han introducido una prohibición total del transporte de carga durante el día, esto sólo ha trasladado el problema del día a la noche, las mejores soluciones han resultado ser aquellas que transfieren un gran porcentaje de los vehículos de distribución de fuera de los períodos de mayor tráfico” (Domínguez *et al.*, 2012). Pero por otro lado, si las

restricciones de tiempo condensan las actividades en periodos cortos, los efectos podrían ser perjudiciales (Andersen *et al.*, 2005)

La realidad de Santiago, muestra que la mayoría de los locales recibe carga fuera del horario permitido. Es más, las regulaciones en la zona no han sido capaces de realmente descongestionar la zona de camiones durante las horas punta. Por ejemplo, en la cuadra entre Morandé y Bandera de la calle Agustinas sí se permiten actividades de carga y descarga en horarios diurnos. Sin embargo, esto son solo durante la mañana (hasta las 10:00 am), como se puede apreciar en la Ilustración 1: Carga y Descarga en Agustinas, Santiago Centro. Lo anterior produce que en la realidad exista una mayor congestión en la zona, que en el caso de existir una adecuada restricción horaria en el Centro de Santiago.

Por lo mismo, una segunda solución es relajar el horario restringido para la logística urbana. Y en el caso que las autoridades requieran de restricciones horarias, éstas deben buscar incentivar el transporte de carga en horarios valle, no en los momentos de mayor congestión y siempre debe asegurarse el cumplimiento de estas restricciones.



Ilustración 1: Carga y Descarga en Agustinas, Santiago Centro

Fuente: Obtención Propia

Otra manera de gestionar las actividades de carga y descarga es a través del uso de zonas o bahías exclusivas para estos procesos. Estas bahías pueden ser establecidas de manera permanente o como de uso temporal. En la actualidad, el Decreto Municipal entrega exclusividad a un cierto, pero pequeño, número de cuadras para realizar proceso de carga y descarga. Además, es necesario fiscalizar que no sean utilizadas de manera incorrecta. Por ejemplo, Muñozuri *et al.* (2012) comentan “furgonetas no identificados o camiones de servicio de reparación utilizan las zonas de carga en las ciudades españolas como plazas de estacionamiento, ocupándolos durante todo el día. El uso de dispositivos de reconocimiento de placas patente debería ayudar a las autoridades a garantizar que se alcance al menos una rotación frecuente de los vehículos en estas zonas. (...) esto debe combinarse con políticas de fiscalización para garantizar que los vehículos de transporte de bienes están utilizando las zonas de carga disponibles en lugar de estacionarse en doble fila en frente de sus destinos finales.” Sin embargo, la principal preocupación actual en la zona de Santiago es el déficit de estas zonas, especialmente porque parte del Plan Municipal implica eliminar los estacionamientos de superficie existentes, los cuales también son utilizados por los vehículos de carga. Por lo mismo, esta sí es una medida en la que ya se trabaja dentro del

Programa de Desarrollo Logístico, con el apoyo del *Megacity Logistics Labs* del Massachusetts Institute of Technology (MIT) y la Pontificia Universidad Católica de Chile. Sin embargo, es importante contemplarla en su totalidad y no olvidar algún sistema de fiscalización para asegurar su correcto funcionamiento.

Finalmente, el uso de sistemas de información también permite mejorar la logística urbana de la zona. El uso de internet como sistema de reserva permite “optimizar el uso de las zonas de carga, garantizando su disponibilidad exclusiva para los vehículos de distribución de bienes previamente especificados. Este sistema también garantizaría una adecuada rotación de los vehículos en las zonas de carga, evitando estancias indefinidas” (Muñozuri *et al.*, 2012). Por ejemplo, en la ciudad de Toyota, Japón se implementó un sistema piloto de reserva electrónica para los estacionamientos de vehículos de carga. Los resultados de este piloto demostrar una disminución cercana al 56% del estacionamiento en la vía, en los sectores cercanos a la bahía de estacionamiento y una reducción estimada de emisiones de 1,262 toneladas de CO₂ por año (World Road Association, 2012). Sin embargo, para poder obtener un real beneficio del uso de sistemas de información también es importante trabajar en las mejoras anteriormente mencionadas. Finalmente, todas estas propuestas son complementarias dado que buscan a través de diferentes caminos mejorar la gestión de las actividades de carga y descarga en el centro histórico de Santiago.

3.2 Distribución Nocturna

Por otra parte, en la práctica no se cumple el decreto que regula la carga y descarga al horario nocturno. Sin embargo, sí las restricciones temporales son bien planteadas y, como consecuencia, “más empresas de distribución que operan en la noche, los resultados indican que esto podría ser beneficioso tanto desde el punto de vista comercial como ambiental” (Andersen *et al.*, 2005). Por lo mismo, es lógico analizar porque actualmente no funciona la distribución nocturna en el centro histórico de Santiago, para posteriormente determinar si es posible o no lograr un traspaso real de procesos de carga y descarga a estos horarios.

En general, la distribución nocturna posee un costo para el local, dado que no es su horario de apertura y funcionamiento. Adicionalmente, dado que los locales más afectos son microempresarios, una distribución nocturna afecta directamente la calidad de vía de los locatarios dado que implica un costo elevado para su presupuesto o un impacto en su calidad de vida debido a una mayor jornada laboral. Por lo mismo, para lograr un real aumento de los procesos de carga y descarga en la noche, es necesario algún tipo de incentivo o subsidio.

En el caso de España, un análisis realizado por Domínguez *et al.*, muestra que en Barcelona solo el 2,16% de los establecimientos comerciales están dispuestos a cambiarse a una distribución nocturna sin incentivos, y para el caso de Santander, este valor llega al 7,82% de los locales (2012). Esto concuerda con la realidad observada en Santiago, donde aproximadamente el 10% de los locales sí cumple con el reglamento. No obstante, un levantamiento preliminar, muestra que el 78% de los locales no está dispuesto a recibir carga de noche. “Sin embargo, sí el esfuerzo se concentra en determinados sectores comerciales específicos entonces un mayor grado de aceptación podría lograrse aún sin incentivos (21,85% en el sector de la alimentación en

Barcelona)" (Domínguez *et al.*, 2005). Por lo tanto, un énfasis en este tipo de locales comerciales, especialmente aquellos pertenecientes a grandes cadenas, debe realizarse para incentivar el traspaso al horario nocturno de los procesos de carga y descarga. A la vez que debe considerarse la necesidad de incentivos para lograr que exista realmente una distribución nocturna en la zona.

Implementar un proyecto de distribución nocturna tiene sus complicaciones. Como explica Holguín-Veras *et al.* sobre su experiencia: "por el lado del sector privado, la mayoría de los transportistas se mostraron a favor del proyecto debido a los costos más bajos, a pesar de que se dieron cuenta de que no pasaría nada sin la aprobación de los locatarios. Locatarios, por otro lado, estaban contentos con el *status quo* (entregas a horas regulares), y no vieron la necesidad de cambiar. Los transportistas, quien se beneficiarían, no generarían ganancias suficientes, de la distribución nocturna, para compensar a los locatarios por sus costos adicionales" (2014). Por lo mismo, el proyecto de distribución nocturna de Nueva York dependía de la participación voluntaria de las empresas, y dado los posibles costos adicionales, se entregaron subsidios financieros (Holguín-Veras *et al.*, 2014). Entre las lecciones de este proyecto, Holguín-Veras *et al.* (2014) destaca lo vital de escuchar y participar con los actores claves, y la importancia de la investigación sobre el comportamiento del transporte de carga en la toma de decisiones informadas por el sector público.

En el caso de Santiago es posible realizar una estimación preliminar del costo asociado a esta medida. Para poder realizar distribución nocturna es necesario mantener al menos dos empleados para recibir la carga por local. Dado lo anterior, este análisis corresponde al costo total al sistema para financiar solamente este aspecto de la distribución nocturna. Como supuestos se pueden considerar:

- La duración de un turno nocturno: 5 horas (18:00 a 23:00), consideradas legalmente como horas extras con un valor de 1,5 horas con respecto a una hora laboral normal
- Sueldo mínimo: \$241.000 mensual, con 180 horas al mes, es decir \$1.339 el sueldo mínimo por hora laboral.
- Días hábiles: 20 días al mes
- Locales en Santiago Centro: 2.000 aproximados que recibirían carga diariamente

Con estos valores, se obtiene que el costo mensual del proceso son aproximadamente \$800 millones mensuales, solo considerando personal extra en locales, lo que significa un gasto extra de más de \$9.000 millones anuales en la zona. Sin embargo, quienes sufren este costo son principalmente microempresarios quienes no cuentan con la capacidad de pago para costear estos procesos.

Pero dada la realidad de la zona analizada, una distribución nocturna también requiere de inversión en seguridad e infraestructura considerable. Dada la alta cantidad de pequeños locales que pagan en efectivo, los transportistas viajan generalmente con grandes cantidades de dinero. Esto representa un factor de riesgo en términos de seguridad, tanto para los establecimientos como para los camioneros de la zona. Probablemente este es el mayor obstáculo para implementar horarios nocturnos en esta zona, debido a la alta desconfianza e inseguridad percibida, tanto por los transportistas como locatarios.

3.3 Tarificación Vial

La tarificación vial consiste en un cobro con el fin de que los usuarios internalicen las externalidades que producen. Es decir, el objetivo es buscar reducir la congestión, emisión de gases, entre otras. Sin embargo, “debe tenerse presente que aun cuando se internaliza su cobro, éstas (externalidades) no dejan de existir, ya que son parte del funcionamiento de las cadenas logísticas, sino que su costo económico ha sido incorporado a los usuarios” (Subsecretaría De Transportes, 2009).

Sin embargo, si lo que se busca es generar incentivos en ciertos horarios, por ejemplo a través de una tarificación vial por congestión, esto no es lo adecuado. Por una parte, la investigación de Andersen *et al* (2005), demostró que muy pocos vehículos evitan la tarificación vial, terminan antes o comenzando después de que el cobro entre en funcionamiento. Por otro lado, “la evidencia empírica indica que la tarificación vial para el transporte de carga puede no ser la forma más efectiva para mover el tráfico de camiones fuera de las horas de congestión” (Holguín-Veras, 2008). Dado que en general los horarios de entrega son decisiones conjuntas entre transportista y local, el poco efecto de la tarificación vial se produce porque los transportistas no son capaces de traspasar los costos de la tarificación a los locatarios y sí es que lo logran, estos costos son menores que el traspaso de la distribución a otros horarios (Holguín-Veras, 2008).

En conclusión, se debe evaluar esta medida según el objetivo que se busque obtener con la tarificación vial. Sin embargo, esta medida tiene un impacto político importante, por lo que su implementación también depende de las características de la autoridad de la zona, lo cual puede dificultar aún más su utilización.

3.4 Centro de Consolidación Urbana

En el largo plazo, una medida a implementar en un Centro de Consolidación Urbana, es decir, lugares de entrega de la carga para su posterior consolidación y distribución en la zona. En general, esta es una de las soluciones más utilizadas (Browne *et al*, 2012; Domínguez *et al.*, 2012; Russo & Comi, 2011), pero los modelos de operación varían entre cada caso.

En algunos casos, se utiliza operadores privados para este centro. Por ejemplo, en el caso de Utrecht (Países Bajos), “la ciudad posee cuatro centros de distribución operados y financiados por empresas logísticas privadas, los cuales son reconocidos por la autoridad de la ciudad. (...) Para ser un CDC reconocido, el centro debe servir al menos cien entregas en direcciones dentro del área interna de la ciudad en un día promedio laboral, debe estar localizado a no más de 10 kilómetros del centro y vehículos amigables con el medio ambiente deben ser operados desde el centro” (Browne et al, 2012). En el caso de Francia, existen ambos casos, por un lado el centro de La Rochelle, operado de forma privada luego de ser adjudicado por el operador de transporte público de la ciudad, y por otro, el de Marseille, con un sistema privado-publico donde el 50% pertenece al Departamento de Paris (Browne et al, 2012). Finalmente, en Yokashama, Japón, existe un sistema cooperativo en asociación con los dueños de las tiendas de comercio al detalle, donde la carga se consolida en el centro, luego es distribuido a parcelas a través de vehículos de bajas emisiones, y distribuidos finalmente a las tiendas vía fuerza humana. (Browne et al, 2012).

Por otro lado, Domínguez *et al.* (2012) evaluaron que factores afectan la disposición al uso de los centros de consolidación. Los investigadores demuestran que la distancia depende del rubro del comercio, aunque en general los locales tiene a preferir un centro de consolidación cercano, rubros como el textil y los muebles, necesitan menos incentivos si el centro se encuentra más alejado, esto debido al efecto negativo que un centro posee sobre la zona donde se establece y el bajo uso del centro que este tipo de rubro necesita con respecto a otros. (Domínguez *et al.*, 2012). Sin embargo, una conclusión interesante que puede aplicarse a Santiago es el efecto de tener un espacio de almacenamiento propio en el centro de distribución. “Ofrecer un espacio propio de almacenamiento en el Centro de Distribución Urbana tiene un efecto considerable en los locales en Barcelona, mientras que en Santander no tiene importancia. Esto se debe a que en Barcelona el precio del bien raíz es muy alto por lo que es económicamente beneficioso para reducir el espacio de almacenamiento al mínimo, lo que no es importante en Santander” (Domínguez *et al.*, 2012). Este incentivo podría ser atractivo en Santiago para generar apoyo y utilización del Centro de Consolidación Urbana, especialmente si el precio de los inmuebles sube en la zona.

Dado el análisis de los ejemplos mencionados anteriormente, para el caso del centro histórico de Santiago se deben considerar algunas características. Primero, la ubicación debe ser equilibrada entre las necesidades de los distintos locales, pero cercana a las rutas de acceso de la zona. También debe dar confianza y seguridad tanto a los transportistas como a los locatarios que almacenan su inventario en este. Su rol como ente de consolidación de carga debe buscar cumplir con este propósito y evitar la realización de viajes reiterados al mismo sector. Por otro lado, este centro puede combinarse con distribución nocturna, de ser posible, y ser abastecido fuera de punta dada la alta congestión en la zona. Adicionalmente, también debe ser posible el uso del centro como bodega por los locales de la zona, para permitir almacenar mayor inventario y así solicitar menos reposición de productos.

Por otro lado, la cooperación entre actores es un aspecto fundamental para un resultado exitoso. Sin embargo, debe evaluarse tanto como será la operación del centro, pública, privada o mixta, y quien será el encargado de transportar los bienes desde el centro hasta su destino final. No obstante, una dificultad para esta medida es el deseo del proveedor de no perder contacto directo con su cliente final. Por lo mismo, como operar y transportar productos debe ser evaluado en profundidad.

Finalmente, entre otras posibles complicaciones para el caso de Santiago se encuentran la seguridad del mismo, el ruido y congestión en la zona vecina al centro, y por supuesto su rentabilidad económica, que podría implicar la necesidad de algún incentivo.

Sin embargo, una muestra preliminar de cuarenta locales de la zona, muestra que el 79% de ellos no estaría dispuesto a coordinarse en sus pedidos si esto implica un cambio en la llegada habitual de los productos y un 90% rechaza la idea de un espacio de almacenamiento municipal. Es decir, al menos un posible Centro de Consolidación debe garantizar la llegada de los productos en los horarios correspondientes y se debe investigar porqué un centro municipal no es atractivo, analizando si un operador privado o el uso de incentivos son necesarios.

3.5 Incentivos a los Vehículos Limpios

La última política a evaluar en este análisis es el uso de vehículos limpios en Santiago. La contaminación es uno de los principales problemas ambientales que enfrenta la ciudad, por lo mismo, deben incentivarse el uso de vehículos ecológicos. Actualmente, el Decreto Municipal si entrega beneficios a los vehículos eléctricos y a gas, no obstante aún se debe trabajar en mayor incentivo a los mismos.

Un primer aspecto necesario es definir que se entenderá por vehículo limpio o ecológico, factores como el combustible, emisiones, dimensión y peso deben ser considerados. Por ejemplo, en Utrecht, Países Bajos, se utiliza un pequeño tren eléctrico de tres remolques llamado el *Cargohopper*, mientras que en Yokohama, Japón combinan el uso de vehículos a gas natural comprimido y vehículos de arrastre humano (Browne *et al*, 2012).

Por otro lado, deben determinarse los distintos incentivos y beneficios a entregar a quienes utilicen estos vehículos. Adicional a la flexibilidad horaria ya existente en el centro histórico de Santiago, otras medidas posibles son: el uso de vías exclusivas (Browne *et al*, 2012; Russo & Comi, 2011), no estar sujeto a restricciones en áreas peatonales (Browne *et al*, 2012), bahías de recarga para vehículos eléctricos, exclusividad y preferencia en las zonas de carga y descarga, entre otros. Un caso a mencionar, es la ciudad de Groningen, donde “se permite el transporte de carga a lo largo de las vías de buses en algunas ventanas horarias” (Russo & Comi, 2011). Al principio, el proyecto no contó con la disposición de todos los agentes, pero en el largo plazo, los actores involucrados concordaron que los vehículos de carga no tenían un efecto negativo en los flujos de transporte público (Russo & Comi, 2011). Este uso compartido de vías no tuvo efectos negativos sobre los operadores de buses, mientras que existen menos viajes para transportar carga, ha disminuido el tiempo de estadía en la zona y también ha disminuido la cantidad de vehículos-kilómetros en el centro (Russo & Comi, 2011).

En general, los países que poseen algún tipo de Centro de Consolidación Urbana, como Utrecht y Yokohama, combinan con el uso de vehículos limpios. Sin embargo, en el caso de Santiago el incentivo a este tipo de vehículos podría ser utilizado antes de la construcción e implementación de un posible centro de consolidación.

4 CONCLUSIONES Y PRÓXIMOS PASOS

La realidad del centro histórico de Santiago muestra que es una zona altamente compleja donde la logística urbana juega un rol fundamental. La alta densidad de locales comerciales, especialmente pequeños y microempresarios junto con regulaciones poco adecuadas, generan ineficiencias que deben resolverse. En este trabajo se presentó un análisis de las características y realidad de la zona de estudio.

El próximo paso es la profundización en el análisis anterior. Un levantamiento aún más detallado de información y una modelación que permita entender que sucederá con las medidas propuestas. Este proceso es importante no solo para comprender los posibles efectos de las soluciones a implementar, sino que también para entender como los actores afectados reaccionarán a las

medidas propuestas. En general, los locatarios “están en contra de cambiar la forma en que ellos reciben sus productos, sobre todo si esto posee un costo adicional (ya sea en tiempo o dinero). Sin embargo, con la correcta planificación, ayudada a veces con un incentivo en impuestos para aquellos locales que estén dispuestos a aceptar las políticas, un cierto nivel de aceptación puede ser alcanzado, especialmente en algunos rubros comerciales” (Domínguez *et al.*, 2012).

Nuestro objetivo final es lograr un centro histórico sustentable. La Municipalidad, junto a la Dirección de Transporte Público Metropolitano, han trabajado en un Plan Integral para la zona. Las propuestas y soluciones anteriormente mencionadas también apuntan hacia una logística urbana más eficiente tanto social, económica y ambientalmente. Un Santiago con una logística urbana sustentable beneficia no solo a los actores del proceso, sino que también a todos los habitantes de la ciudad.

Agradecimientos

Agradecemos financiamiento del Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS), Conicyt/Fondap/15110020. También agradecemos el apoyo del Programa de Desarrollo Logístico del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Referencias

- Anderson, S., Allen, J., & Browne, M. (2005) Urban logistics—how can it meet policy makers sustainability objectives? **Journal of Transport Geography** [en línea], 13, 71–81
- Browne, M., Allen, J., Nemoto, T., Patier, D. & Visser, J. (2012) Reducing social and environmental impacts of urban freight transport: A review of some major cities. **Procedia - Social and Behavioral Sciences** [en línea], 39, 19 – 33
- Decreto Alcaldicio, Sección 2a N°1.476, 10/07/2013 – Dirección de Tránsito y Transporte Público de la Municipalidad de Santiago.
- Domínguez, A., Holguín-Veras, J., Ibeas, A., dell’ Olio, L. (2012) Receivers’ response to new urban freight policies. EWGT 2012: 15th meeting of the EURO Working Group on Transportation – **Procedia – Social and Behavioral Sciences** [en línea], 54 (2012) 886 – 896
- Holguin-Veras, J., Wang, C., Browne, M., Darville Hodge, S. & Wojtowicz, J. (2014) The New York City Off-Hour Delivery Project: Lessons for City Logistics. **Procedia Social and Behavioral Sciences** [en línea], 125, 36-48
- Holguin-Veras, J., Jaller, M., (2013) Comprehensive freight demand data collection framework for large urban areas. En: Gonzalez-Feliu J, Semet F, Routhier JL (Eds) **Sustainable urban logistics: concepts, methods and information systems**. Springer, Berlin, 91 - 112

Holguín-Veras, J. (2008). Necessary Conditions for Off-Hour Deliveries and the Effectiveness of Urban Freight Road Pricing and Alternative Financial Policies. **Transportation Research Part A: Policy and Practice** 42-A(2): 392-413.

Instituto Nacional de Estadísticas – INE (2014). Compendio Estadístico 2014

Ordenanza N°79, 10/09/1998 – Dirección de Tránsito y Transporte Público de la Municipalidad de Santiago.

Municipalidad de Santiago (2015) Maestro Patentes Santiago

Muñuzuri, J., Cortés, P., Guadis, J., & Onieva, L. (2012) City logistics in Spain: Why it might never work. **Cities** [en línea], 29 (2012) 133 - 141

Patier, D. & Browne, M. (2010) A methodology for the evaluation of urban logistics innovations. **Procedia Social and Behavioral Sciences** [en línea], 2, 6229–6241

Programa Desarrollo Logístico, (2015) “Plan Centro Santiago” Propuesta de Mejoras para Operaciones de Carga y Descarga. **Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones**

Russo, F. & Comi, A. (2011) Measures for Sustainable Freight Transportation at Urban Scale: Expected Goals and Tested Results in Europe. **Journal of Urban Planning and Development** [en línea], 137, 142-152.

Subsecretaría De Transportes (2013) **Mediciones de Aforos de Trafico y Perfiles de Carga en Servicios Troncales en el Gran Santiago.** Subsecretaría De Transportes. Realizada por División de Ingeniería de Transporte, Área Soluciones de Movilidad – DICTUC UC. **Informe Final**

Subsecretaría De Transportes (2009) **Análisis de Regulaciones sobre el Transporte de Carga Urbano y su impacto en la Cadena Logística.** Subsecretaría De Transportes. Realizada por División de Ingeniería de Transporte y Logística – DICTUC UC. **Informe Final**

World Road Association (2012). Public Sector Governance of Urban Freight Transport. **PIARC Technical Committe B.4 Freight Transport and Inter-Modality** [en línea]