

# Puntos de Referencia

Edición online  
N° 449, diciembre 2016

## Moverse en Santiago hoy: ¿Qué ha cambiado en los últimos años?

Andrea Herrera / Slaven Razmilic

### Resumen

La movilidad Santiago ha cambiado en los últimos años. Esto responde a factores puntuales como la implementación del Transantiago y la inauguración de autopistas urbanas, pero también es respuesta a otros elementos que se van registrando de manera más gradual en el tiempo, como son el inevitable crecimiento de la ciudad (en extensión y en densificación) y, afortunadamente, el alza en el ingreso de sus habitantes.

Un análisis desapasionado de los datos, uno que no antepone conclusiones ni presupone recomendaciones de política, permite identificar sin calificar una serie de cambios relevantes en los patrones de movilidad. Así, del análisis de las Encuestas Origen Destino de 2001 y 2012, se desprende con claridad: (i) un aumento en la proporción de viajes totales realizados en automóvil de 22% a 28%, registrándose las mayores alzas en los grupos de ingreso bajo y medio; (ii) una disminución transversal del uso de transporte público, cuya incidencia bajó del 33% al 29% de los traslados, observándose la mayor baja en el grupo de ingresos medios; (iii) un aumento explosivo aunque marginal en el agregado del uso de la bicicleta, cuya participación creció de 2% a 4%, en un alza explicada mayoritariamente por cambios en el segmento de ingresos altos.

Todo lo anterior se dio en un Santiago en que la congestión se acrecentó (subiendo 20% los tiempos para trayectos similares) y donde el transporte privado sigue siendo más rápido (con tiempos promedio 14% por debajo del público). Por lo mismo, el traspaso desde el transporte público al privado probablemente seguirá ocurriendo, de la mano de un aumento de los ingresos que permitirá acceder al auto a quienes hoy no tienen esta alternativa, la que sigue siendo más rápida a pesar de la mayor congestión y que además es más cómoda y flexible. Dicho lo anterior, en el futuro lo más probable es que la congestión siga aumentando, a la par de un incremento en la tasa de motorización y de un creciente desarrollo en densidad, en tanto que el transporte público difícilmente será un sustituto competitivo mientras no ofrezca mayores estándares de servicio y confiabilidad.

Algo diferente parece estar ocurriendo, en el margen, en el otro extremo de la distribución del ingreso, donde el mayor tiempo de los viajes motorizados pareciera estar incentivando la caminata y el uso de la bicicleta. El alto costo de oportunidad del tiempo y tener la posibilidad de residir en zonas más cercanas al trabajo propician este incipiente cambio de hábitos.

Frente a este escenario, las restricciones generales al uso del auto difícilmente se presentan como medidas eficientes y efectivas en el largo plazo. Más prometedoras parecen ser las opciones que apuntan a que los automovilistas paguen todos los costos de sus acciones, en particular en relación con la congestión que generan en zonas y horarios específicos. Entre estas medidas está la tarificación vial y la regulación de estacionamientos, en especial de aquellos que se emplazan en la vía pública. Una adecuada internalización de costos por parte de los automovilistas se traduciría en un uso más eficiente de la infraestructura vial, sin por ello restringir en exceso el amplio set de decisiones y oportunidades que la ciudad presenta a quienes decidimos vivir en ellas.

**Andrea Herrera** Economista, Universidad de Chile.

**Slaven Razmilic** Economista y Máster en Políticas Públicas (PUC). Máster en Desarrollo Urbano (MIT). Investigador del Centro de Estudios Públicos. Agradecemos los comentarios y sugerencias de Harald Beyer. Cualquier error u omisión es de nuestra exclusiva responsabilidad.

Cada artículo es responsabilidad de su autor y no refleja necesariamente la opinión del CEP. Esta institución es una fundación de derecho privado, sin fines de lucro, cuyo objetivo es el análisis y difusión de los valores, principios e instituciones que sirven de base a una sociedad libre. Director: Harald Beyer B.

Monseñor Sótero Sanz 162, Providencia, Santiago de Chile. Fono 2 2328 2400 - Fax 2 2328 2440.

## Introducción

En la actualidad parece haber cierto consenso en cuanto a que la congestión en Santiago es un problema creciente y no es raro escuchar comentarios catastrofistas en relación con el fenómeno. Más aún, lo mismo pareciera estar ocurriendo en varias ciudades del país donde son cada vez más frecuentes las quejas relativas al mismo tema. Al respecto, lo primero es consignar lo obvio, y es que ante un crecimiento muy dinámico del parque automotor y que supera largamente el aumento de la vialidad, uno esperaría mayores niveles de congestión. En especial si el parque de vehículos motorizados se ha más que duplicado desde 2001.

Ahora bien, antes de extrapolar un aumento en el número de automóviles a un proporcional aumento de la congestión, por lo menos debemos tener en cuenta qué proporción de los vehículos se utiliza frecuentemente; cuántos viajes se realizan en ellos, en qué horario, en qué dirección, a través de qué vías y con qué propósito, entre otros aspectos relevantes. La congestión depende de manera simultánea de todas estas cosas y es por esto que se requieren datos detallados para discutir apropiadamente el tema.

En este contexto, una buena fuente de datos para responder este tipo de preguntas son las Encuestas Origen Destino (EOD), que el Ministerio de Transportes (MTT) encarga periódicamente para distintas ciudades a través de la Secretaría de Planificación de Transporte (Sectra). Para el caso de Santiago, la EOD se realiza desde 1977 aproximadamente cada diez años, siendo las más recientes las de 2001 y 2012. El análisis de estos dos levantamientos es interesante no sólo porque sean los más recientes, sino también porque en este lapso la capital experimentó cambios muy relevantes en materia de transporte, como fue la inauguración de la red de autopistas urbanas, la extensión de la red de metro (líneas 4, 4A y extensión de la línea 5) y la implementación del Transantiago.

La EOD es una encuesta compleja de aplicar, en tanto intenta catastrar todos los aspectos relevantes de cada viaje realizado por los integrantes del hogar encuestado: origen, destino, tiempo empleado, etapas del viaje y modos utilizados en cada una, propósito de cada viaje, entre otros; además de una caracterización de las personas que los realizan y el hogar al que pertenecen. Es decir, todo lo necesario para evaluar los patrones de comportamiento de viajes y las características socioeconómicas de los viajeros (Muñoz et al., 2015).

Por otro lado, en tanto es imprescindible que la encuesta entregue información fehaciente de los patrones espaciales de desplazamiento, es necesario que ésta tenga una muestra de gran tamaño y con una adecuada representación territorial. No por nada, el levantamiento de 2012 contempló en Santiago una muestra de 18.264 hogares, poco menos del doble de lo requerido por la encuesta Casen en la última década para un territorio comparable y 2,6 veces más grande que la muestra de la encuesta de empleo del INE en la región.

Evidentemente, una encuesta de estas características tiene complejidades importantes, siendo clave contar con encuestadores con experiencia y debidamente fiscalizados, lo que no siempre ocurre. Asimismo, para su aplicación la versión de 2012 contempló una encuesta más larga, mientras que en su análisis ésta no alcanzó a contar con información del fallido Censo de 2012, lo que hubiese permitido una mejor estimación de los factores de expansión (Sectra, 2015a). Sin perjuicio de estas dificultades técnicas, la validación posterior de los datos obtenidos de la encuesta con los registros del Metro de Santiago muestra patrones altamente consistentes, lo que daría cuenta de un desempeño satisfactorio (Muñoz et. al., 2015).

Para 2001, el área de estudio estuvo conformada por las comunas de la provincia de Santiago junto con Puente Alto, San Bernardo, zonas de Pirque,

Calera de Tango, Lampa y Colina, mientras que en 2012 se incluyen también las comunas de Buin, El Monte, Isla de Maipo, Melipilla, Padre Hurtado, Peñaflor y Talagante. Para este último universo de comunas, del levantamiento de datos se infiere la realización de 18,5 millones de viajes diarios, con lo que la tasa de generación de viajes por persona disminuyó en el margen de 2,81 a 2,78 (ver Tabla 1). Junto con ello y como veremos en detalle más adelante, la extensión promedio de los viajes motorizados aumentó parcialmente, lo que es consistente con el crecimiento del ingreso de los hogares y de la superficie de la ciudad (Schafer y Victor, 2000).

**TABLA 1:** Número de hogares, habitantes, viajes y vehículos representados por la EOD

	2001	2012
Hogares	1.522,6 (miles)	2.051,3 (miles)
Habitantes	5.538,6 (miles)	6.651,7 (miles)
Viajes	15.585,6 (miles)	18.461,1 (miles)
Vehículo	697,8 (miles)	1.160,7 (miles)

Fuente: Elaboración propia en base a Encuestas Origen Destino 2001 y 2012 (Sectra).

## Evolución de los tiempos de viaje

Para comenzar el análisis, vale la pena cuantificar cómo han cambiado los tiempos de viaje en la ciudad. Una primera mirada gruesa, que no controla por aumentos de distancias de los viajes realizados ni por cambios en la proporción de viajes efectuados en cada modo de transporte, da cuenta de un aumento general en los tiempos de viaje. En la parte izquierda del Panel 1 vemos que la duración promedio de los viajes aumentó de 26,7 a 33 minutos entre 2001 y 2012, mientras que la mediana subió de 20 a 25 minutos. Por cierto, para ambos años se observa una distribución en que la mayoría de los viajes se concentra en tramos de extensión relativamente cortos (con una mediana siempre

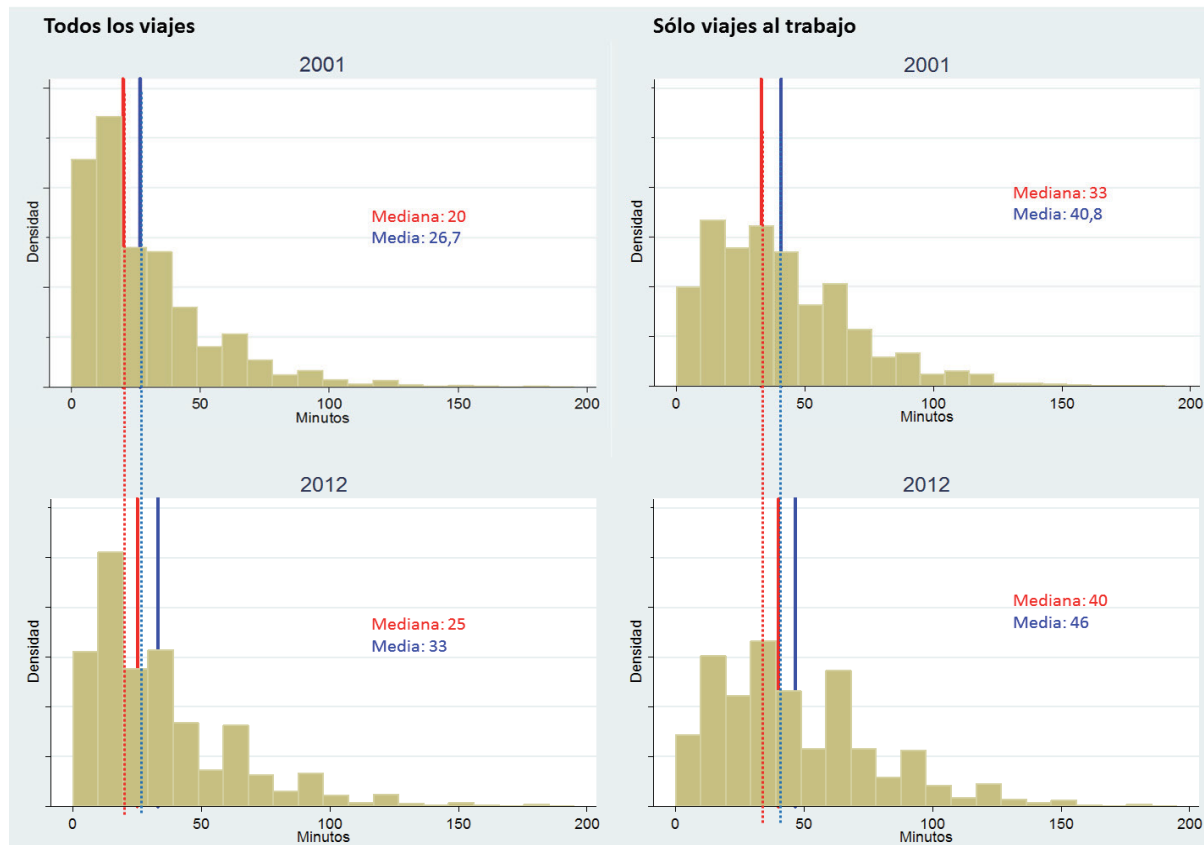
inferior a la media), no obstante entre 2001 y 2012 el número de viajes de más de 50 minutos aumento de 14,4% a 20,8%.

Ahora bien, es importante estudiar por separado los viajes según la razones que los motivan, ya que las características de los traslados (distancia media, tiempo utilizado, modo de transporte escogido y horario) difieren según sea el caso. Como veremos más adelante, los viajes "al trabajo" son, en promedio, los más extensos en tiempo y distancia, lo que queda en evidencia en el costado derecho del Panel 1. Por lo pronto, al menos parte del aumento en los tiempos generales de viaje se debe a que la proporción de viajes laborales aumentó de 26,8% en 2001 a 32,9% en 2012, los que, al ser más extensos, contribuyen a aumentar los promedios generales.

En efecto, los viajes laborales duran entre 40% y 50% más que el promedio general y también para estos casos se ve un aumento entre 2001 y 2012 de la duración de los traslados, esta vez de 40,8 a 46 minutos, en promedio, lo que en parte se debe a un crecimiento de la proporción de viajes de más de 50 minutos, la que sube de 28,6% a 36,4%. Con todo, cabe destacar que el alza en la duración de los viajes laborales fue de 13%, mientras que la duración promedio de todos los viajes subió 23,6%, denotando un aumento mucho mayor del tiempo empleado en los viajes realizados con otros propósitos.

Sin embargo, este análisis es todavía incompleto, ya que éste no controla por origen y destino de los viajes; es decir, no considera la distancia recorrida. Es más, el solo aumento en extensión de la ciudad o un aplanamiento de los gradientes de densidad residencial bastarían para aumentar los tiempos de viaje promedio en la ciudad, sin necesidad de que los niveles de congestión hayan cambiado. Un ejercicio posible para evitar este problema es comparar los viajes más frecuentes, con origen y destino conocidos. Para esto, en la Tabla 2 se muestran los

PANEL 1: Distribución de frecuencia de viajes por intervalos de tiempo



\* Para todos los histogramas, los intervalos son de 10 minutos. Se presentan los viajes con tiempos menores a 200 minutos.

Fuente: Elaboración propia en base a Encuestas Origen Destino 2001 y 2012 (Sectra).

pares de comunas origen-destino que registran las mayores frecuencias de viajes al trabajo en ambos períodos, buscando así evaluar los tiempos empleados en trayectos relativamente similares.<sup>1</sup>

Como se observa en la Tabla 2, prácticamente todos los pares origen-destino presentados tienen como punto final a las comunas de Santiago, Providencia

<sup>1</sup> Se consideraron todos los viajes realizados entre las 38 comunas contenidas en la EOD 2001, pero en la tabla se incluyen sólo aquellos pares origen-destino con más de 3.000 viajes en 2001 y 5.000 en 2012. La limitación de este análisis radica en que no considera que los viajes entre un par de comunas puedan ahora estar proporcionalmente cargados a trayectos desde los bordes más distantes de cada par, lo que puede acentuarse en comunas que se expandieron en el período, como Las Condes, Peñalolén y San Bernardo. Sin perjuicio de ello, este problema tiende a acotarse en comunas más pequeñas y espacialmente contenidas, como Estación Central, Maipú, Ñuñoa, Recoleta, Macul, Cerro Navia y Providencia.

o Las Condes, evidenciando lo concentrada que se encuentra la oferta de trabajo. Además, se evidencia un aumento generalizado en el tiempo promedio que demora cada trayecto (17,2%), superior al 13% de aumento promedio en los tiempos de viaje para toda la ciudad (costado derecho del Panel 1).

Ahora bien, aun controlando parcialmente por distancia al utilizar pares de comunas origen-destino equivalentes para cada año, podría argumentarse que el aumento en los tiempos para el total de viajes se deba al uso de medios de transporte más lentos, como la bicicleta o la caminata (cambios en partición modal). Sin embargo, a primera vista éste no parece ser el caso. Por una parte porque, como veremos más adelante, entre los medios no

**TABLA 2:** Minutos promedio para viajes más frecuentes con propósito al trabajo, en transporte público y privado

Comuna Origen	Comuna Destino	Totales			Privado			Público		
		2001	2012	Cambio	2001	2012	Cambio	2001	2012	Cambio
Estación Central	Santiago	33,7	49,7	47,6%	27,5	37,9	37,8%	37,0	53,5	44,4%
P. A. Cerda	Santiago	37,0	53,6	44,8%	25,6	30,7	20,0%	40,8	61,0	49,5%
Maipú	Santiago	49,7	66,1	32,8%	41,6	44,5	6,8%	52,6	71,9	36,6%
Ñuñoa	Santiago	30,8	38,8	26,1%	24,6	29,5	19,7%	34,6	44,9	29,7%
Peñalolén	Santiago	47,4	58,2	22,7%	38,9	56,0	44,0%	50,1	61,3	22,3%
Pudahuel	Santiago	43,8	53,7	22,5%	36,4	45,0	23,6%	45,9	55,1	20,1%
Recoleta	Santiago	38,2	46,1	20,7%	25,4	43,3	70,5%	41,7	46,4	11,2%
Macul	Santiago	41,9	50,3	20,1%	34,9	42,5	21,8%	47,4	56,5	19,2%
Cerro Navia	Santiago	46,3	54,6	18,1%	31,6	45,6	44,2%	49,1	59,1	20,3%
San Bernardo	Santiago	60,2	71,1	18,0%	43,4	46,1	6,1%	68,4	78,4	14,6%
Providencia	Santiago	25,7	30,2	17,2%	23,9	27,5	15,0%	28,0	32,2	15,3%
Las Condes	Santiago	39,2	44,5	13,6%	36,9	44,4	20,5%	41,4	45,0	8,7%
Puente Alto	Santiago	65,8	73,9	12,2%	46,8	59,2	26,6%	68,6	76,9	12,1%
La Florida	Santiago	54,0	58,1	7,5%	46,3	47,6	2,9%	56,1	61,3	9,3%
Ñuñoa	Providencia	27,1	38,7	42,9%	22,5	39,2	74,5%	39,6	40,7	2,8%
Maipú	Providencia	61,0	83,1	36,2%	38,0	64,2	69,0%	64,1	86,9	35,6%
Las Condes	Providencia	27,1	32,1	18,8%	26,5	32,7	23,1%	32,4	36,5	12,7%
Santiago	Providencia	31,4	33,9	8,1%	30,2	29,9	-1,2%	33,3	39,0	17,0%
La Florida	Providencia	55,0	58,8	6,8%	47,2	52,4	10,9%	58,2	60,8	4,5%
Puente Alto	Providencia	71,7	72,7	1,4%	62,3	55,9	-10,3%	74,5	75,7	1,6%
Providencia	Las Condes	21,7	28,7	32,5%	19,7	27,3	38,9%	28,0	36,0	28,7%
La Florida	Las Condes	65,4	78,9	20,7%	50,2	59,9	19,4%	72,5	81,8	12,9%
Maipú	Las Condes	85,6	92,2	7,7%	64,0	68,8	7,4%	88,5	98,0	10,7%
Puente Alto	Las Condes	84,2	89,1	5,9%	55,0	62,6	13,8%	91,2	96,3	5,5%
Puente Alto	La Florida	36,5	47,9	31,2%	23,8	24,4	2,3%	42,5	55,8	31,4%
<b>Promedio ponderado</b>		<b>46,9</b>	<b>55,0</b>	<b>17,2%</b>	<b>33,5</b>	<b>42,0</b>	<b>25,3%</b>	<b>53,7</b>	<b>63,6</b>	<b>18,5%</b>

Fuente: Elaboración propia en base a Encuestas Origen Destino 2001 y 2012 (Sectra).

motorizados sólo la bicicleta muestra un alza relevante, aunque de todas maneras ésta se mantiene como un modo relativamente pequeño, mientras que el automóvil es el único que crece de manera sustancial. Además, fueron los tiempos de viaje en medios motorizados los que muestran aumentos más importantes (Público 18,5% y Privado 25,3%), los que, en conjunto, son incluso mayores a los de la muestra completa (17,2%).

En este contexto cabe destacar que, para los trayectos más frecuentes desplegados en la Tabla 2, el aumento de los tiempos de viaje fue mayor para el modo privado (25,3%) que para el modo público

(18,5%). Sin perjuicio de lo anterior, los tiempos empleados en estos traslados siguen siendo sustancialmente mayores cuando se utiliza el transporte público, y por lo pronto, en términos absolutos, la brecha entre cada modo incluso aumentó levemente entre 2001 y 2012 (de 20,2 a 21,6 minutos). Esto da cuenta de que, si el diferencial de tiempo en favor del automóvil influye en el aumento del uso del transporte privado por sobre el público, este incentivo seguiría existiendo en la actualidad y redundaría en una incidencia futura incluso mayor del automóvil. Esto se discute en la siguiente sección.



## Evolución de la partición modal

Como ya adelantamos, la partición modal es la simple distribución de los viajes en los distintos modos de transporte utilizados. Este indicador de hábitos de traslado puede modificarse por una serie de factores, muchos de los cuales manifestaron cambios relevantes en los últimos años. A los ya discutidos indicios de aumentos de la congestión entre 2001 y 2012 se suman, entre otros, la transformación del sistema de transporte público y la apertura de autopistas urbanas y ciclovías, elementos que vienen a agregarse a la tendencia al alza en el uso del automóvil originado en la década anterior, producto del sostenido aumento del ingreso de los hogares.

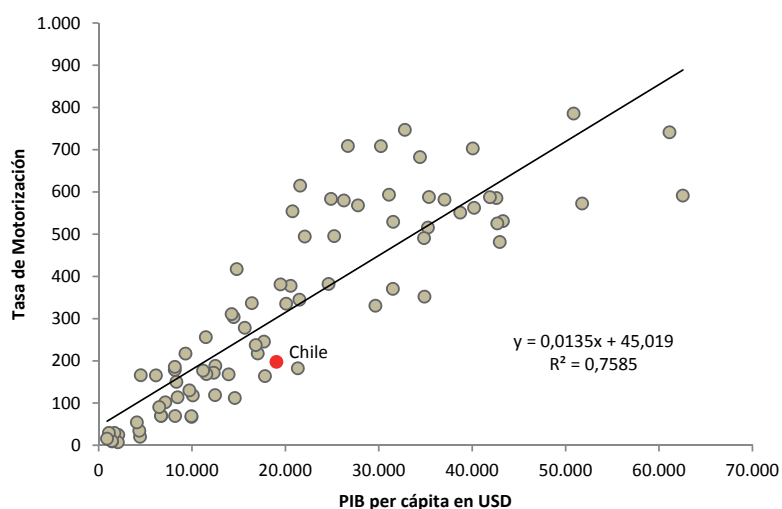
Como discuten Cabrera et al. (2006), ya en 2001 la tasa de motorización venía expandiéndose vigorosamente por un aumento en el ingreso. Este vínculo entre el crecimiento económico y la tasa de motorización de los países está bastante documentado (Ingram y Liu, 1999) y responde no sólo a la comodidad del automóvil como medio de transporte, sino especialmente a su rapidez en un contexto de crecientes costos de oportunidad derivados del propio aumento de los ingresos (Glaeser et al., 2008). Esto último, por cierto, depende directamente de la ausencia de congestión crítica.

Desde la perspectiva del crecimiento económico, es evidente que el país ha experimentado un gran dinamismo en las últimas décadas, con un aumento del PIB per cápita de 4,1% anual desde mediados de los 80 (Bergoing, 2014). Un escenario frente al cual las autoridades han reconocido que no se

puede esperar que la tasa de motorización cambie significativamente su tendencia expansiva (MINVU, 2013).

Más aún, como se observa en el Gráfico 1, Chile está todavía por debajo del número de vehículos cada mil habitantes que, en promedio, se esperaría que tuviéramos de acuerdo a nuestro nivel de ingresos. En 2011, la tasa de motorización era levemente inferior a 200 vehículos cada mil habitantes, aproximadamente 35% por debajo del promedio. Aunque, claro, esta diferencia hoy es mucho más pequeña que la existente en 2001, la que a su vez

GRÁFICO 1: Tasa de Motorización y PIB per cápita en USD para 2011



Fuente: Elaboración propia con información del Banco Mundial sobre una muestra de 82 países.

era mayor a la evidenciada en 1990, cuando la tasa de motorización no era ni la mitad de lo que se habría esperado (Echenique, 2006).

Una perspectiva interesante para abordar este importante aumento de la motorización es estudiar este crecimiento desglosado por nivel de ingreso. En las Tablas 3 y 4 se observa un aumento generalizado en la tenencia de autos, donde destacan claramente los grupos de ingreso bajo y medio, con

un aumento de 93% y 82%, respectivamente, y un alza de 31% y 36%, en el número de vehículos por hogar. El grupo de altos ingresos es el que presenta menor crecimiento en el número de vehículos, con un alza de 16%, mientras que el número de autos por hogar en este tramo subió de 1,5 a 1,75, en promedio.

**TABLA 3:** Número de vehículos por tramos de ingreso para el 2001 y el 2012<sup>2</sup>

	Bajo	Medio	Alto	Total
2001	66.009	384.451	247.304	697.764
2012	127.414	700.082	287.799	1.115.295
Variación	93%	82%	16%	60%

Fuente: Elaboración propia en base a Encuestas Origen Destino 2001 y 2012 (Sectra).

**TABLA 4:** Número de vehículos por hogar, por tramos de ingreso para el 2001 y el 2012

	Bajo	Medio	Alto	Total
2001	0,13	0,46	1,50	0,46
2012	0,17	0,62	1,75	0,54
Variación	31%	36%	17%	19%

Fuente: Elaboración propia en base a Encuestas Origen Destino 2001 y 2012 (Sectra).

La Tabla 5 muestra una perspectiva complementaria. En ésta se aprecia un aumento de 5 puntos porcentuales en la proporción de hogares de bajos ingresos que tienen automóvil y que llegan en 2012

<sup>2</sup> Los tramos de ingreso utilizados corresponden a los definidos por el MTT en sus informes oficiales de difusión de la encuesta. Para 2012, son: Tramo Alto, cuando el ingreso del hogar es mayor a \$1.600.000; Tramo Medio es cuando el ingreso del hogar es menor o igual a \$1.600.000 y mayor o igual que \$400.000; por último, el Tramo Bajo es cuando el ingreso del hogar es menor a \$400.000.

Para el 2001, en tanto, se construyen tramos de manera tal de mantener una proporción de hogares en cada uno equivalente a la derivada de los tramos de 2012, donde cada segmento posee el siguiente porcentaje de la muestra: Tramo Bajo (28%), Tramo Medio (59%) y Tramo Alto (12%). El tramo alto son aquellos hogares donde el ingreso familiar es mayor a \$975.000, tramo medio cuando es menor o igual que \$975.000 y mayor o igual que \$210.000, mientras que el tramo bajo son aquellos con ingreso del hogar menor a \$210.000. Si se realiza el mismo ejercicio cambiando las proporciones de hogares y sólo ajustando los rangos de 2012 por inflación, los resultados son similares en general. Se utilizan las mismas 38 comunas que en el 2001 para poder comparar los resultados.

a 17%. El mayor crecimiento en términos absolutos se da en los sectores medios, donde el porcentaje de hogares que poseen un automóvil llega a casi el 50%. En el segmento de mayores ingresos esta proporción sube apenas dos puntos, pero desde un nivel que ya llegaba a 88% en 2001, donde lo más probable es que las familias de ingreso alto que no tienen auto estén en esta situación por razones no monetarias. Ahora, el grupo de altos ingresos sí contribuye en el aumento de vehículos por hogar, subiendo en ese segmento el porcentaje de hogares con más de un auto de 46% a un 64% en este período.

**TABLA 5:** Porcentaje de hogares que tienen auto por tramo de ingreso para el 2001 y el 2012

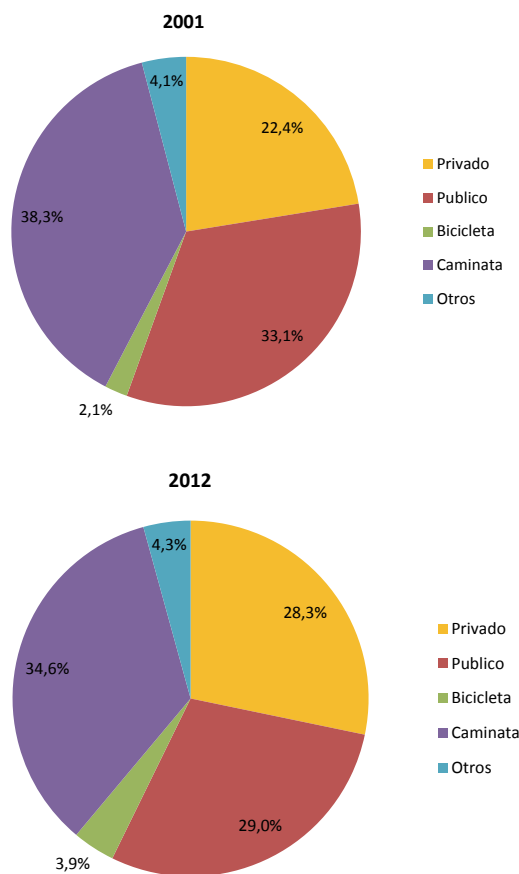
	Bajo	Medio	Alto	Total
2001	12%	39%	88%	35%
2012	17%	49%	90%	40%
Variación	42%	25%	1%	14%

Fuente: Elaboración propia en base a Encuestas Origen Destino 2001 y 2012 (Sectra).

Precisamente este aumento de ingresos y la mayor tenencia de automóviles ayuda a entender la distribución de medios en los que se transportan las personas (ver Tabla 6 y Panel 2).<sup>3</sup> En este contexto, cabe destacar que el único modo que ha crecido de manera relevante en términos absolutos es el transporte privado, de casi 3,5 millones a casi 5 millones de viajes aproximadamente, siendo el transporte privado el responsable de 9,4 de los 12,6 puntos de crecimiento del número total de viajes. En términos de partición modal, lo anterior implicó un alza de 22,4 a 28,3% de los viajes (ver Panel 2).

<sup>3</sup> De ahora en adelante, en el texto se utilizan las mismas 38 comunas contenidas en la EOD 2001 y en el estudio del 2012, lo que implica que para 2012 no se incluye aquí la información de residentes de Buin, El Monte, Isla de Maipo, Melipilla, Padre Hurtado, Peñaflores y Talagante.

**PANEL 2:** Viajes según participación modal para el 2001 y el 2012



Fuente: Elaboración propia en base a Encuestas Origen Destino 2001 y 2012 (Sectra).

**TABLA 6:** Viajes según participación modal para el 2001 y el 2012

	2001	2012	Cambio
Privado	3.497.869	4.958.661	41,8%
Público	5.157.358	5.083.105	-1,4%
Bicicleta	328.979	676.007	105,5%
Caminata	5.964.457	6.075.651	1,9%
Otros	636.967	750.476	17,8%
Total	15.585.630	17.543.901	12,6%

Fuente: Elaboración propia en base a Encuestas Origen Destino 2001 y 2012 (Sectra).

Los otros dos modos relevantes, como la caminata y el transporte público, se mantuvieron en niveles absolutos muy similares entre un período y otro, lo que en términos relativos implica una baja en

torno a 4 puntos porcentuales en la participación modal de cada uno. Por cierto, la caminata es el modo más frecuente de todos, en tanto concentra todos los viajes cortos que se realizan durante el día. En cuanto al otro modo no motorizado, la bicicleta, éste fue el de mayor crecimiento con 105,5%, lo que le permitió duplicar su incidencia en la participación modal, pasando de 2,1% a 3,9% de los viajes. Una perspectiva complementaria para entender la elección de modos de transporte dice relación con los propósitos del viaje que se realiza. Las Tablas 7 y 8 muestran que los viajes al trabajo utilizan, en su mayoría, transporte público y privado, aunque ambos modos muestran cambios importantes entre 2001 y 2012: el primero disminuyendo en 10 puntos porcentuales (51,7 a 42,8%), mientras que el privado sube casi 6 puntos porcentuales (26,8 a 32,6%). Los cambios en los viajes al estudio son similares al de los viajes al trabajo, con una clara disminución del uso del transporte público y un alza en el transporte privado. Para los viajes al estudio, la incidencia de la caminata es muy relevante, y junto al transporte público, siguen siendo los principales medios utilizados a pesar del aumento en el uso del automóvil. En tanto, para los viajes de compras, el principal medio de transporte es por lejos la caminata. En este caso, también se observa una disminución en el uso del transporte público entre 2001 y 2012, la que ocurre de la mano de leves aumentos en todos los demás modos.

Otro antecedente interesante que muestran las Tablas 7 y 8 es el aumento de las distancias recorridas en ambos medios motorizados. Dicho cambio, aunque acotado, es consistente con el crecimiento de la ciudad y con el alza relativamente mayor que registró el uso del auto en grupos de ingresos bajos y medios. Estos últimos agregaron una cuota importante de viajes extensos que antes no se realizaban o que se hacían en transporte público, lo que es consistente con un aumento relativamente mayor de las distancias recorridas en auto.



**TABLA 7:** Viajes según partición modal para el 2001, por propósito\*

	Número de viajes	Distancia promedio (metros)	Propósito (% de viajes)				
			Total	Al trabajo	Al estudio	De compras	Otros
Privado	3.497.868	5.559	22,4%	26,8%	15,0%	16,6%	29,7%
Público	5.157.358	7.661	33,1%	51,7%	35,5%	16,3%	28,7%
Bicicleta	328.979	2.302	2,1%	3,5%	0,7%	1,4%	2,0%
Caminata	5.964.456	758	38,3%	14,0%	34,9%	65,3%	38,1%
Otros	636.966	6.638	4,1%	4,0%	13,9%	0,3%	1,5%
Total	15.585.630	4.390					

\* El propósito Otros engloba todas las otras opciones disponibles en la encuesta, que incluye los propósitos: Por trabajo, Por estudio, De salud, Visitar a alguien, Buscar o Dejar a alguien, Comer o Tomar algo, Buscar o Dejar algo, Trámites, Recreación y Otras actividades. Cabe mencionar que excluye de la muestra la opción Volver a casa.

Fuente: Elaboración propia en base a Encuestas Origen Destino 2001 y 2012 (Sectra).

**TABLA 8:** Viajes según partición modal para el 2012, por propósito

	Número de viajes	Distancia promedio (metros)	Propósito (% de viajes)				
			Total	Al trabajo	Al estudio	De compras	Otros
Privado	4.958.661	6.678	28,3%	32,6%	19,2%	18,5%	35,0%
Público	5.083.105	8.466	29,0%	42,8%	30,1%	11,4%	24,0%
Bicicleta	676.007	1.931	3,9%	4,7%	2,4%	3,2%	3,5%
Caminata	6.075.650	552	34,6%	16,4%	32,9%	66,7%	36,0%
Otros	750.475	4.843	4,3%	3,4%	15,5%	0,3%	1,5%
Total	17.543.900	4.824					

Fuente: Elaboración propia en base a Encuestas Origen Destino 2001 y 2012 (Sectra).

## La partición modal por nivel de ingresos

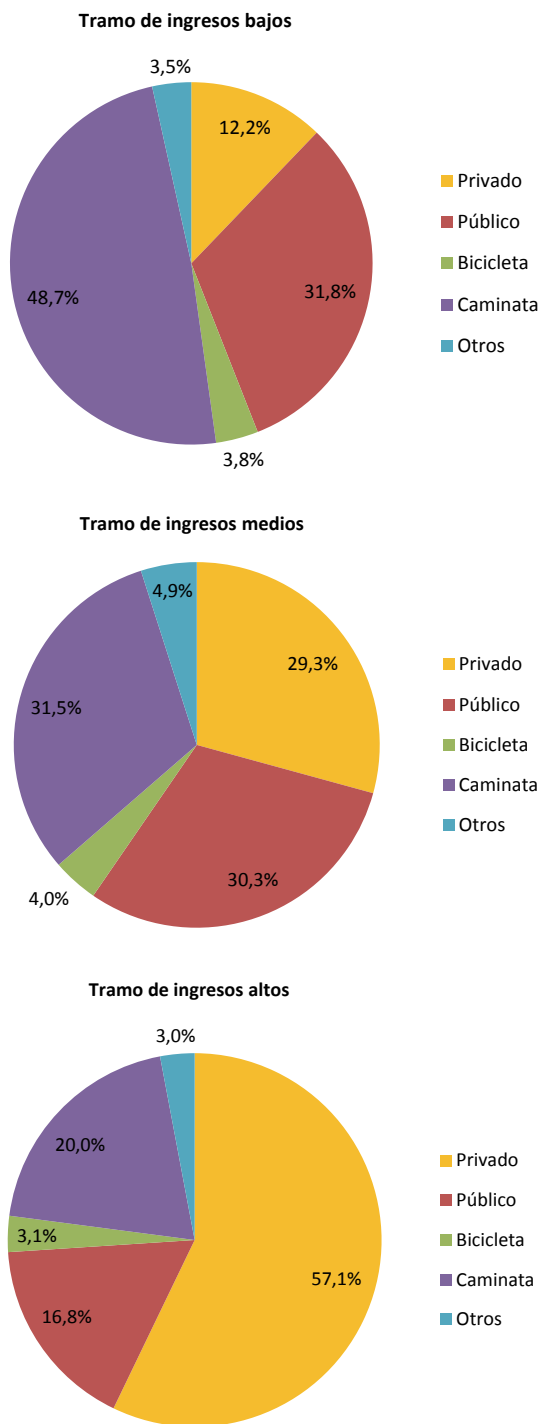
Esta evolución de la partición modal es fiel reflejo de la evolución de los ingresos de los residentes de Santiago, quienes ciertamente muestran patrones diferentes según su situación socioeconómica (Panel 3).

Ahora bien, en virtud del crecimiento generalizado que han tenido los ingresos en las últimas décadas, vale la pena revisar cómo ha cambiado en el tiempo la partición modal para los distintos niveles de ingreso (Tablas 9 y 10). De manera concordante con la evolución de la tenencia de automóviles, entre 2001

y 2012 se observa cómo el transporte privado sube su participación en tramos de ingreso bajo y medio, llegando al 12,2% y 29,3% de uso, respectivamente, al mismo tiempo en que baja el uso de transporte público en estos mismos segmentos. En el tramo alto de ingresos, en cambio, el uso de transporte privado incluso disminuye parcialmente, pero en este caso en beneficio de la caminata y la bicicleta.

El transporte público apenas pierde participación en los tramos de ingreso bajo y alto, siendo la baja en los grupos medios, de 36,5 a 30,3%, la que explica el descenso general en la incidencia de los medios masivos de transporte. Lo anterior es consistente con el aumento del uso del transporte

**PANEL 3:** Viajes por partición modal por tramos de ingresos para el 2012\*



\* Los tramos de ingresos son los mismos utilizados previamente. Con respecto a la información oficial, estos porcentajes difieren porque este análisis se restringe a las 38 comunas contenidas en la EOD 2001. Fuente: Elaboración propia en base a Encuestas Origen Destino 2001 y 2012 (Sectra).

privado de casi 9 puntos porcentuales para este grupo, que fue también en el que más aumentó el número de autos (Tablas 3 y 4).

La bicicleta, en tanto, sube en todos los segmentos. Si bien el punto de partida es relativamente bajo, llama la atención que su aumento es creciente con el nivel de ingreso, denotando que la bicicleta fue mayormente incorporada por grupos de altas rentas que hasta hace poco prácticamente no la utilizaban. Por último, la caminata baja marginalmente en los dos primeros grupos y sube fuertemente en el más alto, pasando de casi el 15 al 20% de los viajes. El alza de la bicicleta y de la caminata en el segmento de altos ingresos (6 puntos porcentuales) viene a compensar la baja en el uso de transporte privado.

El aumento más que proporcional de la bicicleta en el segmento de altos ingresos y el hecho de que sólo para este grupo haya aumentado la incidencia de la caminata parece ser indicativo de un esfuerzo por parte de estos grupos de optar por localizaciones más céntricas y cercanas a sus trabajos y equipamientos comerciales y de servicios. Esto último, por cierto, es consistente con el muy dinámico desarrollo inmobiliario en densificación en altura en comunas como Santiago, Providencia, Ñuñoa y Las Condes en los últimos años. Una explicación plausible para este fenómeno proviene precisamente del aumento en los tiempos de viaje en la ciudad, lo que puede haber derivado, en el margen, en un alza relativa de las preferencias por localizaciones en áreas más consolidadas.

### ¿Dónde ha cambiado la forma de viajar?

Buscando caracterizar mejor la elección de medios de transporte de los santiaguinos, en esta sección nos concentramos en los trayectos que muestran mayores cambios en la forma en que éstos son re-

**TABLA 9:** Viajes por partición modal por tramos de ingresos para el 2001

	Bajo		Medio		Alto		Total	
Privado	379.780	8,7%	1.903.991	20,6%	1.214.097	62,6%	3.497.869	22,4%
Público	1.422.967	32,5%	3.383.494	36,5%	350.897	18,1%	5.157.358	33,1%
Bicicleta	121.576	2,8%	192.992	2,1%	14.411	0,7%	328.979	2,1%
Caminata	2.324.325	53,0%	3.354.189	36,2%	285.943	14,7%	5.964.457	38,3%
Otros	133.308	3,0%	429.475	4,6%	74.184	3,8%	636.967	4,1%
Total	4.381.957		9.264.141		1.939.532		15.585.630	

Fuente: Elaboración propia en base a Encuestas Origen Destino 2001 y 2012 (Sectra).

**TABLA 10:** Viajes por partición modal por tramos de ingresos para el 2012

	Bajo		Medio		Alto		Total	
Privado	577.166	12,2%	3.077.813	29,3%	1.303.682	57,1%	4.958.661	28,3%
Público	1.509.401	31,8%	3.190.080	30,3%	383.625	16,8%	5.083.105	29,0%
Bicicleta	179.385	3,8%	425.603	4,0%	71.019	3,1%	676.007	3,9%
Caminata	2.310.051	48,7%	3.310.039	31,5%	455.561	20,0%	6.075.651	34,6%
Otros	164.233	3,5%	518.755	4,9%	67.488	3,0%	750.476	4,3%
Total	4.740.235		10.522.290		2.281.375		17.543.901	

Fuente: Elaboración propia en base a Encuestas Origen Destino 2001 y 2012 (Sectra).

corridos.<sup>4</sup> Los Gráficos 2 y 3 muestran los diez pares de comunas origen-destino donde más aumentó el uso del transporte privado y la bicicleta. Al tratarse, también en este caso, de trayectos frecuentes con propósito al trabajo, nuevamente tenemos que las comunas de Santiago, Providencia y Las Condes monopolizan el conjunto de destinos.

Cuando estudiamos los tramos que presentan mayores variaciones en partición modal, observamos dos intercambios. Primero, los trayectos donde más disminuye el uso de transporte público en general coinciden con aquellos donde ocurre un mayor aumento en el transporte privado. Segundo, aquellos recorridos donde disminuye el uso del transporte privado tienden a coincidir con aquellos donde aumenta el uso de la bicicleta.

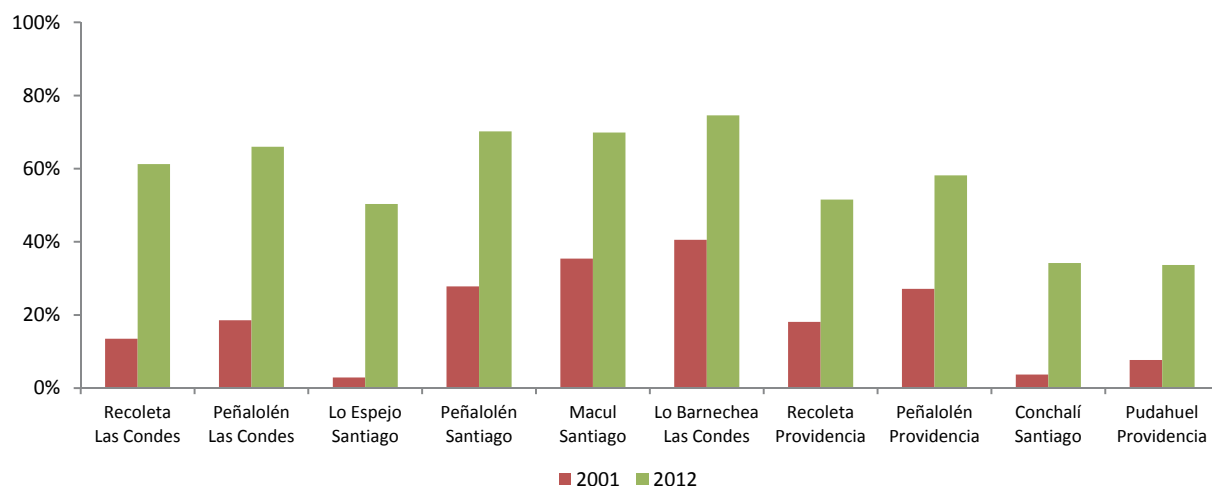
Como vemos en el Gráfico 2, los recorridos al trabajo donde más aumenta el transporte privado

se originan mayoritariamente en comunas de ingresos bajos y medios. Consistentemente y casi sin excepciones, son los mismos pares de comunas las que registran las mayores disminuciones en el uso de transporte público. Por cierto, cabe destacar que estos trayectos donde se produce sustitución entre modos motorizados tienden a ser relativamente más extensos con un promedio de 8,7 kilómetros y un tiempo promedio de 52 minutos en 2012. Otro elemento a tener en cuenta es que quienes realizan estos traslados en transporte privado demoran 46 minutos, mientras que quienes hacen el mismo trayecto en transporte público tardaban como promedio 59 minutos en 2012.<sup>5</sup> El diferencial es ilustrativo de las razones que pueden estar detrás del cambio y eventualmente podrían justificar un grado incluso mayor de sustitución en el futuro. En la medida en que el

<sup>4</sup> Se estudian sólo aquellos trayectos que en 2001 tenían más de 3.000 viajes y que en 2012 tenían más de 5.000. No se consideran los viajes realizados dentro de la misma comuna.

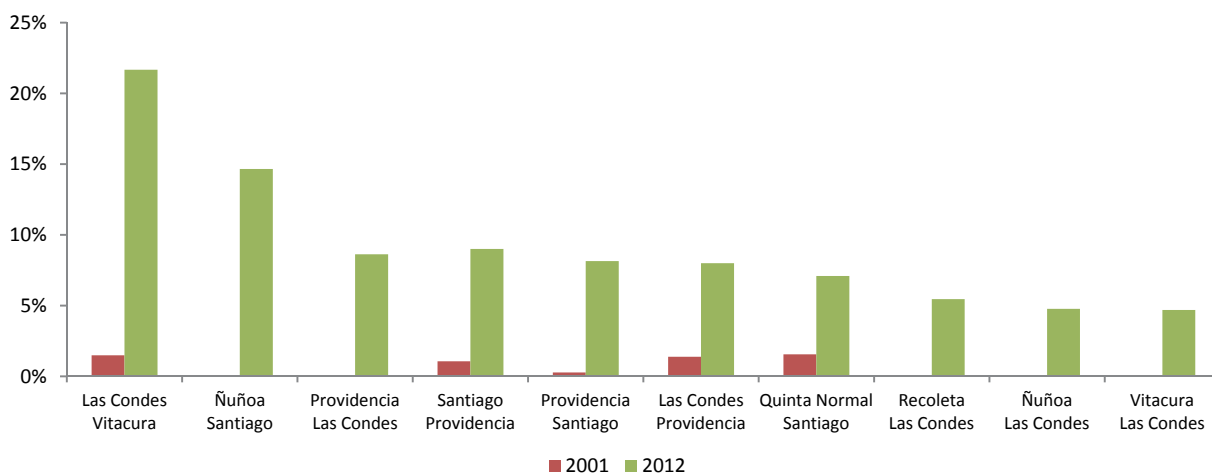
<sup>5</sup> Esta brecha era aún mayor en 2001, cuando estos viajes en transporte privado tardaban 33 minutos, mientras que su equivalente en transporte público llegaba a 52 minutos en 2001.

**GRÁFICO 2:** Porcentaje de transporte privado por trayectos con propósito al trabajo, para el 2001 y el 2012



Fuente: Elaboración propia en base a Encuestas Origen Destino 2001 y 2012 (Sectra).

**GRÁFICO 3:** Porcentaje de uso de bicicleta por trayectos con propósito al trabajo, para el 2001 y el 2012



Fuente: Elaboración propia en base a Encuestas Origen Destino 2001 y 2012 (Sectra).

automóvil siga siendo más rápido para realizar trayectos extensos y en tanto sigan aumentando los ingresos, es de esperar que más hogares puedan acceder y preferir el transporte privado, especialmente considerando que al ahorro de tiempo se suman también otros elementos, como la comodidad y flexibilidad de uso del automóvil. Mientras la congestión no llegue a niveles tales en que se igualen los tiempos de traslado entre el transporte

público y privado, es de esperar que la sustitución en favor del automóvil siga ocurriendo, al menos entre quienes no cuentan con los ingresos para optar por localizaciones más céntricas que permitan traslados en modos no motorizados.

Por su parte, en los casos donde más aumentó el uso de la bicicleta, las comunas de origen son mayoritariamente de ingreso alto y las comunas de destino son cercanas a aquellas de origen. Tam-

bién se debe tener presente que, en varios de estos recorridos, el uso de la bicicleta era simplemente inexistente a principio de la década.

Estos resultados están en línea con los encontrados a lo largo del presente estudio, donde se observa un aumento en el uso del transporte privado, principalmente en los grupos de ingreso medio; una disminución transversal del uso de transporte público, en especial por parte del grupo de ingresos medios; y un aumento en el uso de la bicicleta, en particular en los grupos de ingresos altos, donde también creció sustancialmente la caminata.

Como discutimos anteriormente, el traspaso de transporte público a privado respondería al con-

en el caso de los viajes motorizados, pareciera, por otro lado, estar incentivando en el margen el traspaso hacia medios no motorizados, como la caminata y especialmente la bicicleta, principalmente entre quienes tienen un costo de oportunidad alto y el ingreso suficiente como para residir en zonas relativamente cercanas a sus lugares de trabajo.

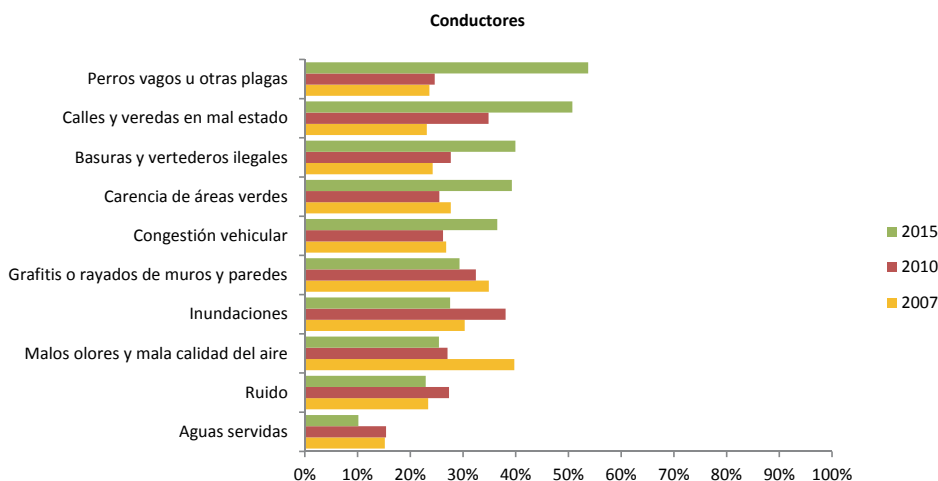
## Sobre la percepción de la congestión

En este contexto, si bien es cierto que los niveles de congestión en Santiago han aumentado y que nada apunta a que esta tendencia vaya a revertirse en el mediano plazo, no deja de ser relevante

tener en cuenta que las alzas registradas en los tiempos de viaje son, en promedio, relativamente bajas. Por lo demás, mientras grupos de altos ingresos parecen tomar medidas en el margen que apuntan a evitar los cuellos de botella, masivamente otros segmentos socioeconómicos continúan sustituyendo viajes en transporte público por transporte privado, lo que es señal de que la congestión no ha alcanzado niveles que inhiban este tipo de decisiones.

Parte de esto se refleja en la Encuesta de Percepción de Calidad de Vida Urbana que levanta periódicamente el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu). En base a estos datos, los Gráficos 4 y 5 muestran el listado de problemas que los residentes de la Región Metropolitana califican como graves y muy graves, separando las respuestas entre conductores y no conductores, respectivamente.

**GRÁFICO 4:** Listado de problemas que los conductores de la Región Metropolitana consideran graves y muy graves en el 2007, 2010 y 2015



\* Cuando la persona declara utilizar un automóvil, camioneta, etc. para realizar alguno de sus viajes (sin diferenciar por el propósito del viaje) es considerado un conductor.

Fuente: Elaboración propia en base a Encuestas de Percepción de Calidad de Vida Urbana 2007, 2010 y 2015 (Minvu).

tinuo aumento de ingresos, lo que ha permitido el acceso al automóvil a grupos bajos y medios que antes no contaban con esta posibilidad; esto último, en un contexto en que el auto sigue siendo más rápido que el transporte público. Con todo, el aumento en los tiempos de viajes, en particular



En los gráficos, la congestión vehicular aparece en quinto (conductores) y octavo lugar (no conductores) de relevancia para el año 2015.

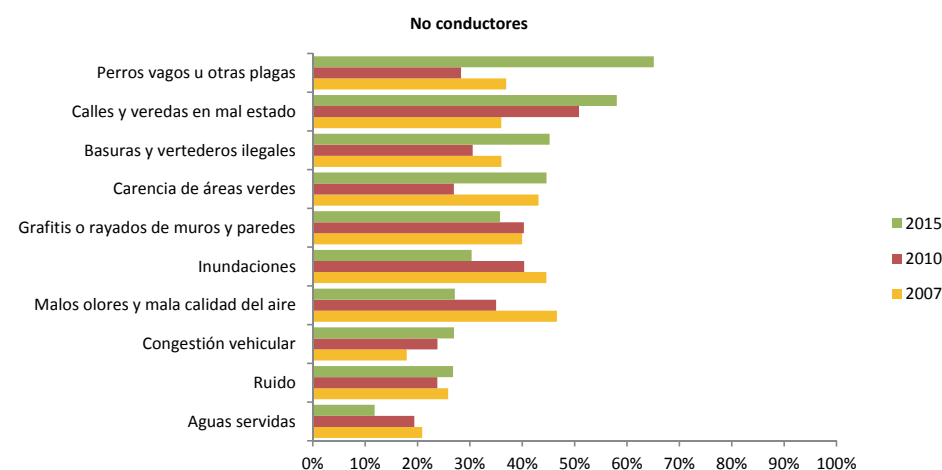
Con todo, si bien la congestión vehicular no aparece entre los principales problemas de la ciudadanía, cabe destacar que la percepción de gravedad del problema ha ido creciendo en el tiempo, en particular en el último levantamiento de 2015 y entre quienes conducen. Esto ocurre de la mano con los antecedentes ya revisados y en paralelo con la creciente inclusión de esta materia en la agenda pública.

Asimismo, es importante señalar que el hecho de que el tema no sea la primera prioridad entre los santiaguinos, en ningún caso implica que debamos obviar su creciente incidencia. Si bien la congestión no parece haber alcanzado aún niveles críticos, nada indica que ésta vaya a reducirse. Por el contrario, el propio hecho de que ésta no sea aún tan alta y que los tiempos de viaje no se eleven todavía a niveles críticos, redundará en que, en ausencia de alternativas, la tasa de motorización privada seguirá aumentando.

## Conclusiones

La movilidad en Santiago ha venido cambiando gradualmente en los últimos años. Esto responde a cambios abruptos como la implementación del Transantiago y la inauguración de autopistas urbanas, pero también es respuesta a otros cambios más graduales, como son el inevitable crecimiento de la ciudad (en extensión y en densificación) y, afortunadamente, el alza en el ingreso de sus habitantes.

**GRÁFICO 5:** Listado de problemas que los no conductores de la Región Metropolitana consideran graves y muy graves en el 2007, 2010 y 2015



Fuente: Elaboración propia en base a Encuestas de Percepción de Calidad de Vida Urbana 2007, 2010 y 2015 (Minvu).

Entre otros elementos, el análisis de las Encuestas Origen Destino de 2001 y 2012 dan cuenta de: un aumento en el uso del transporte privado, principalmente en los grupos de ingreso bajo y medio; una disminución transversal del uso de transporte público, en especial del grupo de ingresos medios; y un aumento del uso de la bicicleta, en particular en los grupos de ingresos altos, donde también subió sustancialmente la caminata.

Se evidencia un claro traspaso de viajes desde el transporte público al privado, lo que respondería al continuo aumento de ingresos de la población y que ha permitido el acceso al automóvil a grupos bajos y medios que antes no contaban con esta posibilidad. Esto último se da en un contexto en el que, a pesar de aumentos en los niveles de congestión, el auto sigue siendo más rápido que el transporte público en la mayoría de los trayectos. En la medida en que esto siga ocurriendo y en tanto continúen aumentando los ingresos, es de esperar que más hogares puedan acceder y preferir el transporte privado, especialmente considerando que al ahorro de tiempo se suman también otros

elementos, como la comodidad y flexibilidad de uso que da el automóvil.

Con todo, el aumento gradual en el tiempo de los viajes motorizados pareciera, por otro lado, estar incentivando en el margen el traspaso de viajes hacia medios no motorizados, como la caminata y la bicicleta, principalmente entre quienes tienen un alto costo de oportunidad y el ingreso suficiente como para residir en zonas relativamente cercanas a sus lugares de trabajo y de equipamientos comerciales y de servicios. Esto último es consistente con el muy dinámico desarrollo inmobiliario en altura en comunas como Santiago, Providencia, Ñuñoa y Las Condes en los últimos años.

Así las cosas, mientras grupos de altos ingresos parecen comenzar a tomar medidas que apuntan a evitar los cuellos de botella, masivamente otros segmentos socioeconómicos continúan sustituyendo viajes en transporte público por transporte privado, lo que es señal de que la congestión no ha alcanzado todavía niveles que inhiban este tipo de decisiones. Por lo pronto, a pesar de tener una figuración cada vez mayor, en las encuestas de percepción de calidad de vida la congestión vehicular todavía no aparece entre los principales problemas urbanos que captan la preocupación de los santiaguinos.

Ahora bien, el que la congestión no sea aún tan alta o el que la ciudadanía no le asigne la primera prioridad como problema, en ningún caso implica que éste no sea un tema que deba abordarse con urgencia y seriedad. Precisamente, el que un problema no sea aún tan grave debe animarnos a evitar que éste llegue a serlo en el corto o mediano plazo. Con todo, sea que se tomen medidas de gestión de tránsito, decisiones de inversión o subsidio al transporte público o de inversión en infraestructura vial, éstas siempre deben tener en cuenta todos los elementos relevantes que describen la actual situación; en particular, las preferencias que se revelan

en las decisiones de traslado y localización que los ciudadanos toman permanentemente.

## Referencias

- Bergoeing, R. (2014). "Reflexiones sobre el Modelo. Crecimiento, desigualdad y prosperidad en la economía global". Serie *Puntos de Referencia* N° 372, mayo 2014. Centro de Estudios Públicos.
- Cabrera, E., C. Díaz & R. Sanhueza (2006). "La congestión en Santiago". En A. Galetovic, *Santiago: Dónde estamos y hacia dónde vamos* (págs. 393-424). Centro de Estudios Públicos.
- MINVU (2013). "Hacia una Nueva Política Urbana para Chile: Elementos de Diagnóstico", Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
- Echenique, M. (2006). "El crecimiento y el desarrollo de las ciudades". En A. Galetovic, *Santiago: Dónde estamos y hacia dónde vamos* (págs. 73-96). Centro de Estudios Públicos.
- Glaeser, E., M. Kahn & J. Rappaport (2008). "Why Do the Poor Live in Cities? The Role of Public Transportation". *Journal of Urban Economics* 63 (1): 1-24.
- Ingram, G. & Z. Liu (1999). "Determinants of Motorization and Road Provision". En J. Gómez-Ibáñez, W. Tye & C. Winston (eds.), *Essays in Transportation Economics and Policy: A Handbook in Honor of John R. Meyer*. Washington: Brookings Institution Press.
- Muñoz, V., A. Thomas, C. Navarrete & R. Contreras. (2015). "Encuesta origen-destino de Santiago 2012: Resultados y validaciones". *Revista de Ingeniería de Transporte* Vol. 19, N° 01: 21-36.
- Sectra. (2012). Informe de Difusión Encuesta Origen Destino de Viajes. Secretaría de Planificación de Transporte - SECTRA.
- Sectra. (2015a). EOD Santiago 2012: Aspectos metodológicos y resultados. Secretaría de Planificación de Transporte - SECTRA.
- Sectra. (2015c). EOD Santiago 2012: Aspectos metodológicos y resultados.
- Schafer, A. & D. Victor (2000). "The future mobility of the world population". *Transportation Research Part A* 34: 171-205. **PdR**