

# Encuesta Origen-Destino Santiago 2012: Evolución de escenarios de accesibilidad

## SANTIAGO'S 2012 ORIGIN-DESTINATION SURVEY: THE EVOLUTION OF ACCESIBILITY SCENARIOS

Rodrigo Contreras\*, Claudio Navarrete, Gonzalo Arias

SECTRA, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Chile

\* Autor para correspondencia:  
rcontreras@sectra.gob.cl

### RESUMEN

En este artículo se presenta una visualización de variables descriptivas del sistema de transporte calculadas a partir de las encuestas Origen-Destino de los años 2001 y 2012 realizadas en Santiago. Los datos permiten estudiar, entre otros fenómenos, los cambios producidos en la accesibilidad a las fuentes de empleo, la intensidad de uso del transporte privado, y construir indicadores de atractividad. Aun cuando las distancias medias de viaje al trabajo no han variado significativamente, debido a la reciente aparición de subcentros, los tiempos de viaje han aumentado, lo que es particularmente notorio para los usuarios de transporte público y para aquellos residentes del área sur de la capital. La evolución en el tiempo de las variables de accesibilidad y atractividad son consistentes con los datos observados de desarrollo urbano.

Palabras clave: accesibilidad, encuesta Origen-Destino, Santiago

### ABSTRACT

*Using Household Travel survey data from Santiago, this paper shows a visualisation of the evolution of several transport system indicators between 2001 and 2012, focusing on changes in accessibility to job opportunities, use of private transport and attractivity indicators. Due to the recent formation of urban sub centres, mean travel distances have not changed significantly, but travel times have increased nonetheless, especially for public transport users and southern Santiago commuters. The evolution between 2001 and 2012 of the accessibility and attractivity indicators is consistent with observed land use data.*

*Keywords: accessibility, OD Survey, Santiago*

## 1. INTRODUCCIÓN

Entre los años 2001 y 2012, la ciudad de Santiago experimentó un acelerado proceso de expansión urbana, caracterizado por el surgimiento y consolidación de polos residenciales y de servicios alejados del centro. Además, el crecimiento de los ingresos de los hogares incidió en un pronunciado aumento del parque vehicular (de 130 a 180 vehículos livianos de uso particular por mil habitantes, aproximadamente <sup>1</sup>). Entre ambos años, además, el transporte público sufrió una reestructuración completa, pasando de estar formado mayoritariamente por servicios directos, a una configuración de servicios alimentadores y troncales integrados tarifariamente, siendo el Metro el principal servicio troncal. En el presente artículo se estudiarán las consecuencias de estos cambios, a través de la construcción de indicadores de accesibilidad a partir de los datos de las encuestas Origen-Destino (EOD) de los años 2001 y 2012.

El artículo consta de 6 secciones, la primera de las cuales es la presente introducción. En la sección siguiente, se realiza una revisión bibliográfica sobre indicadores de accesibilidad y su clasificación conceptual y metodológica. En la tercera sección se describe la metodología utilizada para la obtención de los datos de accesibilidad a partir de las encuestas OD, cuyas visualizaciones son presentadas y comentadas en la cuarta sección. En la sección siguiente se muestra un sencillo cálculo de indicadores de atractividad y se muestra su coherencia con las tendencias observadas de desarrollo urbano entre ambas encuestas. Se concluye con comentarios sobre el procedimiento y los resultados.

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Tradicionalmente se ha definido a la accesibilidad como una medida del potencial de oportunidades de interacción, relacionándola con alguna magnitud de separación espacial entre actividades.

Los primeros intentos para formular expresiones matemáticas para el concepto pueden fecharse en la década de 1950, por ejemplo, en Hansen (1959). En este trabajo, el autor vincula las dimensiones de uso de suelo y transporte, a través de un modelo que predice escenarios de localización de hogares a partir de cambios en la localización de empleos y de los tiempos de viaje.

Las numerosas expresiones para la accesibilidad formuladas a lo largo del tiempo, combinan en general una parte directamente proporcional al número de actividades consideradas deseables, y una parte inversamente proporcional a la distancia o al costo de viajar para alcanzarlas.

Una expresión genérica para las formulaciones es  $A_i = \sum_j O_j f(C_{ij})$ , en la que  $A_i$  es la accesibilidad del punto  $i$ ,  $O_j$  es el número de oportunidades presentes en el punto  $j$ , y  $f$  es alguna función de impedancia que involucra el costo  $C_{ij}$  (monetario o generalizado) de viajar entre un par de puntos.

En Morris et al. (1979) los indicadores de accesibilidad son clasificados conceptualmente en dos dimensiones. La primera de ellas distingue entre medidas de accesibilidad relativa y accesibilidad integral, según se trate de la descripción de la facilidad de conexión entre un par de puntos determinados, o de un punto con todo el sistema, respectivamente. La segunda dimensión diferencia entre indicadores de proceso (process indicators) e indicadores de resultado (outcome indicators), según midan la facilidad de acceder a oportunidades en general, o bien se centren en el acceso a las actividades observadas en la realidad.

Una clasificación metodológica es la propuesta por Geurs et al. (2004), que distingue entre medidas basadas en la infraestructura, en la localización, en la persona, o en la utilidad. Los autores además recalcan la importancia de disponer de medidas estandarizadas con el fin de incorporarlas a la evaluación social de proyectos. Si bien las metodologías de cálculo de estos indicadores son conocidas desde hace bastante tiempo (existen recomendaciones de uso, entre otros trabajos, en Knox 1980, o Koenig 1980), el problema de qué tipo de indicador utilizar no está aún resuelto Ferreira et al., (2012).

## 3. METODOLOGÍA

El área de estudio a considerar comprende las áreas urbanas de las 34 comunas que conforman el Gran Santiago, que son cubiertas por los servicios de transporte público coordinados por el Directorio de Transporte Público Metropolitano. Estas corresponden a las pertenecientes a la provincia de Santiago, más las comunas de Puente Alto (provincia de Cordillera) y San Bernardo (provincia de Maipo). Esta área de estudio fue cubierta completamente tanto por la encuesta OD del año 2001, como por la del año 2012<sup>2</sup>.

El análisis espacial de las variables seleccionadas requiere una zonificación ad-hoc. Resulta necesario agregar las aproximadamente 750 zonas EOD (unidad básica de la encuesta OD para el análisis de transporte), con el fin de atenuar la influencia de las características particulares de la muestra sobre los valores representativos de cada zona. Si bien tradicionalmente se han utilizado descripciones a nivel comunal, existen algunas comunas que difieren internamente en su composición socioeconómica, dentro de las cuales se manifiestan diversos patrones de viaje. Esto motivó el realizar el

<sup>1</sup> Según análisis de Sectra (2003) y Sectra (2014).

<sup>2</sup> La Encuesta Origen-Destino 2012 cubrió áreas urbanas de 45 comunas.

análisis en términos de unidades espaciales más desagregadas que la comuna, mediante la agrupación de zonas EOD. Para ello se llevó a cabo un proceso de agregación utilizando los siguientes criterios:

- Político administrativo: las zonas agregadas deben pertenecer a la misma comuna.
- Proximidad espacial: las zonas agregadas deben ser regiones conexas.
- Tamaño de muestra: en cada zona agregada deben existir, al menos, 20 observaciones de viajes al trabajo o estudio.
- Homogeneidad socioeconómica: las zonas agregadas no pueden tener grandes diferencias sociodemográficas entre sí. Para esto se utilizaron los escenarios de distribución de hogares según ingreso utilizados en las modelaciones estratégicas de transporte.

Para cada una de las 203 zonas resultantes, se obtuvieron los tiempos promedio de viaje tanto en modos públicos como privados, además de las distancias promedio de viaje. Las encuestas OD permiten además obtener la participación modal de ambas agrupaciones de modos para los viajes al trabajo. Adicionalmente, se calculó para el año 2012 la participación modal de los modos privados, dentro de los viajes con propósitos no obligados (es decir, cuyo propósito no es trabajo ni estudio) de menos de 2 kilómetros. El indicador anterior se consideró una medida apropiada para la intensidad de uso del vehículo privado. El incluir la variable de distancia de viajes, además del tradicional indicador de tiempo de viaje, permite hacer inferencias sobre cambios en la estructura urbana, en particular, permite detectar nuevos polos atractores de viajes.

Según la tipología de indicadores de accesibilidad propuesta en Morris (1979), los indicadores zonales de distancias y tiempos de viaje promedios observados a través del análisis de las encuestas OD pueden ser clasificados como outcome indicators (basados en el comportamiento real de los usuarios), en oposición a los process indicators (que en su versión más general miden el acceso a todas las posibles oportunidades). Los indicadores de accesibilidad presentados están entonces asociados a la estructura urbana, al sistema de transporte, y al patrón de viajes presente en cada corte temporal analizado.

#### 4. MAPAS DE ACCESIBILIDAD

En este punto se presenta, a través de mapas, la distribución espacial de las variables de acceso seleccionadas. Como caracterización inicial de la distribución de oportunidades de empleo, la información de viajes de la encuesta OD permite mostrar, en la Figura 1, la evolución de los viajes atraídos con propósito trabajo entre los años 2001 y 2012.

Se aprecia que el polo Centro Oriente, tradicional atractor de viajes, se consolida y desplaza hacia el Oriente, además del surgimiento o consolidación de polos atractores en la periferia de Santiago (Puente Alto, San Bernardo, Maipú, Quilicura, Huechuraba). El surgimiento de subcentros en las metrópolis se considera un factor que disminuye los tiempos y distancias de viaje. En el caso de Santiago, los subcentros ayudan a mantener las distancias de viaje constantes, pero no logran revertir el alza de los tiempos de viaje.

En la Figura 2 se muestra la evolución de las distancias<sup>3</sup> promedio de viaje. Para los residentes de las 34 comunas estudiadas, la distancia promedio de los viajes basados en el hogar con propósito trabajo entre las 6:00 y las 10:00 se mantiene constante, siendo aproximadamente 8,2 kilómetros. La consolidación de subcentros en la periferia sur de la ciudad (que favorece los viajes más cortos, provenientes de hogares cercanos) se compensa con el aumento en distancias medias de viaje en otros sectores de la ciudad. Cabe mencionar que, si bien las variables de accesibilidad son calculadas solo para 34 comunas, se consideran en el cálculo todos los viajes al trabajo de los hogares localizados en ellas, incluso aquellos cuyo destino esté fuera del área considerada.

Se observa también que los habitantes de hogares localizados en las zonas centrales y pericentrales de la ciudad, presentan en ambos cortes temporales distancias de viaje más cortas que el resto de la ciudad.

Este análisis puede complementarse analizando los tiempos promedio de viaje. En la Figura 3 se presenta la evolución de esta variable entre los años estudiados. Se aprecia un deterioro en especial en la periferia sur y poniente de la capital. Como se verá a continuación, el aumento en los tiempos de viaje no es homogéneo entre los distintos modos de transporte.

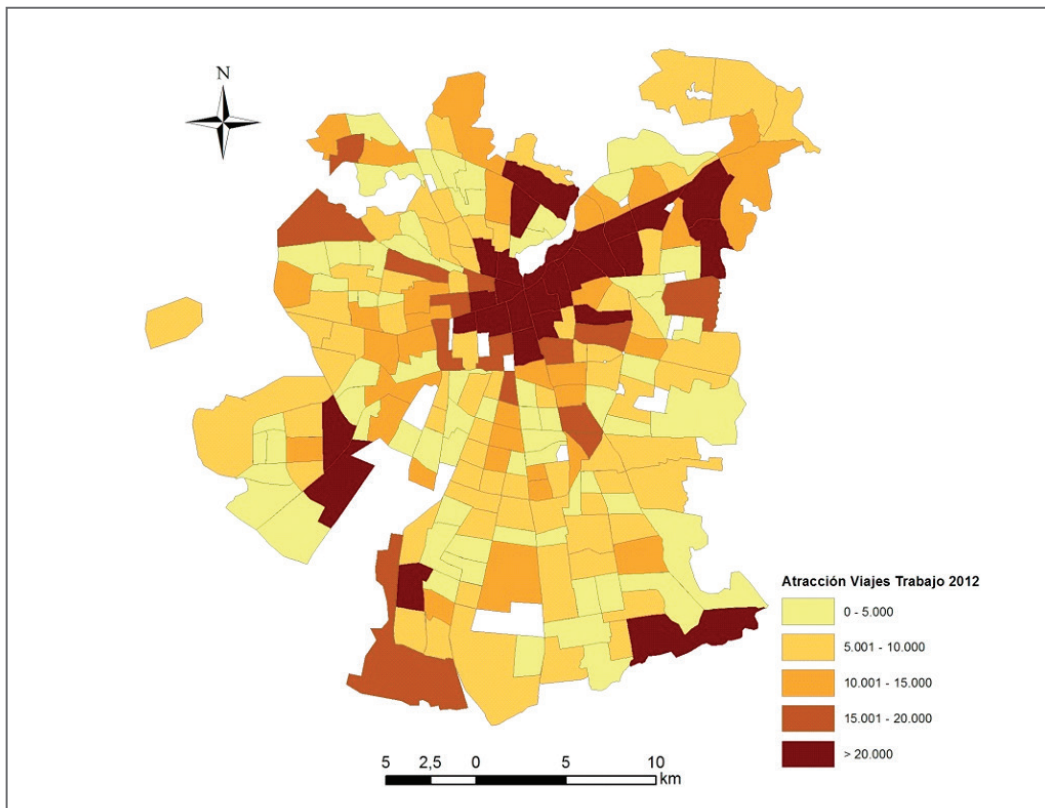
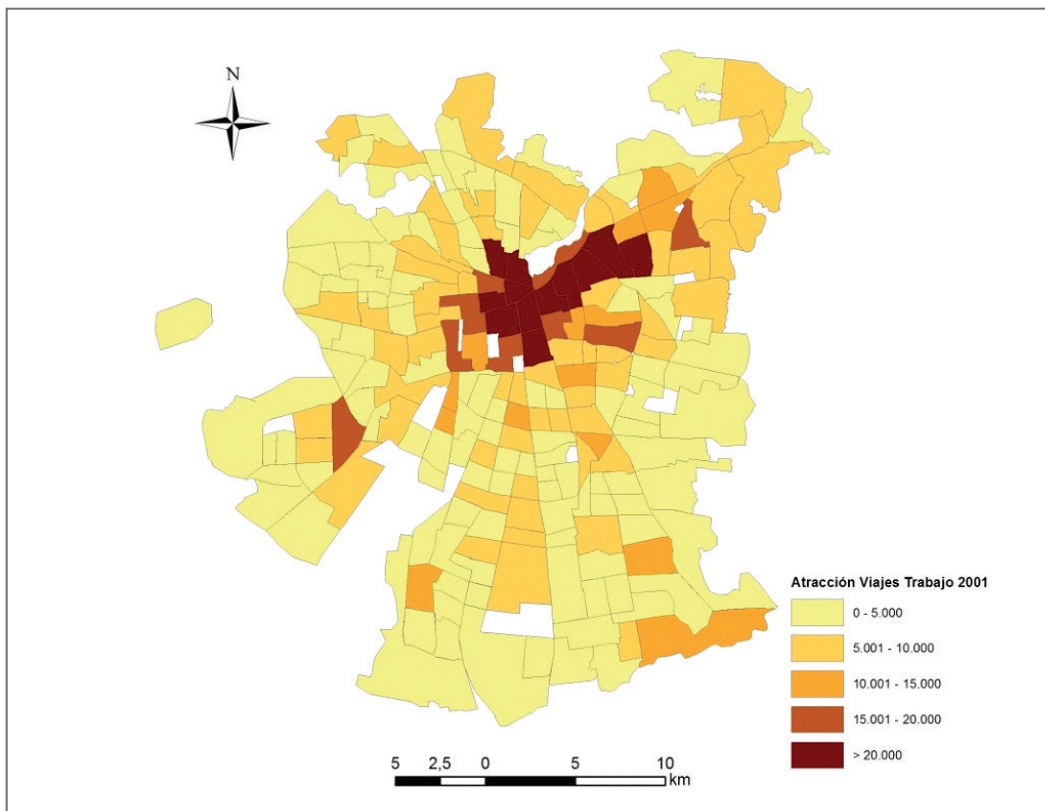


Figura 1. Viajes atraídos propósito trabajo, años 2001 y 2012. Fuente: elaboración propia con datos de SECTRA (2003) y SECTRA (2014).

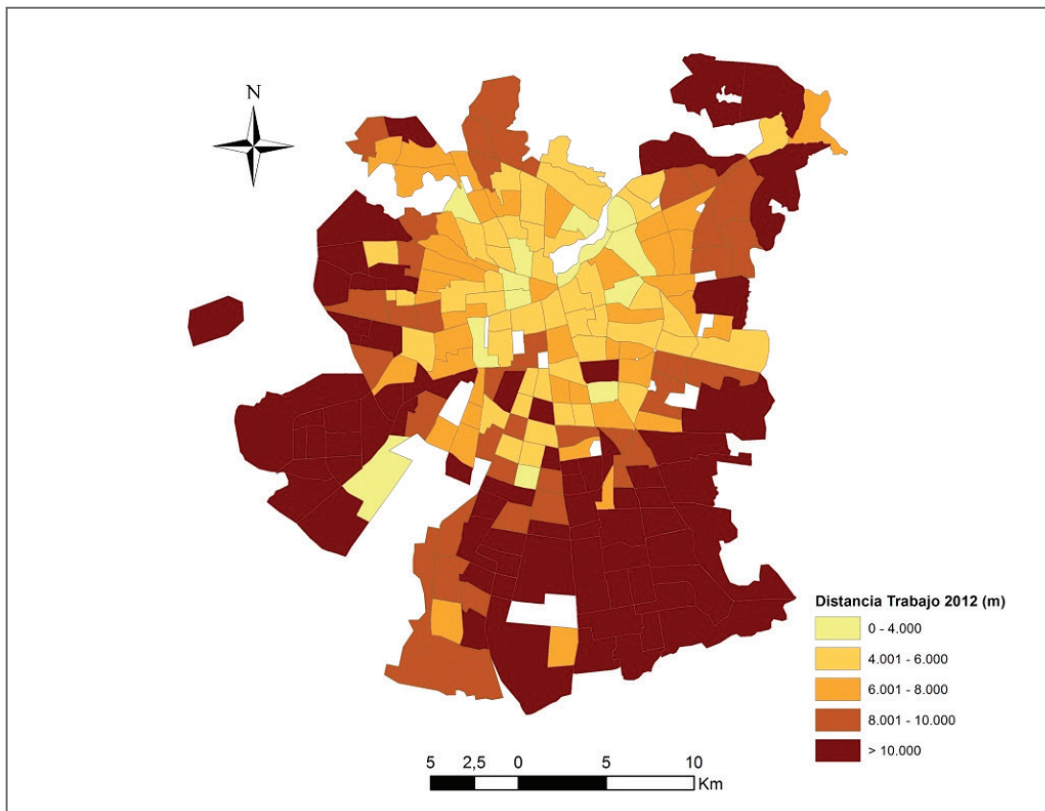
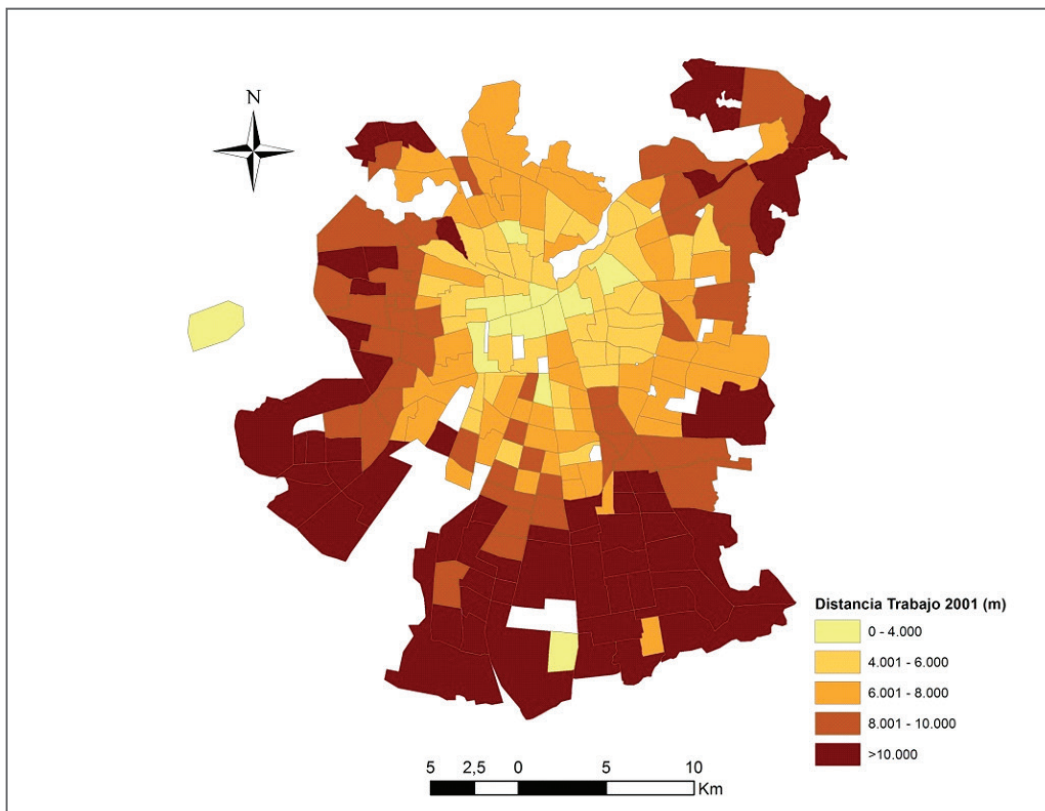


Figura 2. Distancia promedio al trabajo, años 2001 y 2012. Fuente: elaboración propia con datos de SECTRA (2003) y SECTRA (2014).



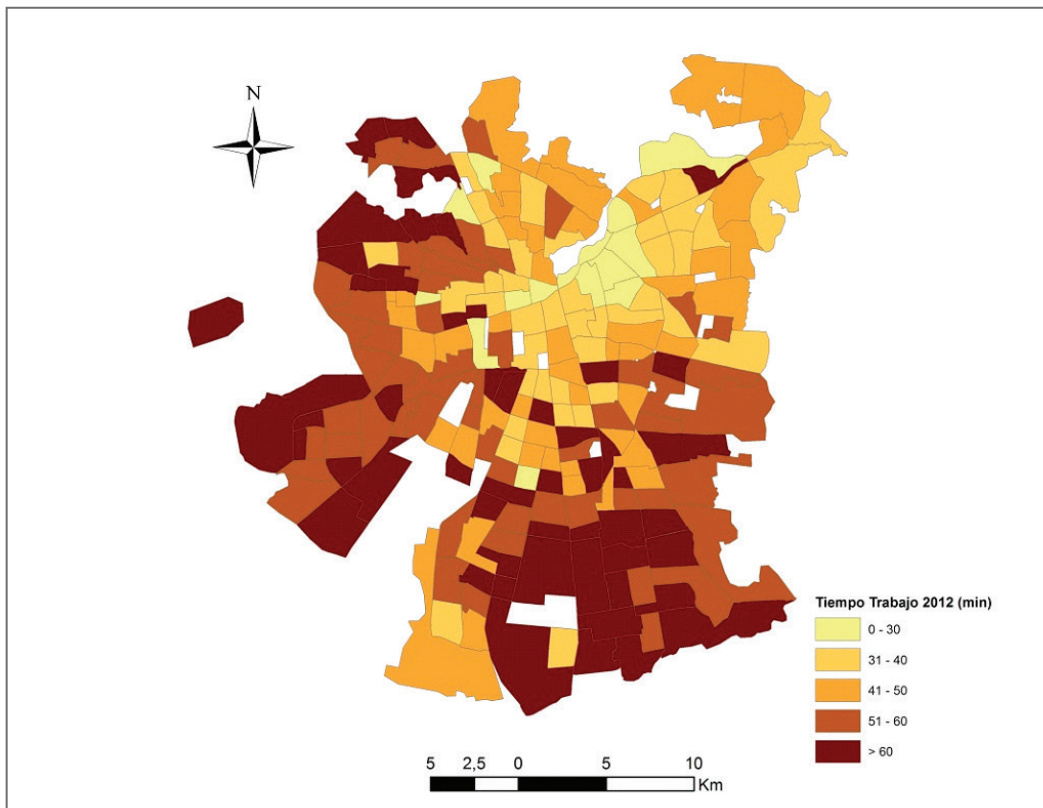
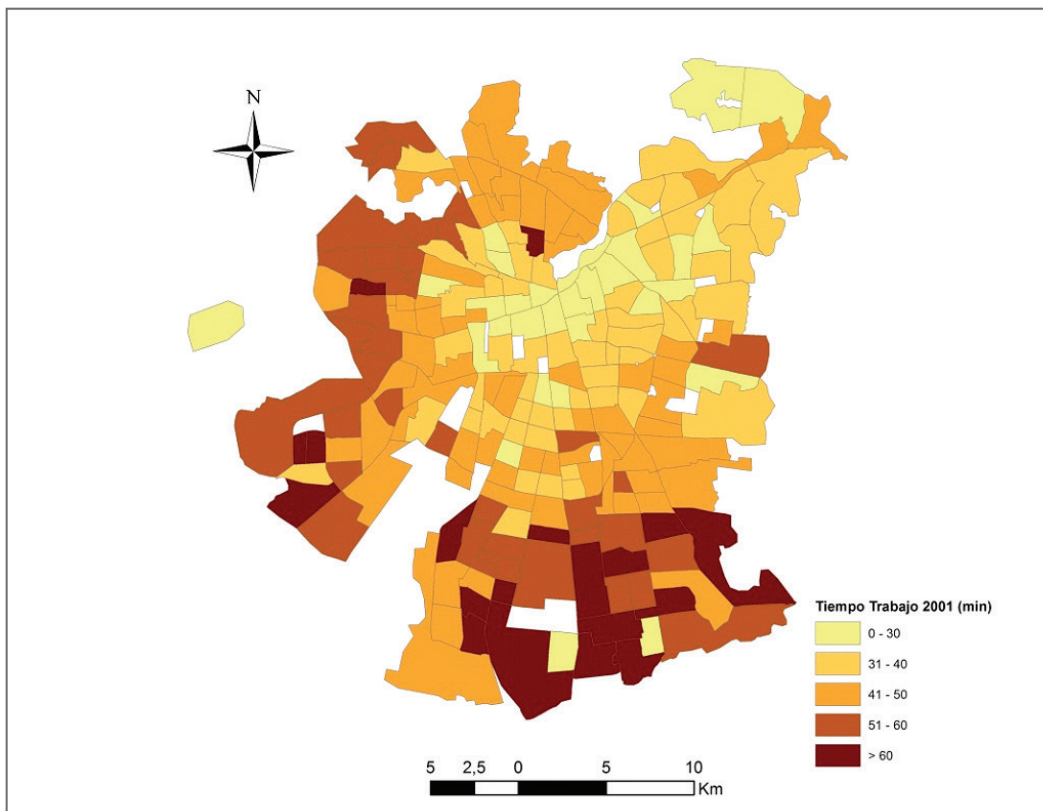


Figura 3. Tiempos de viaje al trabajo, años 2001 y 2012. Fuente: elaboración propia con datos de SECTRA (2003) y SECTRA (2014).

El análisis conjunto de las Figuras 2 y 3 permite identificar que las zonas localizadas en el nororiente del área de estudio, presentan distancias de viaje relativamente más altas que el resto de la ciudad. Por otra parte, los tiempos asociados a tales desplazamientos no son necesariamente mayores que el promedio de la ciudad, lo que muestra el uso predominante de modos más rápidos en este sector de Santiago. En el resto de la ciudad, se puede apreciar que, en general, extensas distancias de viaje se asocian a largos tiempos.

La información de tiempo y distancia de viaje indica un uso mayor de modos rápidos de desplazamiento en la zona nororiente de la ciudad, el área de mayor nivel de ingresos, resultado que se puede verificar al analizar la participación de modos privados (automóvil, taxi) en viajes al trabajo.

La Figura 4 muestra que el uso del automóvil ha crecido notoriamente en el área de estudio, apreciándose en el mapa aumentos en la mayoría de las zonas. También se observa que las zonas que más utilizan los modos privados, siguen siendo las que se encuentran en el nororiente de la ciudad.

Una mirada adicional sobre el uso del automóvil puede realizarse a partir de un análisis centrado en los viajes cortos. Es posible suponer a priori que la partición modal del transporte privado (y de los modos motorizados en general) es menor para viajes cortos, dado que son, para la mayoría de los usuarios, reemplazables por desplazamientos en caminata o bicicleta.

En la Figura 5 se muestra la participación de los modos de transporte privado para viajes no obligados (de propósitos distintos a trabajo o estudio), y de una distancia menor a 2 km. Comparando estos datos con los presentados en la Figura 4, se observa que el uso del automóvil es aún más concentrado en el sector nororiente de la ciudad.

Este resultado sería consistente con un uso más intensivo del automóvil en los hogares de más altos ingresos. Para verificar esta hipótesis, se calcularon tasas de viajes por vehículo para los períodos punta, para cada categoría de ingreso definido en la encuesta 4. Se encontraron intensidades de uso marcadamente crecientes con el nivel de ingreso, como se muestra en la Tabla 1, lo que es consistente con lo mostrado en la Figura 5.

Entre los años 2001 y 2012 el sistema de transporte público experimentó un aumento muy importante de la cobertura de la red de Metro (que pasó de 40 km a más de 100 km entre los años estudiados), una reestructuración completa del transporte público de superficie, además de incorporar la integración tarifaria para viajes de múltiples etapas. Al respecto, el análisis de las encuestas OD permite distinguir si se materializaron los objetivos declarados de la intervención, en particular, el de mantener la partición modal del transporte público.

La Figura 6 muestra un notorio decrecimiento en el uso del transporte público, al menos en los viajes al trabajo, en la ciudad completa, a excepción de algunos sectores en la periferia sur de la capital, cuyos bajos ingresos permiten deducir que se trata de usuarios cautivos.

Tradicionalmente se menciona al aumento de los ingresos de los hogares para explicar el aumento del uso del vehículo privado. Si bien es claro ver que el aumento de poder adquisitivo incentiva la compra de un automóvil, las encuestas OD permiten estudiar si la intensificación de su uso obedece también a otras razones. En particular, las Figuras 7 y 8 muestran la evolución de los tiempos de viaje al trabajo en los modos privado y público respectivamente.

De la comparación de ambas figuras puede notarse un aumento en los tiempos de viaje para ambos modos. Los tiempos de viaje al trabajo en aproximadamente 5 minutos para los usuarios de ambos modos.

Este aumento, sin embargo, no es parejo para ambos tipos de usuarios. Mientras los usuarios de modos privados aumentan su tiempo de viaje en 8 minutos, los usuarios de transporte aumentan su tiempo de viaje en 11 minutos. Los hogares que pueden acceder a su trabajo en transporte público en menos de 50 minutos son casi exclusivamente los localizados en el cono Centro Oriente.

<sup>3</sup> Para los cálculos sucesivos se utilizó la distancia euclidiana, dado que no se recoge en la encuesta OD información sobre la ruta utilizada en el viaje. Lógicamente, esta distancia es una cota inferior de la distancia real de viaje.

<sup>4</sup> Categorías de ingreso (en pesos chilenos del año 2012): Bajo < \$200.000, Medio-bajo entre \$200.000 y \$400.000, Medio entre \$400.000 y \$800.000, Medio-alto entre \$800.000 y \$1.600.000, Alto >\$1.600.000.

Tabla 1  
*Intensidad de uso de automóvil en función del ingreso*

Categoría de ingreso del hogar	Viajes por auto AM (6:30 – 9:30)	Viajes por auto PM (17:00 – 20:00)
<b>Bajo</b>	0,36	0,19
<b>Medio-Bajo</b>	0,53	0,38
<b>Medio</b>	0,68	0,49
<b>Medio-Alto</b>	0,72	0,56
<b>Alto</b>	0,79	0,64

Fuente: Elaboración propia con datos de SECTRA (2014).

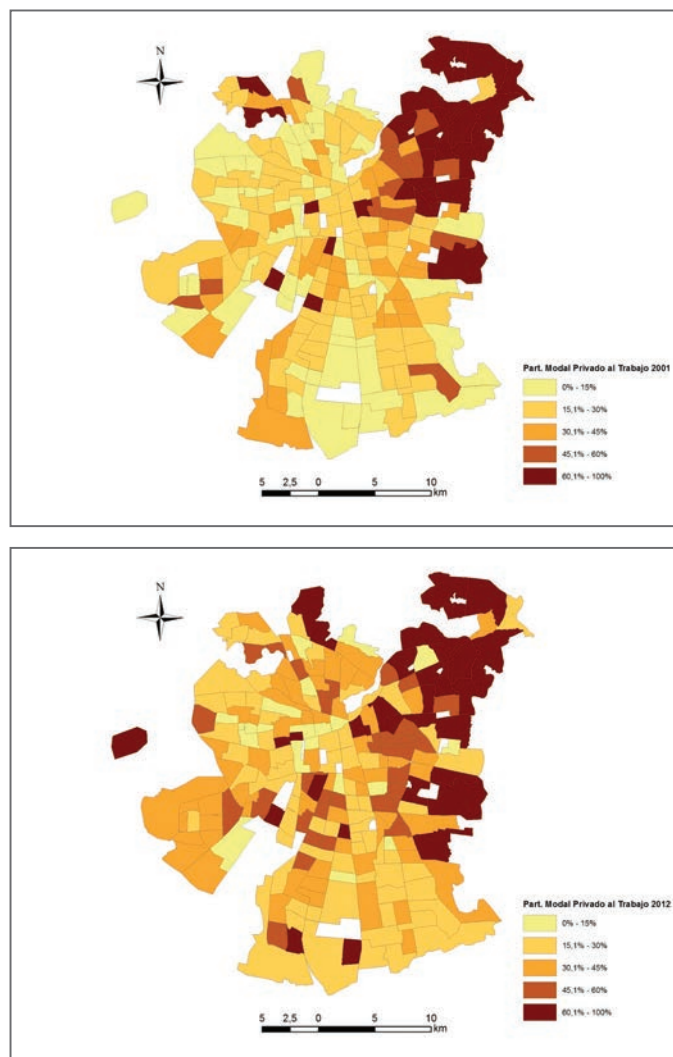


Figura 4. Participación de modos privados en viajes al trabajo, años 2001 y 2012. Fuente: elaboración propia con datos de SECTRA (2003) y SECTRA (2014).



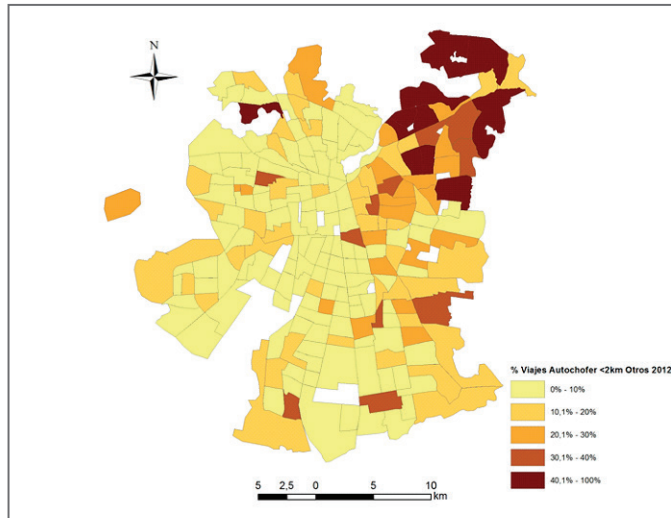


Figura 5. Participación de modos privados en viajes al trabajo, años 2001 y 2012. Fuente: elaboración propia con datos de SECTRA (2014)

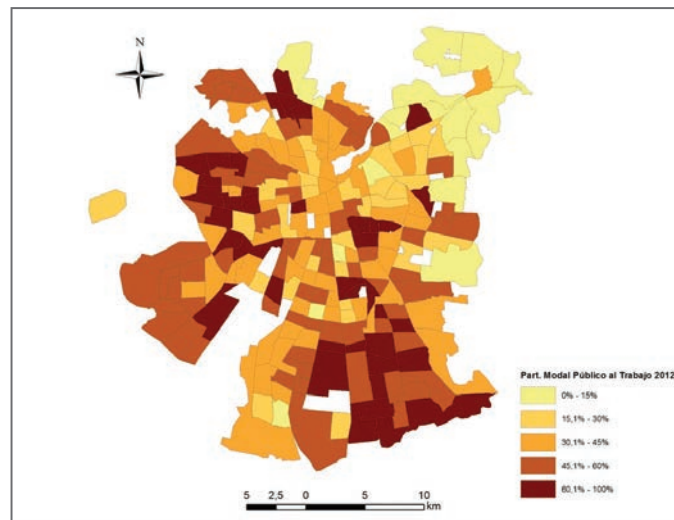
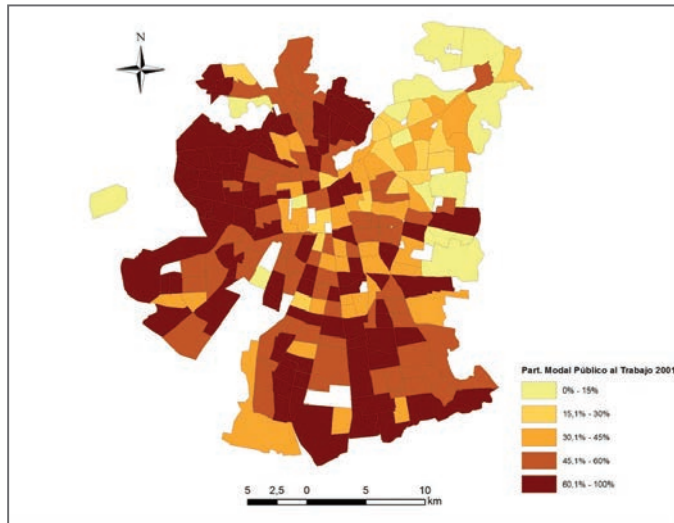


Figura 6. Participación del transporte público en viajes al trabajo, años 2001 y 2012. Fuente: elaboración propia con datos de SECTRA (2003) y SECTRA (2014).

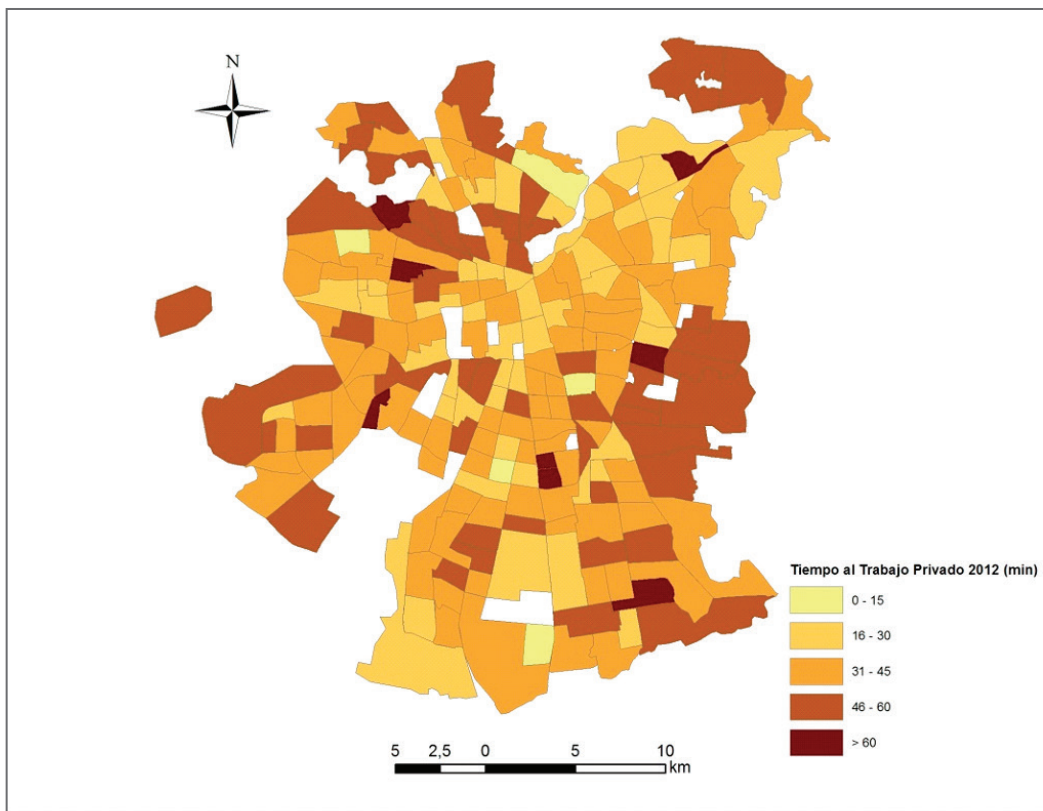
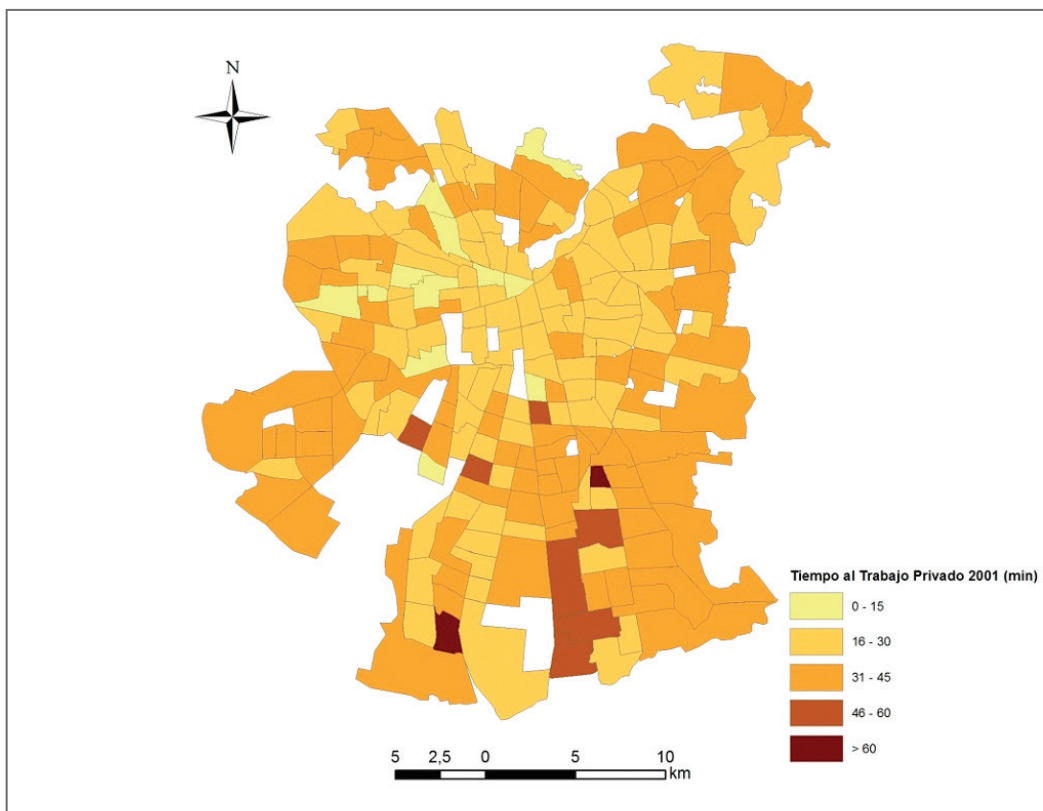


Figura 7. Tiempos de viaje al trabajo, modos privados, años 2001 y 2012. Fuente: elaboración propia con datos de SECTRA (2003) y SECTRA (2014).

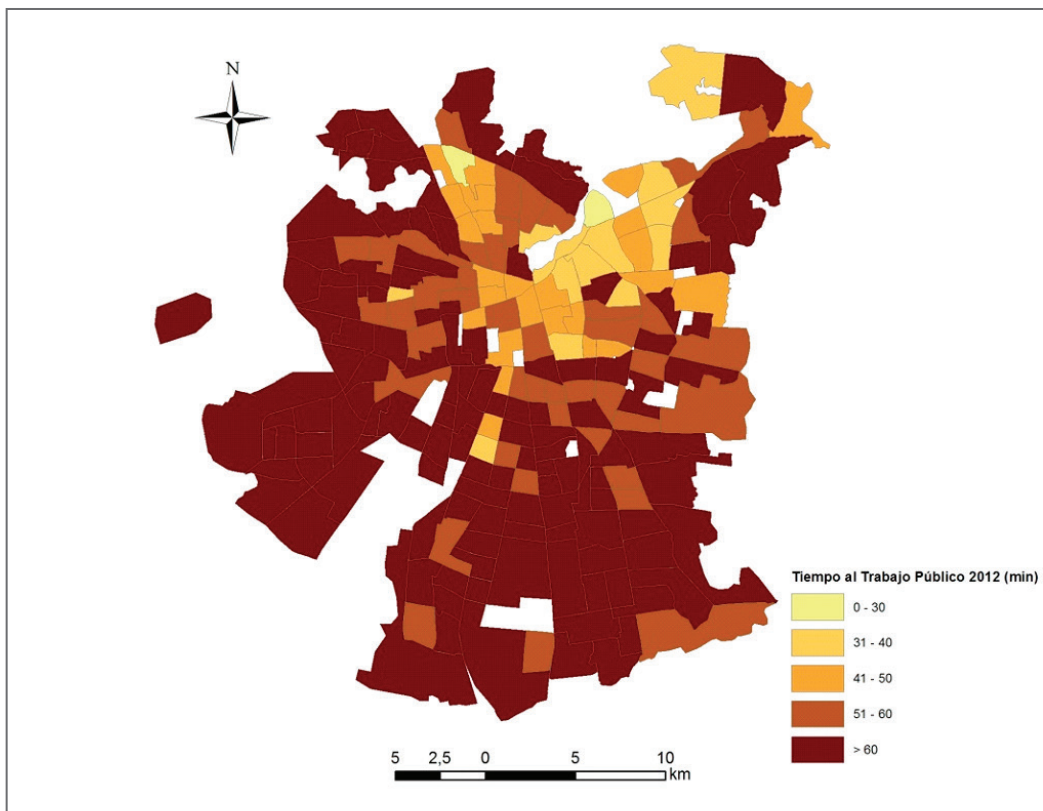
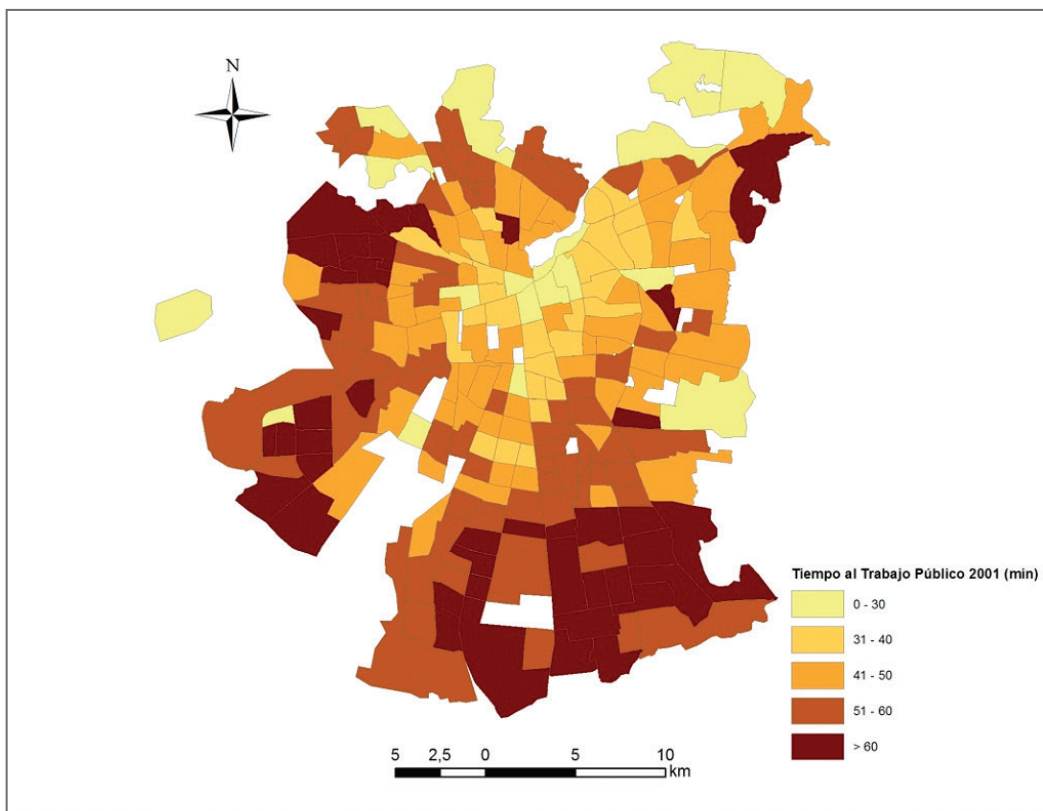


Figura 8. Tiempos de viaje al trabajo, transporte público, años 2001 y 2012. Fuente: elaboración propia con datos de SECTRA (2003) y SECTRA (2014).

## 5. ATRACTIVIDAD: “COMUNAS DORMITORIO”

Una aproximación sencilla a la detección de sectores deficitarios en equipamiento urbano, complementaria a la visualización de las variables presentadas en la parte anterior, consiste en comparar los viajes generados y atraídos en cada comuna para los propósitos obligados (trabajo y estudio). Tradicionalmente se utiliza el término “comuna dormitorio” para describir un sector desprovisto de equipamiento urbano, cuyos habitantes deben salir a buscar oportunidades de empleo o educación en otro lugar de la ciudad.

En este contexto, se define el Índice Dormitorio (ID) para el propósito  $p$  como el cociente entre los viajes generados y la suma de los viajes generados ( $Vgen$ ) y atraídos ( $Vatr$ ) para la comuna  $c$  para tal propósito.

$$ID_p^c = \frac{Vgen_p^c}{Vgen_p^c + Vatr_p^c} \quad (1)$$

Es inmediato ver que el índice se encuentra entre 0 y 1. Una comuna que sólo genere viajes al trabajo ( $t$ ) y no los atraiga, tendrá un  $ID_t$  de 1. Índices sobre 0,5 indicarán una escasez relativa de oportunidades de trabajo o estudio, mientras que índices bajo 0,5 corresponderán a atractores netos de viajes.

Reuniendo ambos propósitos de viajes obligados, puede definirse un Índice Dormitorio total:

$$ID^c = \frac{\sum_p Vgen_p^c}{\sum_p Vgen_p^c + \sum_p Vatr_p^c} \quad (2)$$

Si bien este índice no es formalmente una medida de accesibilidad, es un descriptor más directamente asociado a la atraktividad, que relaciona el potencial generador de viajes con las oportunidades presentes en cada comuna.

Se presentan en la Tabla 2 los ID, para cada propósito, tanto para el año 2001 como para el año 2012. También se muestra su cambio entre ambos cortes temporales. En la Tabla 3 se muestran los índices agregados, así como su cambio entre 2001 y 2012.

El coeficiente de correlación entre las series de los  $ID_T$  y los  $ID_E$  es de 0,70. Esto es un indicio de que las comunas deficitarias en fuentes de trabajo coinciden con las deficitarias en plazas de estudio.

Se puede observar que las comunas con mayor  $ID_T$  el año 2012 son El Bosque, Cerro Navia, La Pintana y Conchalí, que corresponden a comunas de hogares de ingresos bajos, y que también el año 2001 presentaban  $ID_T$  altos dentro de la ciudad de Santiago.

Con respecto a los  $ID_E$ , se observa que las comunas de Cerro Navia, Lo Espejo, Conchalí y La Pintana son las que muestran los mayores valores, y que también se encontraban sobre 0,5 en el año 2001.

El marcado aumento del ID en la comuna de Santiago es consistente con un incremento en el número de hogares, no asociado a un aumento acorde en usos de suelo comerciales, educacionales o de servicios. Entre los años 2001 y 2012, la superficie total construida con destino habitacional creció un 51%, en términos relativos, el cuarto mayor de las 34 comunas analizadas. Por otra parte, la superficie destinada a comercio disminuyó un 2%, y la asignada a servicios aumentó en un 10%, las variaciones relativas más bajas entre las 34 comunas del Gran Santiago<sup>5</sup>.

También puede mencionarse que la comuna de Huechuraba, que presentó el mayor descenso en su ID, tuvo un crecimiento de un 125% en la superficie dedicada a comercio, de un 120% en la superficie dedicada a servicios, y de un 137% en la superficie de uso educacional.

Por otra parte, la comuna de San Bernardo presenta una marcada disminución de su  $ID_T$ , lo que es consistente con la disminución de las distancias de viaje de sus habitantes, mostrada en la sección anterior.

<sup>5</sup> Según datos provenientes del Catastro de Roles no Agrícolas del Servicio de Impuestos Internos.

Tabla 2

*Índices Dormitorio por comuna, según propósito*

Comuna	$ID_T$ 2001	$ID_T$ 2012	$\Delta ID_T$	$ID_E$ 2001	$ID_E$ 2012	$\Delta ID_E$
Cerrillos	0,458	0,373	-0,085	0,558	0,554	-0,004
Cerro Navia	0,790	0,761	-0,029	0,598	0,609	0,012
Conchalí	0,645	0,733	0,088	0,560	0,598	0,038
El Bosque	0,714	0,766	0,052	0,575	0,563	-0,013
Estación Central	0,480	0,453	-0,027	0,408	0,443	0,035
Huechuraba	0,593	0,410	-0,183	0,646	0,513	-0,134
Independencia	0,353	0,444	0,091	0,363	0,391	0,027
La Cisterna	0,529	0,478	-0,052	0,384	0,451	0,067
La Florida	0,660	0,641	-0,019	0,524	0,524	0,000
La Granja	0,715	0,704	-0,011	0,547	0,546	-0,001
La Pintana	0,730	0,755	0,025	0,573	0,584	0,011
La Reina	0,549	0,542	-0,007	0,547	0,581	0,034
Las Condes	0,352	0,339	-0,014	0,543	0,518	-0,024
Lo Barnechea	0,464	0,495	0,031	0,527	0,543	0,016
Lo Espejo	0,702	0,697	-0,004	0,624	0,602	-0,022
Lo Prado	0,745	0,607	-0,138	0,603	0,562	-0,041
Macul	0,497	0,494	-0,003	0,480	0,405	-0,076
Maipú	0,692	0,672	-0,019	0,591	0,554	-0,037
Nuñoa	0,459	0,500	0,041	0,432	0,485	0,054
P. Aguirre Cerda	0,680	0,672	-0,008	0,610	0,563	-0,047
Peñalolén	0,704	0,663	-0,041	0,607	0,570	-0,038
Providencia	0,222	0,259	0,037	0,340	0,282	-0,057
Pudahuel	0,674	0,578	-0,096	0,615	0,581	-0,034
Puente Alto	0,717	0,695	-0,022	0,560	0,560	-0,001
Quilicura	0,439	0,473	0,035	0,624	0,570	-0,054
Quinta Normal	0,583	0,494	-0,089	0,475	0,481	0,006
Recoleta	0,514	0,472	-0,042	0,487	0,528	0,040
Renca	0,623	0,618	-0,005	0,537	0,531	-0,006
San Bernardo	0,615	0,516	-0,100	0,518	0,532	0,015
San Joaquín	0,539	0,519	-0,020	0,595	0,499	-0,096
San Miguel	0,382	0,396	0,014	0,381	0,443	0,063
San Ramón	0,635	0,700	0,065	0,539	0,509	-0,029
Santiago	0,194	0,293	0,099	0,222	0,252	0,030
Vitacura	0,324	0,397	0,074	0,529	0,531	0,002

Fuente: Elaboración propia con datos de SECTRA (2003) y SECTRA (2014).



Tabla 3  
*Índices Dormitorio globales, por comuna*

<b>Comuna</b>	<b>ID 2001</b>	<b>ID 2012</b>	<b><math>\Delta</math>ID</b>
<b>Cerrillos</b>	0,500	0,435	-0,066
<b>Cerro Navia</b>	0,685	0,674	-0,011
<b>Conchalí</b>	0,606	0,668	0,062
<b>El Bosque</b>	0,644	0,671	0,027
<b>Estación Central</b>	0,444	0,449	0,004
<b>Huechuraba</b>	0,617	0,454	-0,163
<b>Independencia</b>	0,358	0,427	0,070
<b>La Cisterna</b>	0,451	0,467	0,016
<b>La Florida</b>	0,585	0,590	0,005
<b>La Granja</b>	0,621	0,629	0,008
<b>La Pintana</b>	0,646	0,679	0,033
<b>La Reina</b>	0,548	0,558	0,011
<b>Las Condes</b>	0,413	0,393	-0,020
<b>Lo Barnechea</b>	0,502	0,520	0,018
<b>Lo Espejo</b>	0,662	0,664	0,002
<b>Lo Prado</b>	0,676	0,588	-0,088
<b>Macul</b>	0,490	0,460	-0,029
<b>Maipú</b>	0,640	0,617	-0,023
<b>Ñuñoa</b>	0,446	0,495	0,049
<b>P. Aguirre Cerda</b>	0,646	0,632	-0,014
<b>Peñalolén</b>	0,657	0,620	-0,037
<b>Providencia</b>	0,257	0,265	0,008
<b>Pudahuel</b>	0,643	0,580	-0,063
<b>Puente Alto</b>	0,632	0,628	-0,004
<b>Quilicura</b>	0,520	0,511	-0,008
<b>Quinta Normal</b>	0,526	0,489	-0,037
<b>Recoleta</b>	0,503	0,495	-0,008
<b>Renca</b>	0,579	0,574	-0,005
<b>San Bernardo</b>	0,562	0,523	-0,039
<b>San Joaquín</b>	0,561	0,512	-0,049
<b>San Miguel</b>	0,381	0,415	0,033
<b>San Ramón</b>	0,588	0,616	0,029
<b>Santiago</b>	0,203	0,280	0,077
<b>Vitacura</b>	0,401	0,451	0,050

Fuente: Elaboración propia con datos de SECTRA (2003) y SECTRA (2014).

## 6. CONCLUSIONES

La encuesta Origen-Destino, a través de un análisis agregado comunal de las estructuras de generación y atracción de viajes, puede ser un valioso apoyo al estudio de la distribución de oportunidades en el territorio. La variación temporal de esta estructura también puede ayudar a interpretar los cambios en el desarrollo urbano de la ciudad.

Un análisis a escala de agrupación de zonas es una interesante aproximación a la distribución espacial de variables de accesibilidad en la ciudad. La comparación temporal, a través de unidades espaciales homogéneas, permite visualizar de mejor forma los cambios en el sistema de transporte que un análisis de agregados comunales.

Entre los años 2001 y 2012 se observa un deterioro en las condiciones de acceso a las fuentes laborales, caracterizado por un acentuado aumento en los tiempos de viaje, en particular, de transporte público. La distancia de viaje entre ambos años se mantiene, lo que puede deberse a la incipiente aparición de nuevos centros atractores de viajes en comunas de la periferia de Santiago.

El análisis de uso del transporte privado, en particular para los viajes cortos y de propósitos no obligados, se concentra preferentemente en los sectores de ingresos altos. El análisis de los datos de la encuesta OD permite cuestionar la difundida tesis que menciona una “democratización” del uso del automóvil, argumento utilizado a veces en contra de las necesarias medidas de regulación económica de este modo.

En general, del análisis presentado se desprende la marcada inequidad en el acceso a las fuentes de trabajo, consistente con la segregación de la localización espacial de los hogares de acuerdo a variables socioeconómicas. La comparación de tiempos de viaje entre los modos públicos y privados es particularmente ilustrativa, y remarca la importancia de priorizar medidas a favor de los usuarios de transporte público y las medidas de regulación al uso del transporte privado. Estas medidas serán, sin embargo, vanas, si es que no se consideran explícita y adecuadamente las variables de transporte en la planificación territorial. Es necesario reconocer que una mejor distribución de las actividades en el territorio puede, por medio del cambio inducido en los patrones de viaje, mejorar la accesibilidad de los usuarios a las oportunidades que la ciudad ofrece.

En suma, se vuelve necesario cuestionar la conveniencia de promover la facilidad de movimiento (movilidad) en lugar de buscar la eficiencia en el acceso a la actividad en el destino.

## REFERENCIAS

Ferreira, A., Beukers, E. y Te Brömmelstroet, M. (2012) Accessibility is gold, mobility is not: a proposal for the improvement of Dutch transport-related cost-benefit analysis. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 39(4), 683-697.

Geurs, K. y van Wee, B. (2004) Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography*, 12(2), 127-140.

Hansen, W. (1959) How accessibility shapes land use. *Journal of the American Institute of Planners*, 25, 73-76.

Knox, P.L. (1980) Measures of accessibility as social indicators: a note. *Social Indicators Research*, 7, 367-377.

Koenig, J.G. (1980) Indicators of urban accessibility: theory and application. *Transportation*, 9(2), 145-172.

Morris, J., Dumble, P. y Wigan, M. (1979) Accessibility indicators for transport planning. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 13(2), 91-109.

SECTRA (2003) Actualización de encuestas origen y destino de viajes, etapa V.

SECTRA (2014) Actualización y recolección de información del sistema de transporte urbano, etapa IX.

ANEXO

Figura Anexa: Comunas de Santiago

